

examenbundel.nl

examen bundel



Meer dan alleen oefenexamens

Nu bij je boek
mijn.examenbundel.nl
Online oefenen, video's en meer

2024|2025

havo

Scheikunde

ThiemeMeulenhoff



#

**examen
bundel**

Slim leren, zeker slagen

**BESTEL
MET
STAPEL-
KORTING!**


Slim leren, zeker slagen met Examenbundel!

Oefenopgaven, samenvattingen, woordjes,
examentips en inspiratie: op examenbundel.nl
vind je alles om je optimaal voor te bereiden
op je examens.

#ikgazekerlagen #geenexamenstress examenbundel.nl

examenbundel.nl

examen bundel



Meer dan alleen oefenexamens

2024 | 2025

J.R. van der Vecht
T.H.J. Heutmekers

havo

Scheikunde



Colofon

Auteurs

J.R. van der Vecht
T.H.J. Heutmekers

Vormgeving binnenwerk

Maura van Wermeskerken, Apeldoorn

Opmaak

Crius Group, Hulshout

Redactie

Lineke Pijnappels

Over ThiemeMeulenhoff

ThiemeMeulenhoff ontwikkelt slimme flexibele leeroplossingen met een persoonlijke aanpak. Voor elk niveau en elke manier van leren. Want niemand is hetzelfde.

We combineren onze kennis van content, leerontwerp en technologie, met onze energie voor vernieuwing. Om met en voor onderwijsprofessionals grenzen te verleggen. Zo zijn we samen de motor voor verandering in het primair, voortgezet en beroepsonderwijs.

Samen leren vernieuwen.

www.thiememeulenhoff.nl

Boek ISBN 978 90 06 14677 6
Pakket ISBN 978 90 06 65063 1
Eerste druk, eerste oplage, 2024

©ThiemeMeulenhoff, Amersfoort, 2024

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 23 augustus 1985, Stbl. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie (PRO), Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp (www.stichting-pro.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet) dient men zich tot de uitgever te wenden. Voor meer informatie over het gebruik van muziek, film en het maken van kopieën in het onderwijs zie www.auteursrechtenonderwijs.nl.

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Zo werk je met deze Examenbundel

De eerste stap om vol vertrouwen je examen voor dit vak in te gaan heb je gezet! Deze Examenbundel is namelijk de beste voorbereiding, omdat je oefent met echte examenopgaven. Kijk hoe het werkt.

De indeling van het boek

Je Examenbundel bestaat uit verschillende delen:

- **De oriëntatietoets:** krijg snel een eerste indruk hoe je scoort op de verschillende examenonderwerpen.
- **Deel 1 - Oefenen op onderwerp:** oefen gericht met examenopgaven over de onderwerpen die jij lastig vindt.
- **Deel 2a - Examens met uitwerkingen:** oefen met hele examens met heldere uitleg van onze ervaren examendocenten.
- **Deel 2b - Examen 2024-I:** doe de generale repetitie voor het echte examen. De antwoorden en uitwerkingen staan op mijnexamenbundel.nl.

Hints en uitwerkingen

Hints

Weet je niet hoe je een vraag moet aanpakken? Dan zijn er **hints** om je op weg te helpen.

Uitwerkingen

Kijk de vragen na met de **uitwerkingen**. Daarin staat het juiste antwoord. Maar belangrijker: je krijgt duidelijke uitleg waarom dit het juiste antwoord is en hoe je daar komt.

Zo oefen je én leer je tegelijk!

Online oefenen met Mijn Examenbundel

Bij dit boek hoort een online omgeving: mijnexamenbundel.nl. Het boek en Mijn Examenbundel werken met elkaar samen.



Maak de balans op



Leren en oefenen



Ook handig



Boek

- oriëntatietoets maken
- hele examens maken

- examenopgaven oefenen per onderwerp

- onderwerpregister

Mijn Examenbundel

- nakijken oriëntatietoets
- nakijken hele examens

Je scores worden bewaard!

- uitlegvideo's per onderwerp
- extra examenopgaven per onderwerp

Je ziet je voortgang!

- overzicht van de examenstof
- hulpmiddelen
- examentips

Alle belangrijke info bij elkaar!

Om optimaal gebruik te maken van boek én website, verwijst het boek op handige plekken naar mijnexamenbundel.nl.

Voorbeeld



Wil je weten hoe je de toets hebt gemaakt? De antwoorden staan op mijnexamenbundel.nl. Vul je punten in en bekijk je score per onderwerp. Je scores worden bewaard.



Activeer direct je code voor Mijn Examenbundel

Ga nu naar mijnexamenbundel.nl en maak meteen je account aan. Met de **activatiecode** die je per mail hebt ontvangen of via de ELO van je school, heb je toegang tot alle extra's die bij je boek horen.

Gebruik ook Samengevat

Wil jij je nóg beter voorbereiden op het eindexamen? Combineer **Examenbundel** dan met **Samengevat** - alle examenstof kort en bondig in één boek.

Heel veel succes!

Namens team Examenbundel heel veel succes met je examens! #slimlereniszekerlagen

Heb je een vraag of opmerking over deze Examenbundel? Ga dan naar examenbundel.nl/contact.

