

examenbundel.nl

examen bundel



Meer dan alleen oefenexamens

2020|2021

havo

Scheikunde



examenbundel.nl

examen bundel



Meer dan alleen oefenexamens

2020 | 2021

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

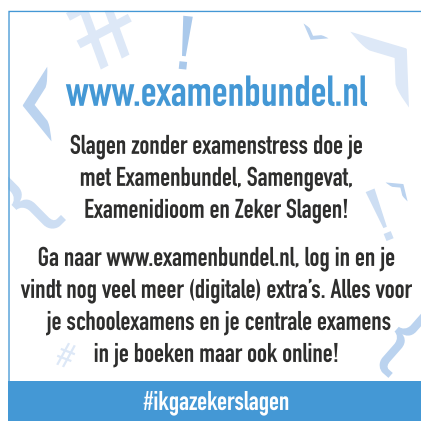
Crius Group, Hulshout

Redactie

Lineke Pijnappels

Vormgeving stappenplan

OudZuid Ontwerp, Dieren



Over ThiemeMeulenhoff

ThiemeMeulenhoff ontwikkelt zich van educatieve uitgeverij tot een learning design company. We brengen content, leerontwerp en technologie samen. Met onze groeiende expertise, ervaring en leeroplossingen zijn we een partner voor scholen bij het vernieuwen en verbeteren van onderwijs. Zo kunnen we samen beter recht doen aan de verschillen tussen lerenden en scholen en ervoor zorgen dat leren steeds persoonlijker, effectiever en efficiënter wordt.

Samen leren vernieuwen.

www.thiememeulenhoff.nl

ISBN 978 90 06 78146 5

Eerste druk, eerste oplage, 2020

©ThiemeMeulenhoff, Amersfoort, 2020

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleelvoudigd, 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.

Deze uitgave is volledig CO₂-neutraal geproduceerd.

Het voor deze uitgave gebruikte papier is voorzien van het FSC®-keurmerk.

Dit betekent dat de bosbouw op een verantwoorde wijze heeft plaatsgevonden.

Voorwoord

Met deze EXAMENBUNDEL kun je je goed voorbereiden op het schoolexamen en het centraal examen voor het vak scheikunde op havo-niveau.

De EXAMENBUNDEL bevat de volgende onderdelen:

Oriëntatietoets: Deze bestaat uit vragen over alle onderwerpen die in 2021 centraal geëxamineerd worden. Zo kun je nagaan of je de basisbegrippen van de examenonderwerpen beheerst. De antwoorden vind je op www.examenbundel.nl.

Na het invullen van je scores krijg je een studieadvies.

Deel 1: Hier vind je per examenonderwerp een aantal (bewerkte) examenopgaven met uitwerkingen. In de uitwerkingen staan de antwoorden en de daarbij horende toelichtingen. Bij de meeste vragen zijn hints gegeven om je, waar nodig, op weg te helpen.

Deel 2a: In dit deel staan acht complete examens met hints en uitwerkingen.

Deel 2b: Hierin vind je een stappenplan dat je kan helpen bij het werken met deze EXAMENBUNDEL.

Achter in deze bundel vind je tabellen om je 'cijfer' te bepalen en een onderwerp-register.

Met deze EXAMENBUNDEL kun je oefenen voor het examen in je eigen tijd en in je eigen tempo. Oefenen houdt in dat je een opgave eerst zelf probeert maken. Lukt dat niet, bekijk dan de hint die bij deze vraag hoort (zie de bladzijde na de opgaven). Pas daarna controleer je jouw antwoorden met de uitwerkingen. Je kunt je vaardigheid om examenopgaven te maken vergroten door het boek SAMENGEVAT te gebruiken. In dat boek wordt de examenstof per onderwerp overzichtelijk gemaakt en uitgelegd.

Ook op www.examenbundel.nl kun je op verschillende manieren oefenen om te kijken of je alle examenstof al beheerst.

Voor reacties, zowel van leerlingen als van docenten, houden wij ons graag aanbevolen. Mail naar vo@thiememeulenhoff.nl.

Amersfoort, mei 2020

Opmerkingen

Het centraal examen havo scheikunde 2021 wordt afgenomen op **maandag 31 mei** tussen 13.30 en 16.30 uur. De makers van de EXAMENBUNDEL en SAMENGEVAT wensen je daarbij alvast heel veel succes.

De overheid stelt regels op die betrekking hebben op specifieke examenonderwerpen, de hulpmiddelen die je tijdens je examen mag gebruiken, etc.

Hoewel deze EXAMENBUNDEL met de grootst mogelijke zorgvuldigheid is samengesteld, kunnen auteur en uitgever geen aansprakelijkheid aanvaarden voor aanwijzingen die betrekking hebben op publicaties van de overheid.

Het is altijd raadzaam je docent of onze website www.examenbundel.nl te raadplegen voor actuele informatie die voor jouw examen van belang kan zijn.

