

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

2000

Tijdvak 1
Donderdag 8 juni
9.00 – 11.00 uur

Dit examen bestaat uit 42 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

Beryllium

Een berylliumion bestaat uit 2 elektronen, 5 neutronen en 4 protonen.

2p 1 ■ Hoe groot is de massa van dit ion?

- A 2 u
- B 4 u
- C 6 u
- D 7 u
- E 9 u
- F 11 u

2p 2 ■ Hoe groot is de lading van dit ion?

- A 4-
- B 3-
- C 2-
- D 2+
- E 3+
- F 4+

Met behulp van het atoomnummer kun je het symbool van beryllium vinden.

2p 3 ■ Wat is het symbool van beryllium?

- A B
- B Ba
- C Be
- D Bi
- E Br

Anjers

fragment

Een bloemkweker heeft een nieuwe soort anjer ontwikkeld, die langer mooi blijft in de vaas. De nieuwe anjersoort is erfelijk zo veranderd, dat deze minder etheen aanmaakt. Etheen is een gas dat veroorzaakt dat bloemen verschrompelen.

Tot nu toe werd de werking van etheen vertraagd door de anjers te besproeien met zilverhoudende oplossingen. Deze sproeimiddelen zorgen ervoor dat de anjers minder gevoelig worden voor etheen.

Omdat de voorbehandeling niet meer nodig is, is de nieuwe anjersoort dus minder arbeidsintensief. Bovendien zijn de nieuwe anjers minder milieubelastend.

Naar: de Volkskrant

2p 4 □ Geef de structuurformule van etheen.

Na gebruik kwamen de zilverhoudende middelen in het milieu terecht. Zilver behoort tot de zogenoemde zware metalen.

2p 5 □ Geef de namen van nog twee zware metalen.

Zware metalen zijn als zodanig of in verbindingen giftig. Het is dus goed voor het milieu als je de anjers niet meer met zilverhoudende middelen hoeft te behandelen.

Een leerling vraagt zich af of de sproeimiddelen waarmee anjers tot nu toe behandeld worden, de stof zilver bevatten of dat er een zilververbinding in zit.

Uit een gegeven in de tekst kun je afleiden dat er een zilververbinding in moet zitten.

2p 6 □ Welk gegeven uit de tekst is dat?

Oplosbaar

- 2p 7 ■ Welke van de onderstaande stoffen is goed oplosbaar in water?
- A ammoniak
 - B krijt
 - C waterstof

Hoogoven

- 2p 8 ■ In een hoogoven reageert
- A aluminiumoxide met koolstofdioxide.
 - B aluminiumoxide met koolstofmono-oxide.
 - C ijzeroxide met koolstofdioxide.
 - D ijzeroxide met koolstofmono-oxide.

Legering

- 2p 9 ■ Welke van de stoffen brons en ijzererts is een legering?
- A geen van beide
 - B alleen brons
 - C alleen ijzererts
 - D zowel brons als ijzererts

Formuletaal

De formules van twee sulfaten van het metaal thallium (Tl) zijn Tl_2SO_4 en $\text{Tl}_2(\text{SO}_4)_3$. Deze twee sulfaten hebben niet dezelfde naam.

- 2p 10 ☐ Geef de namen van deze twee sulfaten.
Noteer je antwoord als volgt:
 Tl_2SO_4 : ...
 $\text{Tl}_2(\text{SO}_4)_3$: ...

Cesium (Cs) staat in het periodiek systeem in groep 1.

- 2p 11 ■ Wat is de formule van cesiumoxide?
- A CsO
 - B CsO_2
 - C Cs_2O
 - D Cs_2O_2

Natriumcarbonaat

In een erlenmeyer zit een oplossing van natriumcarbonaat. Er wordt een beetje salpeterzuur toegevoegd. Daardoor treedt een reactie op, waarbij koolstofdioxide wordt gevormd. De vragen 12 en 13 gaan over de ionen die na de reactie voorkomen in de oplossing in de erlenmeyer.

- 2p 12 ■ Na de reactie is het aantal natriumionen in die oplossing
- A kleiner dan er voor.
 - B even groot als er voor.
 - C groter dan er voor.
- 2p 13 ■ Na de reactie is het aantal carbonaationen in die oplossing
- A kleiner dan er voor.
 - B even groot als er voor.
 - C groter dan er voor.

Gas

Mariska heeft een reageerbuis met zoutzuur. Zij voegt aan het zoutzuur enige stukjes zink toe. Er treedt een reactie op waarbij een gas ontstaat.

- 2p 14 ■ Welk gas ontstaat bij deze reactie?
- A chloor
 - B koolstofdioxide
 - C waterstof
 - D waterstofchloride

Neerslag oplossen

Aan een oplossing van loodnitraat wordt een oplossing van natriumhydroxide toegevoegd. Er ontstaat een neerslag van loodhydroxide, $\text{Pb}(\text{OH})_2$.