Opmerking

De overheid stelt de regels op voor het examen. Bijvoorbeeld wat de examenonderwerpen zijn, welke hulpmiddelen je mag gebruiken en wanneer het examen is. De auteurs en uitgever hebben deze Examenbundel met grote zorg samengesteld. Soms veranderen de regels van de overheid echter of worden er nieuwe afspraken gemaakt over wat die regels betekenen. Raadpleeg daarom altijd je docent of onze website www.examenbundel.nl voor actuele informatie die voor jouw examen van belang is.

7 Tips: hoe maak je examenopgaven bij scheikunde?

Oriëntatietoets

11 Opgaven

Deel 1

Oefenen op onderwerp

1 Van atomen tot stoffen

19 Opgaven
27 Hints
28 Uitwerkingen

2 Reacties

33 Opgaven
43 Hints
44 Uitwerkingen

3 Koolstofchemie en biochemie

48 Opgaven
58 Hints
59 Uitwerkingen

4 Energie

64 Opgaven
72 Hints
73 Uitwerkingen

5 Chemische industrie en milieu

78 Opgaven
88 Hints
89 Uitwerkingen

6 Onderzoek

95 Opgaven
106 Hints
107 Uitwerkingen

Deel 2a

Examens met uitwerkingen

Examen 2019-I

115 Opgaven
128 Hints
129 Uitwerkingen

Examen 2019-II

134 Opgaven
145 Hints
146 Uitwerkingen

Examen 2021-I

151 Opgaven
161 Hints
162 Uitwerkingen

Examen 2021-II

166 Opgaven
177 Hints
178 Uitwerkingen

Examen 2022-I

184 Opgaven
197 Hints
198 Uitwerkingen

Examen 2022-II

203 Opgaven
217 Hints
218 Uitwerkingen

Examen 2023-I

225 Opgaven
237 Hints
238 Uitwerkingen

Examen 2023-II

243 Opgaven
255 Hints
256 Uitwerkingen

Deel 2b

Examen 2024-I

Examen 2024-I

263 Opgaven

Bijlagen

Cijferbepaling
Onderwerpregister



Tips: hoe maak je examenopgaven bij scheikunde?

Bij het op de juiste manier oplossen van een probleem doorloop je in het algemeen drie stappen: de voorbereiding, de uitvoering en de controle.

Vorbereiding



- Kijk eerst vluchtig alle opgaven door en begin met de opgaven die je vertrouwd voorkomen.
- Ga na hoeveel tijd gemiddeld beschikbaar is per opgave. Probeer te voorkomen dat je te lang met een bepaalde vraag bezig blijft en daardoor weinig punten scoort bij andere vragen.
- Lees de tekst van de gekozen opgave rustig en nauwkeurig. Onderstreep of markeer hierbij aanwijzingen, begrippen, formules, getallen e.d. die van belang kunnen zijn. Deze informatie is dan bij het beantwoorden van de vragen snel terug te vinden.
- Lees elke vraag nauwkeurig en ga na welke informatie je nodig denkt te hebben om de vraag te kunnen beantwoorden. Zoek die informatie op in de tekst van de opgave, of in Binas of ScienceData.
- Bepaal welke tussenstappen je bij de beantwoording van de vraag zult moeten maken. Deze worden bepaald door het 'gat' dat er zit tussen de gegevens en het gevraagde. Je kunt daarbij zowel van de gegevens als van het gevraagde uitgaan.
- Begin pas aan de uitvoering, wanneer je de aanpak van het vraagstuk overziet.


Uitvoering



- Reserveer op je papier voor elke opgave voldoende ruimte. Je werk wordt daardoor overzichtelijker en je kunt je antwoord makkelijker aanvullen.
- Schrijf alle tussenstappen overzichtelijk op, zodat zichtbaar wordt hoe je tot je antwoord bent gekomen.
- Indien om uitleg wordt gevraagd, mag die niet ontbreken.
- Schrijf bij twijfel altijd iets op (behalve als je zelf al kunt beoordelen dat je antwoord nergens op slaat).

Controle



- Lees de vraag nog eens over. Is hij volledig beantwoord?
- Vind je het gevonden antwoord zinnig (klopt bv. de orde van grootte)? Zo niet, probeer je denk- of rekenfout op te sporen of maak daarover tenminste een opmerking. 
- Is de juiste eenheid vermeld?
- Is de afronding van een verkregen waarde in overeenstemming met de vraagstelling? Let op het juiste aantal significante cijfers.

Hoe zou je het nu al doen op een examen? De oriëntatietoets geeft je een eerste indruk.



Oriëntatietoets

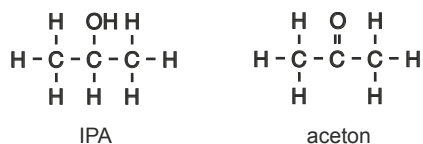
Propeen als grondstof

Propeen is de beginstof voor de industriële productie van veel nuttige stoffen. Zo worden uitgaande van proppeen het oplosmiddel aceton en de kunststof polyproppeen geproduceerd, waarvan bierkragen zijn gemaakt.

- 3p 1 Teken een stukje uit het midden van de structuurformule van polyproppeen. In het getekende stukje moeten drie monomeereenheden zijn verwerkt.

