

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 2
Dinsdag 17 juni
13.30–15.30 uur

**Dit examen bestaat uit 41 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

Oplosbaarheid van zouten in water

	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

	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

Titaan

Van het metaal titaan (Ti) zijn verschillende ionen bekend. Er bestaan titaanionen met een lading 2+ en titaanionen met een lading 4+.

Eén van deze ionen bestaat uit 20 elektronen, 26 neutronen en 22 protonen.

- 2p 1 ■ Hoe groot is kernlading van dit ion?
- A 20+
 - B 22+
 - C 26+
 - D 42+
 - E 46+
 - F 48+
- 2p 2 ■ Titaanionen met een verschillende lading hebben zeker een verschillend aantal
- A elektronen.
 - B neutronen.
 - C protonen.
- 2p 3 □ Wat is de naam van de stof met formule TiO?

Atoommassa

Het atoomnummer van magnesium is 12. Volgens de tabel is de atoommassa van magnesium 24,3 u.

- 2p 4 ■ Deze atoommassa is geen geheel getal,
- A doordat de massa van de elektronen in een magnesiumatoom samen 0,3 u bedraagt.
 - B omdat niet alle magnesiumatomen evenveel elektronen hebben.
 - C omdat niet alle magnesiumatomen evenveel neutronen hebben.
 - D omdat niet alle magnesiumatomen evenveel protonen hebben.

Elektronenoverdracht

Hieronder staan de vergelijkingen van twee reacties.

- 2p 5 ■ Bij welke van deze reacties treedt elektronenoverdracht op?
- 1 $2 \text{Fe(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{FeO(s)}$
- 2 $4 \text{FeO(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$
- A bij geen van beide
 - B alleen bij 1
 - C alleen bij 2
 - D zowel bij 1 als bij 2

Dichloorpropaan

Als men een mengsel van propaan en chloor laat reageren, kan er een mengsel van stoffen ontstaan waarin meerdere isomeren van dichloorpropaan ($\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$) voorkomen.

- 3p 6 □ Teken de structuurformules van alle isomeren van dichloorpropaan.

Dichloorpropaan kan men ook maken door chloor te laten reageren met een andere koolwaterstof dan propaan. Bij deze reactie kan dan slechts één isomeer van dichloorpropaan ontstaan.

- 2p 7 □ Geef de naam van de koolwaterstof waarmee men chloor moet laten reageren en geef de naam van het dichloorpropaan dat bij deze reactie ontstaat.

Knalgas**Knalgas bevriest bij zeer hoge druk**

Een mengsel van waterstofgas en zuurstofgas kan met een vonk tot explosie worden gebracht. Zo'n mengsel noemt men dan ook knalgas. Twee Franse onderzoekers hebben ontdekt dat uit een mengsel van waterstofgas en zuurstofgas bij zeer hoge druk een vaste stof wordt gevormd. Bij een druk van 80.000 atmosfeer verbinden zich vier waterstofmoleculen met drie zuurstofmoleculen en vormen één nieuw molecuul. De onderzoekers zien een mogelijke toepassing van de nieuwe stof als energiebron voor raketten.

naar: de Volkskrant

- 2p **8** ☐ Geef de vergelijking van de reactie die optreedt bij de explosie van knalgas.

De term „bevriest” in de titel van het artikel is om verschillende redenen onjuist. Eén reden is dat „bevrozen” alleen bij water wordt gebruikt voor de fase-overgang van vloeibaar naar vast.

- 2p **9** ☒ Wat is de algemene naam voor de fase-overgang van vloeibaar naar vast?

- A condenseren
- B rijpen
- C smelten
- D stollen
- E sublimeren
- F verdampen

- 1p **10** ☐ Geef nog een reden waarom de term „bevriest” in de titel van het artikel onjuist is.

De nieuwe stof heeft de formule H_8O_6 . Men verwacht dat er veel energie vrij komt als men de stof laat ontleden. Bij deze ontleding ontstaan twee stoffen: water en één van de stoffen waterstof en zuurstof.