- 3p 15 ☐ Geef de vergelijking van de reactie die optreedt. Zet bij alle formules in de vergelijking de juiste toestandsaanduiding.

Men kan weer een heldere oplossing krijgen door aan het mengsel een zuur toe te voegen.

- 2p 16 ■ Welk van de zuren salpeterzuur en zwavelzuur is daarvoor geschikt?

- A geen van beide zuren
- B alleen salpeterzuur
- C alleen zwavelzuur
- D zowel salpeterzuur als zwavelzuur

Elektronenoverdracht

Hieronder is de vergelijking van een reactie gegeven.



- 2p 17 ■ Welke deeltjes staan bij deze reactie elektronen af?

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

Berekeningen

De atoommassa van palladium (Pd) is 106,5 u.

In een verbinding van palladium en chloor verhouden zich de massa's van palladium en chloor als 1 : 1

- 2p 18 ■ Wat is de formule van deze verbinding?

- A PdCl
- B PdCl_2
- C PdCl_3

- 2p 19 ■ Welke van de onderstaande uitspraken over de stoffen SO_2 en SO_3 is juist?

1 De molecuulmassa's van deze stoffen zijn gelijk.

2 De massapercentages zwavel in deze stoffen zijn gelijk.

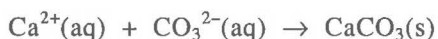
- A geen van beide
- B alleen 1
- C alleen 2
- D zowel 1 als 2

Ontharden

De hardheid van leidingwater wordt uitgedrukt in DH.

1,0 DH komt overeen met 7,1 mg calciumionen per liter water.

De hardheid kan worden verlaagd door natriumcarbonaat (Na_2CO_3) aan het water toe te voegen. De vergelijking van de reactie die optreedt is als volgt:



- 5p 20 ☐ Bereken hoeveel mg natriumcarbonaat aan 1,0 liter leidingwater moet worden toegevoegd om dat water 3,0 DH in hardheid te verlagen.

Rookgas

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

kranten-
artikel

In de rookgassen van elektriciteitscentrales zitten veel stikstofoxiden, die onder andere zure regen veroorzaken. Jaarlijks brengen in Nederland de stroomproductiebedrijven 80.000 ton stikstofoxiden in de atmosfeer. In Japan is een techniek ontwikkeld waarmee deze stoffen uit de rookgassen kunnen worden verwijderd.

Eerst wordt er ammoniakgas in de rookgassen gespoten. Het gasmengsel gaat

vervolgens door een rooster, waarop fijnverdeeld metaal zit. Dit metaal zorgt ervoor dat stikstofoxiden bij een temperatuur van 300 tot 400 graden Celsius reageren met het ammoniakgas tot stikstof en water. Hierdoor komen de onschuldige stoffen stikstof en water in plaats van de stikstofoxiden uit de schoorsteen.

- 1p 21 ☐ Hoe noemt men stoffen, zoals het metaal uit het krantenartikel, die ervoor zorgen dat andere stoffen goed met elkaar reageren, maar die daarbij zelf niet verbruikt worden?

Eén van de stikstofoxiden heeft de formule NO.

- 3p 22 ☐ Geef de vergelijking van de reactie die optreedt bij het verwijderen van NO uit de rookgassen.

Naar aanleiding van dit krantenartikel wil Kees een eenvoudiger manier bedenken om te zorgen dat er geen stikstofoxiden uit de schoorsteen komen. Kees zegt: "Als men zorgt dat de brandstof die men gebruikt geen stikstof of stikstofverbindingen bevat, dan kunnen er geen stikstofoxiden uit de schoorsteen komen."

- 2p 23 ☐ Ben je het eens met wat Kees zegt? Geef een argument voor je standpunt.

Zink

Men kan zink bereiden uit zinkoxide (ZnO). De bereiding vindt in twee stappen plaats.

Stap 1: Men laat zinkoxide reageren met een oplossing van een zuur. Er ontstaat een oplossing die Zn^{2+} ionen bevat.

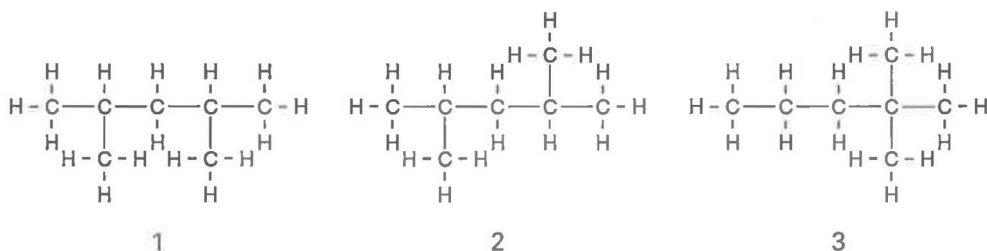
Stap 2: De bij stap 1 verkregen oplossing wordt geëlektrolyseerd. Het zink dat bij de elektrolyse wordt gevormd, zet zich af op één van beide elektroden.