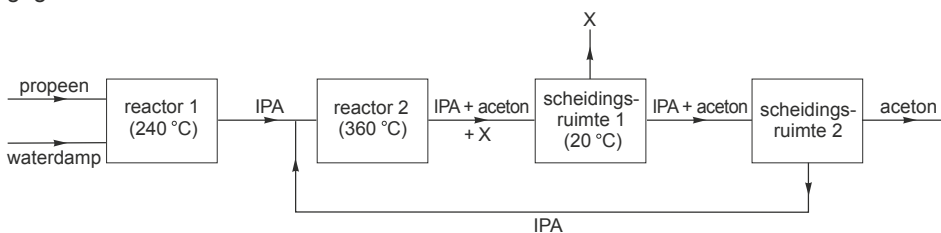
Bij de bereiding van aceton zet men proppeen eerst om tot een stof die wordt aangeduid als IPA. Daarna wordt IPA omgezet tot aceton.

Hieronder zijn de structuurformules van IPA en van aceton gegeven:



- 2p 2 Geef de systematische naam van IPA.

Dit productieproces van aceton kan met het volgende blokschema worden weergegeven.



- 2p 3 Is de reactie in reactor 1 een additiereactie? Leg uit waarom (niet).

In reactor 2 wordt een deel van het IPA omgezet tot aceton en stof X. In scheidingsruimte 1 wordt stof X verwijderd uit het reactiemengsel dat uit reactor 2 komt.

- 2p 4 Geef de formule van stof X.

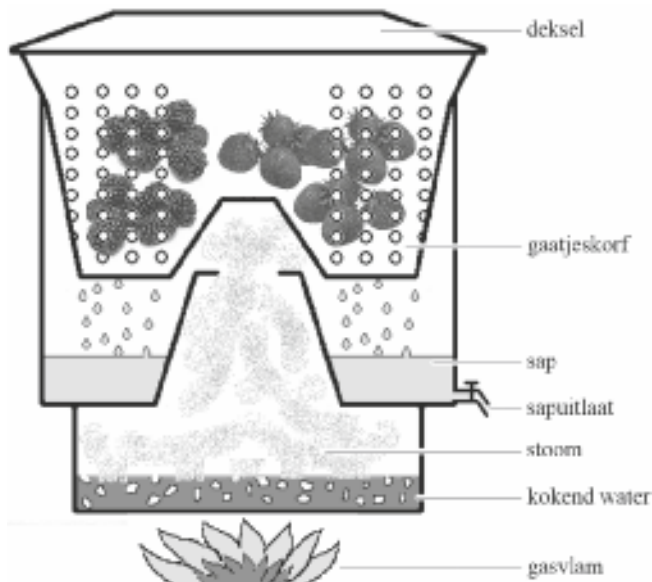
Het mengsel van IPA en aceton dat uit scheidingsruimte 1 komt, wordt in scheidingsruimte 2 door destillatie gescheiden. Deze destillatie is mogelijk doordat de kookpunten van IPA en aceton voldoende verschillen. Dit verschil wordt voornamelijk veroorzaakt door een verschil tussen de molecuulstructuren.

- 3p 5 Leg uit, aan de hand van een verschil tussen de structuurformules van IPA en aceton, welke van deze stoffen het destillaat is bij de scheiding in scheidingsruimte 2.

Vruchtenwijn maken

Janos maakt al 25 jaar wijn van allerlei soorten vruchten. Om wijn te maken haalt hij eerst sap uit het fruit. Daartoe snijdt hij de vruchten fijn en doet ze in een speciale pan (figuur 1). Als het water in het onderste deel van de pan kookt, komt er hete stoom bij de vruchten. De sapcellen van de vruchten gaan daardoor kapot en suikers, kleur- en smaakstoffen komen vrij. Het ontstane vruchtensap lekt vervolgens door de gaatjes naar beneden. De vaste bestanddelen van de vruchten (de pulp) blijven achter.

figuur 1



Janos laat het vruchtensap uit de pan lopen en verdunt het met water. Aan dit verdunde vruchtensap voegt hij gist, gistvoedingszout (= ammoniumfosfaat), citroenzuur en extra suiker toe. Door het toevoegen van voldoende citroenzuur wordt de pH 3,5. Voor gist is dit de ideale pH om suiker om te zetten tot alcohol.

- 2p 6 Noem de twee scheidingsmethoden die Janos gebruikt om vruchtensap te verkrijgen uit vruchten.
- 3p 7 Geef de vergelijking voor het oplossen van gistvoedingszout.
- 2p 8 Bereken de $[H^+]$ in mol L^{-1} in vruchtensap met pH 3,5.
- Tijdens de gisting ontstaan ook esters, die de wijn een fruitige smaak geven. Eén van deze esters is ethylcaproaat, dat wordt gevormd uit hexaanzuur en ethanol.
- 3p 9 Geef de structuurformule van ethylcaproaat.

Picrinezuur

In mei 2009 kopte een krant: “Explosieve stof bij school tot ontploffing gebracht”.

De stof waar het hierbij om ging is picrinezuur, $C_6H_3N_3O_7$.

Picrinezuur is een gele vaste stof. In droge toestand is picrinezuur explosief. Daarom wordt het geleverd in potten waarin vast picrinezuur onder water staat.

De oplosbaarheid van picrinezuur is niet hoog, namelijk 1,4 gram per 100 mL. In een verzadigde oplossing van picrinezuur is 89% van het picrinezuur geïoniseerd. Hierdoor is een verzadigde oplossing van picrinezuur toch behoorlijk zuur.

3p 10 Bereken de molariteit, in mol L^{-1} , van een verzadigde oplossing van picrinezuur.

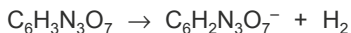
2p 11 Bereken de pH van deze verzadigde oplossing.