- 2p **11** ☐ Geef de reactievergelijking van deze ontleding.

Zinkcarbonaat

In een erlenmeyer zit een laagje verdund zwavelzuur, waaraan een oplossing van lakmoes is toegevoegd. Dan wordt een schepje zinkcarbonaat (ZnCO_3) in de erlenmeyer gedaan. Er ontstaat een gas. Na enig schudden is de vaste stof geheel verdwenen. Opgeloste zinkionen geven geen kleur aan de oplossing.

- 2p **12** ☒ Welke kleur heeft de oplossing na afloop van de proef?

- A blauw
- B groen
- C kleurloos
- D rood

- 2p **13** ☒ Welk gas ontstaat?

- A koolstofdioxide
- B waterstof
- C zuurstof
- D zwaveldioxide

Vervolgens wordt nog meer zinkcarbonaat toegevoegd, net zo lang tot er geen reactie meer optreedt. Dat kun je op verschillende manieren waarnemen.

- 2p 14 ■ Welke van de beschrijvingen die hieronder staan is géén waarneming?
- A De H^+ ionen zijn uit de oplossing verdwenen.
 - B De kleur van het lakmoes is veranderd.
 - C Er blijft vaste stof op de bodem liggen.
 - D Er is geen gasontwikkeling meer.

Tenslotte wordt het reactiemengsel gefiltreerd.

- 2p 15 ■ Bevat het filtraat Zn^{2+} ionen en SO_4^{2-} ionen?
- A geen van beide
 - B alleen Zn^{2+} ionen
 - C alleen SO_4^{2-} ionen
 - D zowel Zn^{2+} ionen als SO_4^{2-} ionen

Mineraalzout

Hieronder is het etiket van een potje LO SALT gedeeltelijk weergegeven.

etiket

- 1 LO SALT mineraalzout is speciaal ontwikkeld voor mensen
2 die het gebruik van zout (natrium) willen beperken, maar de
3 smaak van zout niet willen missen. In LO SALT is
4 66,6% natrium vervangen door natuurlijke nuttige mineralen
5 zoals kalium. 100 gram LO SALT bevat 13,1 gram natrium
6 en 34,6 gram kalium.

Ingrediënten	LO SALT	Gewoon zout
natriumchloride	33,3%	99,9%
kaliumchloride	66,6%	
anti-klontermiddel (magnesiumcarbonaat)	0,1%	0,1%

Op dit etiket wordt de term „natrium” niet juist gebruikt.

- 2p 16 ■ Wat is de formule van het „natrium” dat wordt bedoeld in regel 5?
- A Na
 - B Na^+
 - C NaCl

- 1p 17 □ Geef de formule van het anti-klontermiddel.

Met behulp van de gegevens op het etiket is te berekenen dat 100 g LO SALT minder chloride bevat dan 100 g gewoon zout.

- 4p 18 □ Geef deze berekening.

Metalen

Metalen worden meestal bereid uit stoffen die in de natuur voorkomen.

- 2p 19 ■ Hoe noemt men zo'n stof waaruit een metaal bereid kan worden?
- A erts
 - B legering
 - C onedel metaal

De vuilverwerkingsinstallatie

Sulema krijgt met haar klas een rondleiding op een vuilverwerkings-installatie. De rondleider laat zien hoe het huisvuil wordt verbrand in de vuilverbrandingsoven. Hij vertelt dat er extra lucht in het vuur wordt geblazen. Als men dat niet zou doen, zou er veel meer koolstofmono-oxide ontstaan bij de verbranding.

- 3p **20** ☐ Leg uit waarom er minder koolstofmono-oxide ontstaat als er extra lucht wordt ingeblazen.

De rondleider legt uit dat het slecht voor de installatie is als er veel koolstofmono-oxide ontstaat. De rookgassen kunnen dan de stalen wand van de installatie aantasten. Staal bestaat voornamelijk uit ijzer.