- 3p 24 ☐ Geef de vergelijking van de reactie die optreedt bij stap 1.
- 2p 25 ☐ Zal het zink zich bij de elektrolyse op de positieve of op de negatieve elektrode afzetten? Geef een verklaring voor je antwoord.
- 2p 26 ☐ Bereken hoeveel gram zink maximaal bereid kan worden uit 50,0 g zinkoxide.

Structuurformules

- 2p 27 ■ Welke van de onderstaande uitspraken over de structuurformules in figuur 1 is juist?
- A 1, 2 en 3 stellen elk een andere stof voor.
- B Alleen 1 en 2 stellen dezelfde stof voor.
- C Alleen 1 en 3 stellen dezelfde stof voor.
- D Alleen 2 en 3 stellen dezelfde stof voor.
- E 1, 2 en 3 stellen dezelfde stof voor.

figuur 1



Propeen met chloor

- 2p 28 ■ Welke stof ontstaat bij de reactie van propen met chloor?
- A 1,1-dichloorpropaan
 - B 1,1-dichloorpropen
 - C 1,2-dichloorpropaan
 - D 1,2-dichloorpropen
 - E 1,3-dichloorpropaan
 - F 1,3-dichloorpropen

Zuren

Aan verdund zwavelzuur met $\text{pH} = 2$ worden enkele druppels geconcentreerd zwavelzuur toegevoegd.

- 2p 29 ■ De pH van de verkregen oplossing is
- A kleiner dan 2.
 - B 2.
 - C groter dan 2.

Esmeralda heeft een voorraadfles met natronloog en een voorraadfles met zoutzuur. Zij wil onderzoeken of het toevoegen van water aan het zoutzuur invloed heeft op de hoeveelheid natronloog die nodig is om het zoutzuur te neutraliseren.

Esmeralda voert met de oplossingen uit deze twee voorraadflessen twee proefjes uit.

Proef 1: Zij neutraliseert 10 ml zoutzuur door er natronloog aan toe te voegen.

Proef 2: Zij voegt aan 10 ml zoutzuur eerst 10 ml water toe. Daarna neutraliseert zij de oplossing door er natronloog aan toe te voegen.

- 2p 30 ■ Voor het neutraliseren zal bij de tweede proef
- A minder natronloog nodig zijn dan bij de eerste proef.
 - B evenveel natronloog nodig zijn als bij de eerste proef.
 - C meer natronloog nodig zijn dan bij de eerste proef.

Oxaalzuur

Rabarber bevat veel van het zuur oxaalzuur. Bij het eten van rabarber kan het oxaalzuur de tanden aantasten, doordat het zuur reageert met het glazuur van de tanden. Daarom moet rabarber minder zuur gemaakt worden.

Barbara en Bianca hebben een recept waarin staat dat bij het koken van rabarber zowel suiker ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) als krijt (CaCO_3) aan de rabarber moet worden toegevoegd.

Barbara zegt: "Als we voldoende suiker aan de rabarber toevoegen, worden onze tanden niet door het oxaalzuur aangetast."

Bianca zegt: "Als we voldoende krijt aan de rabarber toevoegen, worden onze tanden niet door het oxaalzuur aangetast."

- 2p 31 ■ Wie van beiden heeft gelijk?
- A geen van beide
 - B alleen Barbara
 - C alleen Bianca
 - D zowel Barbara als Bianca

De formule van een zuurrestion van oxaalzuur is $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$. Uit deze formule kan de formule van oxaalzuur worden afgeleid.

- 2p 32 □ Geef de formule van oxaalzuur.

Oplossingen en suspensies

- 2p 33 ■ Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- 1 Een oplossing is te scheiden door filtreren.
 - 2 Een suspensie is te scheiden door filtreren.
- A geen van beiden
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

Van zaagsel tot vloeibaar hout

Uit hout kan hoogwaardige bio-olie worden gemaakt. De olie kan onder meer worden bijgestookt in energiecentrales.

De bomen die het hout voor de olie leveren, onttrekken bij de fotosynthese koolstofdioxide aan de lucht.

De olie is gemakkelijk te transporteren, handig op te slaan en laat zich schoon verbranden. Bij de verbranding van de olie ontstaat weer koolstofdioxide. Door energie-opwekking uit bio-olie neemt de hoeveelheid koolstofdioxide in de lucht niet toe, er ontstaat een kringloop. Bij de verbranding ontstaat vrijwel geen zwaveldioxide.