Bij de explosie van picrinezuur treedt een zogenoemde inwendige verbranding op. Bij een inwendige verbranding wordt de zuurstof niet door zuurstof uit de lucht geleverd, maar door de te verbranden stof zelf. Als picrinezuur explodeert, ontstaan koolstofdioxide, koolstofmono-oxide, water, waterstof en stikstof. De molverhouding waarin deze stoffen ontstaan, kan variëren.

3p 12 Geef de reactievergelijking voor een explosie van picrinezuur waarbij koolstofdioxide en koolstofmono-oxide in de molverhouding 1 : 11 ontstaan.

1p 13 Leg uit dat een inwendige verbranding niet kan worden bestreden met blusschuim, een poederblusser of een branddeken.

Een andere gevaarlijke eigenschap van picrinezuur is, dat het via een redoxreactie kan reageren met metalen. Hierbij ontstaan zogenoemde metaalpicraten. Deze metaalpicraten zijn nog explosiever dan picrinezuur. De vergelijking van de halfreactie van picrinezuur is hieronder gedeeltelijk weergegeven:



In deze vergelijking zijn e^- en de coëfficiënten weggelaten.

2p 14 Neem de vergelijking over, zet e^- aan de juiste kant van de pijl en maak de vergelijking kloppend.

1p 15 Leg uit of picrinezuur in de reactie met een metaal als oxidator of als reductor reageert.

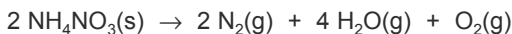
Springstof

In de mijnbouw en wegebouw wordt gebruikgemaakt van springstoffen. Deze stoffen worden ingezet om explosies te veroorzaken. Een explosie is een chemische reactie die aan drie voorwaarden voldoet:

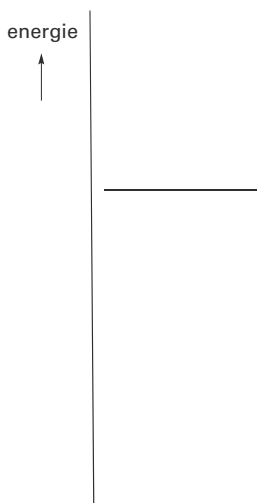
- de reactie verloopt snel;
- er wordt (veel) gas geproduceerd;
- de reactie is exotherm.

Een voorbeeld van zo'n springstof is ammoniumnitraat (NH_4NO_3).

De explosie van ammoniumnitraat kan als volgt worden weergegeven:



- 3p **16** Bereken de reactiewarmte per mol ammoniumnitraat van de explosie van ammoniumnitraat.
- 3p **17** Schets het energiediagram van deze reactie en zet bij alle energieniveaus de juiste bijschriften. Gebruik hierbij de figuur hieronder.



Het gezamenlijke volume van de gassen die zijn ontstaan bij de explosie is veel groter dan het volume van de vaste stof die aanwezig was voor de explosie. Dit is de belangrijkste verklaring voor de drukgolf die ontstaat.

Het gezamenlijke volume van de gassen die zijn ontstaan bij de explosie kan worden berekend. Neem aan dat onder de gegeven omstandigheden voor elk soort gas geldt dat het volume van een mol gas $62,5 \text{ dm}^3$ bedraagt.

- 3p **18** Bereken het gezamenlijke volume in dm^3 van de gassen die ontstaan tijdens de explosie van 100 g ammoniumnitraat.

Geen gaatjes

Wat zou het mooi zijn: snoepen zonder dat je gebit wordt aangetast. In de toekomst is dat misschien mogelijk.

Streptococcus mutans, een bacterie aanwezig in de mond, is een belangrijke veroorzaker van tandbederf. Hij zet sacharose, $C_{12}H_{22}O_{11}$, om tot glucan, een polymeer van glucose. Deze omzetting vindt plaats door het enzym glucansucrase.

Glucansucrase zet eerst sacharose om tot glucose en fructose (reactie 1).

Vervolgens zet hetzelfde enzym de vrijgekomen glucose om tot glucan (reactie 2).

De energie die vrijkomt bij reactie 1, wordt gebruikt voor reactie 2.

Glucan functioneert als een soort lijm bij de hechting van de bacterie aan het tandoppervlak.

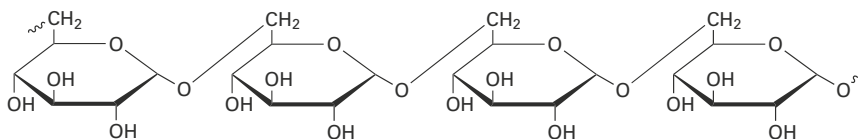
De bacterie produceert ook melkzuur, $C_3H_6O_3$. Melkzuur kan reageren met hydroxyapatiet, $Ca_5(PO_4)_3OH$, het belangrijkste bestanddeel van tandglazuur. Daardoor kunnen gaatjes ontstaan.

Aan de Rijksuniversiteit Groningen wordt onderzoek gedaan naar stoffen die de werking van glucansucrase remmen.

naar: www.wired.co.uk/news/tooth-decay-enzyme-identified

Hieronder is een fragment van de structuurformule van glucan weergegeven:

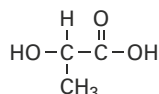
figuur 1



- 1p 19 Geef de naam van het belangrijkste bindingstype dat betrokken is bij de binding van glucanmoleculen onderling.
- 2p 20 Is reactie 2 een endotherme of een exotherme reactie? Licht je antwoord toe met behulp van een gegeven in de tekst.