De rondleider beschrijft het proces van de aantasting van het staal als volgt:

- I ijzer roest altijd een beetje, er ontstaat dan ijzeroxide;
- II koolstofmono-oxide reageert met het ijzeroxide; de stalen wand krijgt daardoor een losse korrelige structuur;
- III vervolgens kunnen de zuren uit de rookgassen goed met het ijzer reageren; daardoor wordt de stalen wand steeds dunner.

De rondleider geeft ook vergelijkingen van de hierboven beschreven reacties. Sulema weet niet of deze vergelijkingen in de juiste volgorde zijn gegeven.

- vergelijking 1: $\text{Fe(s)} + 2 \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- vergelijking 2: $2 \text{Fe(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{FeO(s)}$
- vergelijking 3: $\text{FeO(s)} + \text{CO(g)} \rightarrow \text{Fe(s)} + \text{CO}_2(\text{g})$

- 2p **21** ■ In welke volgorde passen de vergelijkingen bij de gegeven beschrijving van het proces?
I – II – III

- A 1 – 2 – 3
- B 1 – 3 – 2
- C 2 – 1 – 3
- D 2 – 3 – 1
- E 3 – 1 – 2
- F 3 – 2 – 1

De zuren uit de rookgassen reageren onder normale omstandigheden vrijwel niet met het ijzer of met het ijzeroxide van de stalen wand. Als de wand echter eerst met koolstofmono-oxide heeft gereageerd, reageren die zuren veel beter met de stalen wand.

- 2p **22** ☐ Leg uit waarom de zuren uit de rookgassen beter met de stalen wand reageren als de wand eerst met koolstofmono-oxide heeft gereageerd.

De rookgassen, die uit de verbrandingsoven komen, bevatten onder andere de stoffen waarvan hierna de formules gegeven worden: HCl , HgO , NO_2 , Pb , PbO en SO_2 . Sommige van deze stoffen kunnen zure regen veroorzaken als ze in de buitenlucht komen.

- 3p **23** ☐ Geef de formules van alle stoffen uit dit rijtje die zure regen kunnen veroorzaken.

De rondleider vertelt dat de rookgassen door een rookwasinstallatie gaan. Voordat de rookgassen naar buiten worden afgevoerd, worden zo de stoffen die niet in de buitenlucht mogen komen uit de rookgassen verwijderd. In de rookwasinstallatie worden de gassen besproeid met een waternevel. Een deel van de gassen lost op in dat water, waardoor een zure oplossing ontstaat. Om deze zure oplossing minder zuur te maken, wordt er natronloog aan toegevoegd.

- 2p **24** ☐ Geef de vergelijking van de reactie van de zure oplossing met natronloog.

Van het stikstofdioxide (NO_2) lost maar een klein deel op in het waswater. Men wil het stikstofdioxide wel uit de rookgassen verwijderen. Na het wassen worden de rookgassen daarom gemengd met ammoniak (NH_3) en over een katalysator geleid. Bij de reactie van stikstofdioxide met ammoniak ontstaan stikstof en waterdamp.

- 3p **25** ☐ Geef de vergelijking van de reactie van stikstofdioxide met ammoniak.

Blikbak

Sulema heeft bij de rondleiding gezien dat er ook blikjes de oven in gingen. Zij neemt zich voor om minder voedsel uit blik te gaan gebruiken. Ook schrijft zij de gemeente een brief waarin zij vraagt om speciale blikbakken te plaatsen waar het afvalblik in geworpen kan worden.

- 2p 26 ■ Welk van de onderstaande metalen zal door het gescheiden inzamelen van blik minder in de vuilverbrandingsinstallatie terecht komen?

A koper
B lood
C tin
D zink

De gemeente vindt dat er zowel argumenten vóór als tegen het plaatsen van blikbakken zijn. Daarom organiseert de gemeente een inspraakavond om de mening van de bevolking te horen. Jij wilt ook naar die inspraakavond om jouw mening naar voren te brengen.