In Twente ontwikkelde Bert Wagenaar een nieuwe pyrolyse-oven. Deze oven is een compact apparaat, dat per uur 50 kilogram

fijn gemalen houtzaagsel kan opwaarderen tot een hoge kwaliteit bio-olie.

In de oven wordt het houtzaagsel in een fractie van een seconde verhit tot 600 °C, zonder dat er lucht bij kan komen.

De zaagseldeeltjes vallen bij die temperatuur uiteen in houtskool en allerlei koolstofverbindingen in dampvorm. De damp wordt vervolgens zeer snel afgekoeld tot 60 °C. Na het afkoelen blijven houtskool, bio-olie en enkele gassen over.

Bij heel snelle pyrolyse, zoals hier, ontstaat voornamelijk bio-olie (ongeveer 60%).

Het gaat allemaal zo snel, dat binnen een seconde het zaagsel is omgezet in het gewenste „vloeibare hout“.

naar: *Dagblad Tubantia*

Het is belangrijk dat de hoeveelheid koolstofdioxide in de lucht niet toeneemt.

- 2p 34 ■ Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- 1 Meer koolstofdioxide in de lucht leidt tot versterking van het broeikaseffect.
 - 2 Meer koolstofdioxide in de lucht leidt tot een afname van de fotosynthese bij planten.
- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

In het artikel wordt beweerd, dat bio-olie schoon verbrandt.

- 2p 35 ■ Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- 1 Bij verbranding van bio-olie ontstaat alleen water.
 - 2 Bio-olie bevat vrijwel geen zwavelverbindingen.
- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

Bij pyrolyse wordt hout ontleed in een aantal stoffen.

- 2p 36 ■ Pyrolyse is een vorm van
- A elektrolyse.
B fotolyse.
C thermolyse.

In de kop van het artikel en in het artikel wordt bio-olie "vloeibaar hout" genoemd. Dit is onjuist.

- 2p 37 □ Leg uit dat het maken van bio-olie niet hetzelfde is als het vloeibaar maken van hout.

Het zaagsel in de oven verbrandt niet. Toch is de ontbrandingstemperatuur van hout lager dan 600 °C.

- 2p 38 □ Geef aan waardoor het hout in de oven niet verbrandt.

Practicum

Een potje met vaste stof bevat òf natriumhydroxide òf zinkhydroxide.

- 3p 39 ☐ Beschrijf een proef waarmee je kunt vaststellen welke van deze twee stoffen in het potje zit. Vermeld de handelingen die je moet doen, de mogelijke waarnemingen en de conclusies die uit de waarnemingen getrokken kunnen worden.

Broomwater is een oplossing van broom in water.

Als het gas zwaveldioxide (SO_2) door broomwater wordt geleid, ontstaat een oplossing die onder andere bromide-ionen bevat.

Marja denkt dat de oplossing ook sulfaationen bevat. Zij wil dit onderzoeken door aan deze oplossing een oplossing van zilvernitraat toe te voegen.

- 2p 40 ☐ Kan op deze manier de aanwezigheid van sulfaationen in de oplossing worden aangetoond? Geef een verklaring voor je antwoord.

Hieronder staan gegevens over de kleuren die twee indicatoren aannemen bij een bepaalde pH.

	Kleur	pH
broomthymolblauw:	geel	kleiner dan 6,0
	groen	tussen 6,0 en 7,6
	blauw	groter dan 7,6
methylrood:	rood	kleiner dan 4,4
	oranje	tussen 4,4 en 6,2
	geel	groter dan 6,2

- 2p 41 ☒ Een onbekende vloeistof kleurt broomthymolblauw groen en methylrood oranje. Wat kun je hieruit afleiden over de pH van de vloeistof?

- A pH kleiner dan 4,4
- B pH tussen 4,4 en 6,0
- C pH tussen 6,0 en 6,2
- D pH tussen 6,2 en 7,6
- E pH groter dan 7,6

Stefan wil bepalen in welke massaverhouding ijzer en zuurstof met elkaar reageren. Hij voert hiervoor de volgende proef uit:

Hij verhit een hoeveelheid ijzerpoeder in een bolbuis en hij leidt lucht door de buis. IJzer reageert dan met zuurstof uit de lucht, waarbij ijzeroxide ontstaat. Het ijzer wordt bij de reactie volledig omgezet.

Voor en na de proef bepaalt Stefan de massa van de bolbuis.

Hij vindt de volgende massa's:

massa bolbuis = 35,1 gram

massa bolbuis met ijzerpoeder = 35,8 gram

massa bolbuis met ijzeroxide = 36,0 gram

- 2p 42 ☒ In welke massaverhouding hebben ijzer en zuurstof met elkaar gereageerd?

	ijzer	:	zuurstof
A	2	:	7
B	2	:	9
C	7	:	2
D	7	:	9
E	9	:	2
F	9	:	7

Einde