Melkzuur is een zwak zuur.
(zie figuur 2 hiernaast).

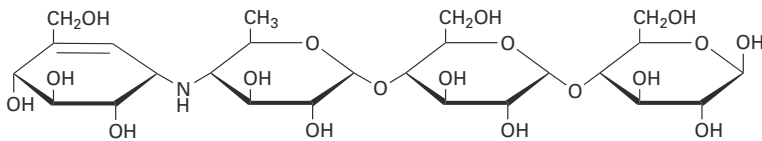
figuur 2



- 2p 21 Geef de reactievergelijking waaruit blijkt dat een melkzuuroplossing een pH heeft die kleiner dan 7 is. Noteer hierin melkzuur als $C_3H_6O_3$.
- Hydroxyapatiet, dat voorkomt in tandglazuur, is een zout dat bestaat uit drie ionsoorten.
- 1p 22 Geef de formule van een deeltje in hydroxyapatiet dat met een zuur kan reageren.

Acarbose is een stof die de werking van het enzym glucansucrase remt. De structuurformule van acarbose is hieronder weergegeven.

figuur 3



De remmende werking die acarbose heeft op het enzym glucansucrase, is te verklaren doordat de molecuulbouw van acarbose (figuur 3) en van glucan (figuur 1) overeenkomsten vertonen maar ook verschillen. Tot de overeenkomsten behoort de opbouw uit monosacharide-eenheden.

3p **23** Noem drie verschillen tussen de molecuulbouw van acarbose en glucan.

De stof die glucansucrase remt, mag andere enzymen niet remmen. Dus ook niet het enzym amylase dat in speeksel voorkomt en zetmeel omzet tot glucose.

Of acarbose ook amylase remt, is onderzocht in enkele experimenten.

Daarbij wordt ook gebruikgemaakt van speeksel, een verdunde zetmeeloplossing en JJK. JJK is een geelbruine, jood-bevattende oplossing die met zetmeel blauw kleurt.

De experimenten worden uitgevoerd in reageerbuizen bij een temperatuur van 37 °C. Van JJK worden enkele druppels toegevoegd 1 minuut nadat de overige stoffen bij elkaar zijn gevoegd.

Het onderzoek is in de onderstaande tabel samengevat.

experiment	zetmeel-oplossing (mL)	acarbose-oplossing (mL)	speeksel (mL)	water (mL)	kleur na toevoegen JJK
1	5,00	–	–	5,00	blauw
2	5,00	–	1,00	4,00	geelbruin
3	5,00	1,00	1,00	3,00	blauw

1p **24** Geef aan dat uit de experimenten 1 en 2 blijkt dat zetmeel wordt omgezet onder invloed van speeksel.

2p **25** Leg uit of amylase in speeksel geremd wordt door acarbose.

Een persbericht sprak over de 'uitschakeling van het tandbederf-veroorzakende enzym'. Chemisch gezien is deze uitspraak onjuist.

3p **26** Beschrijf in het kort op chemisch juiste wijze hoe het tandbederf wordt tegengegaan wanneer het enzym wordt uitgeschakeld.



Wil je weten hoe je de toets hebt gemaakt? De antwoorden staan op mijnexamenbundel.nl. Vul je punten in en bekijk je score per onderwerp. Je scores worden bewaard.



Examenopgaven per onderwerp met
hints om je op weg te helpen en uitleg
bij de antwoorden.



Deel 1

Oefenen op onderwerp

1 Van atomen tot stoffen

Ouderdomsbepaling

Er zijn verschillende manieren om de ouderdom van gesteenten te bepalen.

Eén daarvan is de kalium-argonmethode (^{40}K - ^{40}Ar -methode).

Deze methode is gebaseerd op de veronderstelling dat vloeibare gesteenten geen argon kunnen bevatten. Men gaat hiervan uit omdat argon behoort tot een

- groep elementen die zich chemisch niet laat binden. Bovendien kan argon gemakkelijk uit een gesmolten massa ontsnappen omdat het een gas is. Om deze redenen veronderstelt men dat alle ^{40}Ar dat in een gesteente aanwezig is, pas na het stollen van dat gesteente is gevormd uit ^{40}K . De uitkomst van de berekeningen met deze methode zijn van belang geweest om de ouderdom van de aardkorst en van vulkanische gesteenten te bepalen.

naar: <http://users.pandora.be/rudi.meekers/creabel/dating.htm>

- 1 Geef de naam van de groep elementen in het periodiek systeem die in de regels 4 en 5 van de tekst wordt bedoeld.

Atomen zijn opgebouwd uit protonen, neutronen en elektronen.

- 2 Geef in de onderstaande bijlage aan of het aantal protonen, neutronen en elektronen in een atoom ^{40}K gelijk of ongelijk is aan het aantal protonen, neutronen en elektronen in een atoom ^{40}Ar .
Noteer je antwoord door in de tabel 'gelijk' of 'ongelijk' in te vullen.

bijlage bij vraag 2

	in ^{40}K en in ^{40}Ar
aantal protonen	
aantal neutronen	
aantal elektronen	

Bij de kalium-argonmethode wordt het gesteente zo behandeld dat de hoeveelheid ^{40}Ar kan worden gemeten. Bij gesteenten die voor een gedeelte bestaan uit olivijn wordt soms een onjuiste ouderdom bepaald. Dit wordt veroorzaakt doordat tijdens het stollen van olivijn al een hoeveelheid ^{40}Ar in de olivijnkristallen werd ingesloten.