- 3p 27 □ Ben jij vóór of tegen het plaatsen van blikbakken? Geef twee argumenten voor jouw standpunt.

Bier

In de vragenrubriek van een consumentenblad stond het volgende:

Bevat bier koolzuur en zo ja, wordt dit apart toegevoegd?

Dhr. P. te A.

Bier bevat inderdaad koolzuur. Koolzuur ontstaat op natuurlijke wijze tijdens het brouwen. Bij het brouwproces van bier wordt gist toegevoegd. Gist zorgt ervoor dat het in het bier afgebroken zetmeel (suiker) wordt omgezet in koolzuur en alcohol. Koolzuur is mede verantwoordelijk voor de schuimkraag van het bier.

naar: Allerhande

Bier is een oplossing van onder andere koolstofdioxide in water. In het blad wordt koolstofdioxide steeds foutief aangeduid met de naam koolzuur. Bier bevat wel een beetje koolzuur, want door reactie van koolstofdioxide met water ontstaat een oplossing die ook koolzuur bevat.

- 2p 28 □ Geef de formules van twee soorten ionen die een oplossing van koolzuur bevat.

- 2p 29 ■ Is de pH van bier kleiner dan 7, gelijk aan 7 of groter dan 7?

A kleiner dan 7
B gelijk aan 7
C groter dan 7

- 3p 30 □ Geef de omzetting van suiker ($C_6H_{12}O_6$) in koolstofdioxide en alcohol weer met een reactievergelijking.

De schuimkraag van bier bestaat uit belletjes.

- 2p 31 ■ Welke van de onderstaande beschrijvingen van een schuimbelletje is juist?

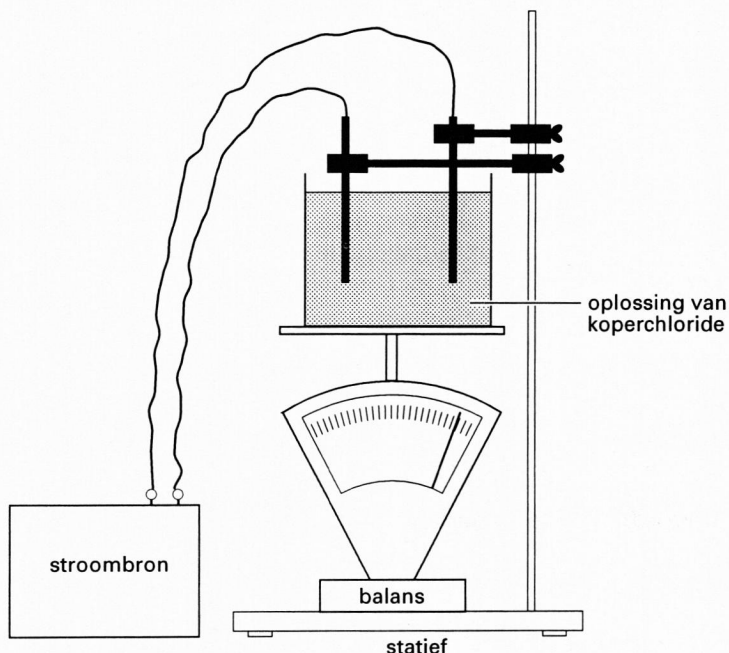
de wand van een belletje is een	de inhoud is een
------------------------------------	---------------------

A	gas	gas
B	gas	vloeistof
C	vaste stof	gas
D	vaste stof	vloeistof
E	vloeistof	gas
F	vloeistof	vloeistof

Elektrolyse

Peter wil de elektrolyse van koperchloride onderzoeken. Hij neemt een bekerglas met water en lost daarin 15,0 gram koperchloride (CuCl_2) op. Hij plaatst het bekerglas op een balans en hangt er twee elektroden in. De elektroden sluit hij aan op een stroombron (figuur 1).

figuur 1



- 2p 32 ☐ Uit welke waarneming kan blijken, dat bij de negatieve elektrode koper ontstaat?