- 3 Beredeneer of ten gevolge van het insluiten van ^{40}Ar tijdens het stollen de ouderdom van het gesteente als ouder of als jonger dan de werkelijke ouderdom wordt bepaald.

Olivijnkristallen bestaan onder andere uit magnesiumorthosilicaat (Mg_2SiO_4).

Uit de formule van magnesiumorthosilicaat kan de formule van het orthosilicaation worden afgeleid.

- 4 Geef de formule van het orthosilicaation.

Uraan

In natuurlijk uraan komen uraanatomen met massagetal 235 (^{235}U) en uraanatomen met massagetal 238 (^{238}U) voor.

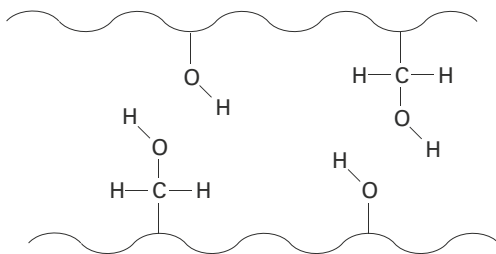
- 5 Uit hoeveel protonen en hoeveel neutronen bestaat de kern van een atoom ^{238}U ?
 Noteer je antwoord als volgt:
 aantal protonen: ...
 aantal neutronen: ...

Uraan wordt gewonnen uit uraanerts, U_3O_8 . Uraan kan meerdere ladingen hebben, namelijk 2+, 3+, 4+ en 6+.

- 6 Welke twee ladingen van U komen voor in U_3O_8 ?
 De atoomsoorten U-235 en U-238 zijn radioactief.
- 7 Hoe noemen we atomen met eenzelfde aantal protonen, maar met een verschillend massagetal?

Papier

Papier bestaat grotendeels uit vezels (cellulose). De binding tussen de papiervezels wordt verkregen door waterstofbruggen tussen de hydroxylgroepen die in cellulose aanwezig zijn. Hieronder staan twee cellulosemoleculen schematisch weergegeven:



- 8 Teken tussen deze moleculen twee waterstofbruggen.
 Teken de waterstofbruggen als ...

Om de kwaliteit van het papier te verbeteren, worden doorgaans vulstoffen en hulpstoffen toegevoegd. Zo kan titaanwit 'titaan(IV)oxide' worden toegevoegd om het papier minder doorzichtig te maken.

- 9 Geef de formule van titaanwit.

Vochtvreter

Om de lucht in vochtige ruimten zoals kelders en meterkasten te drogen, kan men gebruikmaken van een zogenoemde vochtvreter. Deze bestaat uit een hoeveelheid calciumchloride dat op een soort zeeffe boven een opvangbakje wordt geplaatst. Het calciumchloride neemt het water op, waarbij calciumchloridedihydraat ontstaat.

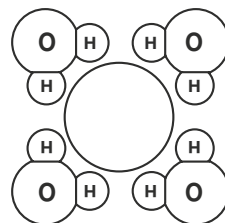
- 10 Geef de formule van calciumchloridedihydraat.

Het zout calciumchloride bestaat uit calcium- en chloride-ionen.

- 11 Leg uit dat een calciumion evenveel elektronen bevat als een chloride-ion.

Bij het oplossen van calciumchloride in water worden de ionen gehydrateerd. Eén van deze gehydrateerde ionen is hiernaast getekend.

- 12 Leg uit of hiernaast een gehydrateerd positief of een gehydrateerd negatief ion is getekend.



Natrojarosiet

Natrojarosiet is een zout dat bestaat uit twee soorten positieve en twee soorten negatieve ionen. De formule is $\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$.

- 13 Leid de lading af van de ijzerionen in $\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$.
- 14 Geef de formule van het ijzeroxide waarin het ijzerion dezelfde lading heeft als in natrojarosiet.

Jood en jodide

Een mengsel van jood $\text{I}_2(\text{s})$, en kaliumjodide, $\text{KI}(\text{s})$, wordt verwarmd. Het jood verdampt, het kaliumjodide niet.

- 15 Verklaar aan de hand van de bindingstypen in beide stoffen dat jood gemakkelijker verdampt van kaliumjodide.
- 16 Geef voor jood en kaliumjodide aan welk type kristalrooster ze hebben in vaste toestand.
Noteer je antwoord als volgt:
roostertype I_2 : ...
roostertype KI : ...
- 17 Verklaar dat jood beter in wasbenzine oplost dan kaliumjodide dat doet. Vermeld in je uitleg ook de aard van de drie stoffen.

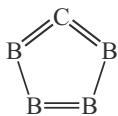
Een mengsel van jood en kaliumjodide kan worden gescheiden door gebruik te maken van dit verschil in oplosbaarheid.

- 18 Beschrijf dit experiment kort maar volledig en noem de drie scheidingsmethoden die daarbij nodig zijn.

Structuur van boorcarbide

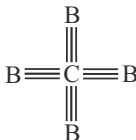
Boorcarbide, B_4C , is één van de hardste stoffen die bestaan. De stof heeft een uitzonderlijk hoog smeltpunt: ongeveer 2400 °C.

Vroeger kon je op internet onderstaande structuurformules van boorcarbide tegenkomen.



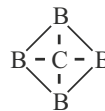
I

en



II

en



III

- 19 Leg uit dat structuurformule II, gelet op de aantallen getekende bindingen van het koolstofatoom, onjuist is.

Booratomen kunnen, net als koolstofatomen, covalente bindingen (atoombindingen) vormen. In booratomen komen twee soorten elektronen voor: elektronen die aan de vorming van covalente bindingen kunnen deelnemen en elektronen die dat niet kunnen. Uit bovenstaande formules is af te leiden hoeveel elektronen een booratom beschikbaar heeft om covalente bindingen te vormen.

- 20 Leg uit, aan de hand van structuurformules I en III, hoeveel elektronen een booratom beschikbaar heeft om covalente bindingen te vormen.
- 21 Leg uit hoeveel elektronen in een booratom niet aan het vormen van covalente bindingen deelnemen.
- 22 Beargumenteer met behulp van begrippen op microniveau (deeltjesniveau) waarom, gelet op het hoge smeltpunt van boorcarbide, geen van bovenstaande structuurformules juist is.

Karaat

Zuiver goud is een te zacht metaal om sieraden van te maken. Het wordt daarom gemengd met andere metalen zoals koper, zilver, nikkel en zink.

Het goudgehalte van sieraden wordt aangegeven in karaat. Eén karaat komt overeen met 1/24 massadeel goud: 24 karaats goud is zuiver goud.

Een bepaald sieraad is gemaakt van rood goud, een legering (mengsel) van goud en koper. Het sieraad weegt 4,8 gram en er staat bij dat het van 18 karaats goud is gemaakt.

- 23 Bereken hoeveel gram goud dit sieraad bevat.
- 24 Bereken het aantal mol koper per mol goud in dit sieraad.
Geef de berekening en noteer je antwoord als:
aantal mol koper : aantal mol goud = ... : 1,0

Sportdrink

Op het etiket van een flesje sportdrink staat het volgende.

etiket

- 1 Ingrediënten: water, sacharose, fructose, maltodextrine, druivensuiker,
- 2 voedingszuur (citroenzuur), kaliumcitraat, aroma, natriumchloride,
- 3 antioxidant (L-ascorbinezuur), kleurstoffen (E102, E110, E133),
- 4 stabilisator (E414, E445), conserveermiddelen (E242, E202).

5 Gemiddelde voedingswaarde per 100 mL

6 Energie	130 kJ/31 kcal
7 Eiwitten	0 g
8 Koolhydraten	7 g
9 – waarvan suikers	5,4 g
10 Vet	0 g
11 – waarvan verzadigd	0 g
12 Voedingsvezel	0 g
13 Natrium	38 mg
14 Kalium	26 mg

- 15 Dé isotone sportdrink die dorst krachtig lest en mineralen snel weer
- 16 aanvult.

De koolhydraten (regel 8) zijn sacharose, fructose, maltodextrine en druivensuiker. Sacharose, fructose en druivensuiker zijn suikers die goed oplossen in water. De structuurformules van deze suikers staan in Binas-tabel 67A.

- 25 Verklaar aan de hand van de structuurformules met behulp van begrippen op microniveau waardoor deze suikers goed oplossen in water.

Met de aanduiding kalium (regel 14) kunnen verschillende soorten deeltjes worden bedoeld.

- 26 Geef de formule van de kaliumdeeltjes die in de sportdrink voorkomen.

Een oplossing wordt isotoon genoemd wanneer de som van de concentraties (in mol L⁻¹) van alle opgeloste deeltjes (ionen én moleculen) even groot is als in bloed. De totale concentratie van de opgeloste deeltjes in een isotone oplossing bedraagt 0,29 mol L⁻¹. Een leerling bedenkt dat zij zelf eenvoudig een liter isotone sportdrink kan maken die bestaat uit water, keukenzout en suiker (C₁₂H₂₂O₁₁). Ze neemt daarvoor 4,0 gram keukenzout (NaCl) en een hoeveelheid suiker.

- 27 Bereken het totale aantal mol ionen in 4,0 g NaCl.

- 28 Bereken hoeveel gram suiker (C₁₂H₂₂O₁₁) de leerling moet nemen om een liter isotone drank te maken waarin ook 4,0 g NaCl is opgelost.

Groene brandstof uit ijs

Deze opgave gaat over een nieuwe soort "groene" brandstof.

tekstfragment 1

Volgens Amerikaans onderzoek is het mogelijk groene brandstof te winnen uit methaanhydraat, ook wel methaanijs genoemd. Het ziet eruit als ijs en bevat methaan. Methaanijs komt voor in de oceaanbodem. De voorraad methaan is er minstens tweemaal zo groot als de wereldwijde reserve aan fossiele

5 brandstoffen. Echter, een probleem is dat bij verbranding van methaan koolstofdioxide vrijkomt.

Het onderzoek laat zien dat methaan uit methaanijs toch als een groene brandstof kan dienen.