Aan de positieve elektrode ontstaat chloor, dat als gas ontwijkt.

- 2p 33 ■ Welke van de volgende vergelijkingen geeft het ontstaan van chloor juist weer?

- A $\text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{Cl}^- + 2 \text{e}^-$
- B $\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^-$
- C $2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$
- D $2 \text{Cl}^- + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$

Tijdens de elektrolyse verandert de oplossing langzaam van kleur.

- 2p 34 ☐ Welke kleurverandering treedt op en waardoor wordt deze kleurverandering veroorzaakt?

Na enige tijd wijst de balans 0,20 gram minder aan.

- 2p 35 ■ Welke van de volgende beweringen is op dat moment juist?

- A Er is minder dan 0,20 gram koperchloride ontleed.
- B Er is precies 0,20 gram koperchloride ontleed.
- C Er is meer dan 0,20 gram koperchloride ontleed.

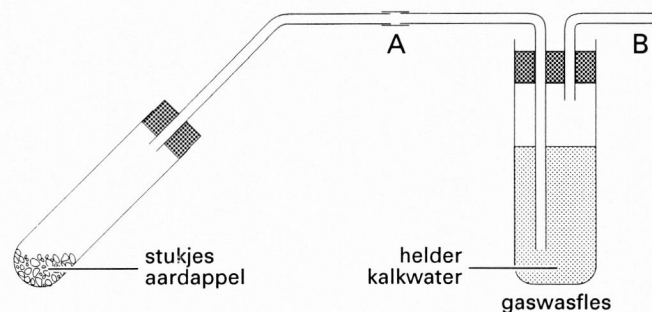
Enige tijd later stopt Peter de elektrolyse. Hij stelt vast dat 2,50 gram chloor is gevormd.

- 4p 36 ☐ Bereken hoeveel gram koperchloride dan nog in de oplossing aanwezig is.

Aanbranden

Aardappelen bestaan voornamelijk uit koolstofverbindingen.

Het aanbranden van aardappelen wordt in een practicumproef nagebootst. Men wil de stoffen onderzoeken die ontstaan bij het aanbranden. Daarvoor wordt de volgende opstelling gebruikt (figuur 2):



Nadat de reageerbuis enige tijd is verhit, wordt het kalkwater in de gaswasfles troebel.

2p 37 ■ Welke stof is hiermee aangetoond?

- A koolstofdioxide
- B koolstofmono-oxide
- C waterstof
- D zuurstof

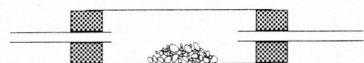
Na afloop van de proef is er in de reageerbuis een zwarte, vaste stof overgebleven.

2p 38 ■ Welke van de onderstaande uitspraken over de zwarte stof is juist?

- 1 De zwarte stof is ontstaan door thermolyse.
- 2 De zwarte stof is een oxide van koolstof.

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

Om na te gaan of bij het aanbranden van aardappelen water ontstaat, kan in de opstelling het extra onderdeel worden opgenomen dat in figuur 3 is weergegeven. Dit onderdeel bevat een stof waarmee de aanwezigheid van water kan worden aangetoond.



2p 39 □ Met welke stof kan de aanwezigheid van water worden aangetoond?

2p 40 ■ Waar moet het onderdeel waarmee water aangetoond kan worden (figuur 3), worden opgenomen in de opstelling (figuur 2)?

- A voor de gaswasfles (dus bij A)
- B na de gaswasfles (dus bij B)
- C voor of na de gaswasfles, dat maakt niet uit

Aan de stukjes aardappel in de reageerbuis is géén water toegevoegd. De stukjes aardappel kunnen dan aanbranden. Als er wél water zou worden toegevoegd, kunnen de stukjes aardappel niet aanbranden.

2p 41 □ Leg uit waarom de stukjes aardappel zonder water kunnen aanbranden en met water niet kunnen aanbranden.

Einde