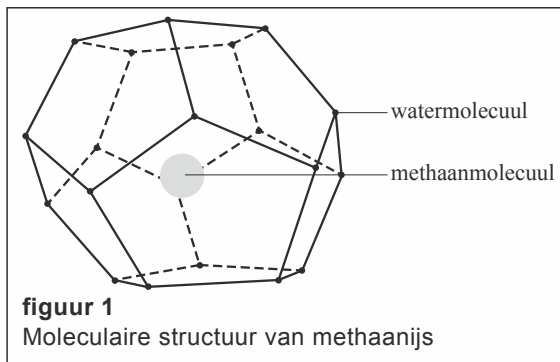
De geologen van het
10 United States
Geological Survey
(USGS) ontdekten dat
het injecteren van
koolstofdioxide in

15 methaanijs de
oplossing kan zijn.
Methaanhydraat blijkt
CO₂-moleculen te
verkiezen boven

20 CH₄-moleculen.

CH₄-moleculen komen er dus uit en CO₂-moleculen nemen spontaan hun plaats in. Zo slaat men twee vliegen in een klap: men wint energie (methaan) en ontdoet zich van CO₂. Volgens Tim Collett (USGS) werkt de techniek in het laboratorium. Een oliebedrijf in Alaska test of de techniek op grotere schaal

25 kan worden toegepast.



naar: www.mo.be/artikel/ijs-kan-groene-brandstof-worden

Methaanijs is een vaste stof die bestaat uit methaanmoleculen en watermoleculen. De methaanmoleculen zijn in de holtes van het kristalrooster van ijs ingesloten. Zie de schematische weergave in figuur 1. Vanwege de speciale omstandigheden op de zeebodem (een temperatuur lager dan 4 °C en een druk van meer dan 50 bar) is het methaanijs gevormd.

- 29 Leg uit op microniveau waardoor methaan en water onder normale omstandigheden slecht mengen.

De verhouding tussen de methaanmoleculen en watermoleculen in methaanijs is 1 : 5 of 1 : 6, met een gemiddelde van 1,00 : 5,75. Methaanijs kan daarom worden weergegeven als $\text{CH}_4 \cdot 5,75\text{H}_2\text{O}$.

- 30 Bereken het massapercentage methaan in methaanijs.
- 31 Bereken hoeveel dm^3 methaan ($p = p_0$, $T = 298 \text{ K}$) maximaal gewonnen kan worden uit $1,0 \text{ dm}^3$ methaanijs.
Gebruik de volgende gegevens:
- het volume van een mol methaan ($p = p_0$, $T = 298 \text{ K}$) is $24,5 \text{ dm}^3$;
 - de dichtheid van methaanijs is $0,90 \text{ kg dm}^{-3}$.

Het is belangrijk dat bij de winning van methaan uit methaanijs geen methaan in de atmosfeer terecht komt omdat het een broeikasgas is. De mate waarin een bepaald soort broeikasgas bijdraagt aan het broeikas effect wordt Global Warming Potential (GWP) genoemd.

Zo heeft methaan een GWP van 25. Dat houdt in dat $1,00 \text{ kg}$ methaan 25 maal zoveel bijdraagt als $1,00 \text{ kg CO}_2$ aan het broeikas effect in een periode van 100 jaar.

- 32 Bereken hoeveel mol koolstofdioxide dezelfde bijdrage aan het broeikas effect levert als $1,00 \text{ mol}$ methaan (in een periode van 100 jaar).

Azijnsoorten

Er zijn verschillende oplossingen bekend die azijnzuur (ethaanzuur, CH_3COOH) bevatten. Hieronder worden vier soorten genoemd.

Azijn is een oplossing die $4,0 \text{ gram}$ azijnzuur per 100 mL bevat. Het is als een kleurloze maar ook als een bruine vloeistof te koop. In het laatste geval is karamel toegevoegd. Is het azijnzuur verkregen uit alcohol (de zogenoemde natuurlijke methode) dan gebruikt men wel de aanduiding '*natuurazijn*'.

Dubbele azijn bevat ten minste $8,0 \text{ gram}$ azijnzuur per 100 mL . Het wordt onder andere gebruikt als schoonmaakazijn.

Kruidenazijn is een azijn waaraan een natuurlijk extract van één of meer kruiden is toegevoegd. In plaats van het extract kunnen ook blaadjes en/of takjes van het kruid worden toegevoegd.

Azijnessence is een vloeistof die 80 gram azijnzuur per 100 mL bevat.

- 33 Bereken de molariteit van het azijnzuur in azijn.
- Uitgaande van azijnessence kan door het toevoegen van water dubbele azijn worden verkregen.
- 34 Beschrijf hoe je $1,0 \text{ liter}$ dubbele azijn verkrijgt met een azijnzuurgehalte van $8,0 \text{ g}$ per 100 mL , wanneer je uitgaat van azijnessence.

examenbundel >

havo Nederlands
havo Engels
havo Duits
havo Frans
havo Economie
havo Bedrijfseconomie
havo Maatschappijwetenschappen
havo Geschiedenis
havo Aardrijkskunde
havo Wiskunde A
havo Wiskunde B
havo Scheikunde
havo Biologie
havo Natuurkunde

samengevat }

havo Economie
havo Bedrijfseconomie
havo Maatschappijwetenschappen
havo Geschiedenis
havo Aardrijkskunde
havo Wiskunde A
havo Wiskunde B
havo Scheikunde
havo Biologie
havo Natuurkunde
havo/vwo Nederlands 3F/4F
havo/vwo Rekenen 3F

Tips, tricks en informatie die jou helpen bij het slagen voor je eindexamen vind je op examenbundel.nl! Nog meer kans op slagen? Volg ons ook op social media. #geenexamenstress



examenidoom + examenbundel + samengevat + zeker slagen! = #geenexamenstress

examenidoom

havo Engels
havo Duits
havo Frans

zeker slagen !

voor vmbo, havo én vwo