Begin met het stappenplan!

Wil je weten hoe je het best leert en oefent met deze EXAMENBUNDEL? Bekijk dan eerst het stappenplan in deel 2b.

Inhoud

- 3 Voorwoord
- 6 Tips

Oriëntatietoets

- 9 Opgaven

Deel 1 Oefenen op onderwerp

1 Van atomen tot stoffen

- 17 Opgaven
- 25 Hints
- 26 Uitwerkingen

2 Reacties

- 31 Opgaven
- 41 Hints
- 42 Uitwerkingen

3 Koolstofchemie en biochemie

- 46 Opgaven
- 56 Hints
- 57 Uitwerkingen

4 Energie

- 62 Opgaven
- 70 Hints
- 71 Uitwerkingen

5 Chemische industrie en milieu

- 76 Opgaven
- 86 Hints
- 87 Uitwerkingen

6 Onderzoek

- 93 Opgaven
- 104 Hints
- 105 Uitwerkingen

Deel 2a Examens met uitwerkingen

Examen 2016-I

- 113 Opgaven
- 125 Hints
- 126 Uitwerkingen

Examen 2016-II

- 131 Opgaven
- 142 Hints
- 143 Uitwerkingen

Examen 2017-I

- 149 Opgaven
- 161 Hints
- 162 Uitwerkingen

Examen 2017-II

- 167 Opgaven
- 177 Hints
- 178 Uitwerkingen

Examen 2018-I

- 183 Opgaven
- 194 Hints
- 195 Uitwerkingen

Examen 2018-II

- 199 Opgaven
- 211 Hints
- 212 Uitwerkingen

Examen 2019-I

- 216 Opgaven
- 229 Hints
- 230 Uitwerkingen

Examen 2019-II

- 235 Opgaven
- 246 Hints
- 247 Uitwerkingen

Deel 2b Stappenplan

253

Bijlagen

Cijferbepaling
Onderwerpregister

Tips bij het maken van (examen)opgaven bij exacte vakken

Bij het op de juiste manier oplossen van een probleem doorloop je in het algemeen drie stappen: de voorbereiding, de uitvoering en een controle. Het maakt daarbij niet uit of je moet uitzoeken waarom je mobiel niet meer oplaadt, of dat je een wiskundig vraagstuk moet oplossen. Bij de aanpak van problemen krijgt de uitvoering vaak de meeste aandacht. De voorbereiding is in vele gevallen minimaal en controle blijft meestal achterwege. Toch is het dikwijls een goede voorbereiding die tot de juiste oplossing leidt. En door een controle achteraf kun je onjuiste antwoorden ten gevolge van rekenfouten, verkeerde eenheden of verschrijvingen nog verbeteren.

In het onderstaande overzicht tref je een aantal suggesties aan die je bij het maken van opgaven van nut kunnen zijn. Een aantal daarvan lijkt heel vanzelfsprekend en waarschijnlijk maak je er, bewust of onbewust, al gebruik van. Andere tips zijn misschien minder bekend. Geef ze eens extra aandacht en kijk of dat je resultaten verbetert.

Voorbereiding

- Kijk eerst vluchtig alle opgaven door en begin met de opgaven die je vertrouwd voorkomen.
- Ga na hoeveel tijd beschikbaar is per opgave. Probeer te voorkomen dat je te lang bezig blijft met dezelfde vragen en daardoor weinig punten scoort.
- Lees de tekst van de gekozen opgave rustig en nauwkeurig. Onderstreep of markeer hierbij aanwijzingen, begrippen, formules, getallen en dergelijke die van belang kunnen zijn. Deze informatie is dan bij het beantwoorden van de vragen snel terug te vinden.
- Als de tekst van een opgave je onbekend voorkomt, kunnen de vragen die erbij horen je toch vaak op een idee brengen.
- Lees elke vraag nauwkeurig en ga na welke informatie je nodig denkt te hebben om de vraag te kunnen beantwoorden. Zoek deze gegevens op in de tekst van de opgave of in andere beschikbare bronnen (zoals het Binas Informatieboek). Slechts in een beperkt aantal gevallen zul je uitsluitend met parate kennis het antwoord moeten geven.
- 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 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). In een onvolledig antwoord kan een simpele omrekening tussen eenheden toch een punt opleveren.

Controle

- Lees de vraag nog eens over. Is hij volledig beantwoord?
- Vind je het gevonden antwoord zinnig (klopt bijvoorbeeld 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.

De antwoorden vind je op
www.examenbundel.nl.



Oriëntatietoets

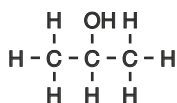
Propeen als grondstof

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

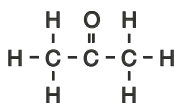
- 3p 1 Teken een stukje uit het midden van de structuurformule van polypropen. In het getekende stukje moeten drie monomeereenheden zijn verwerkt.

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

Hieronder zijn de structuurformules van IPA en van aceton gegeven:



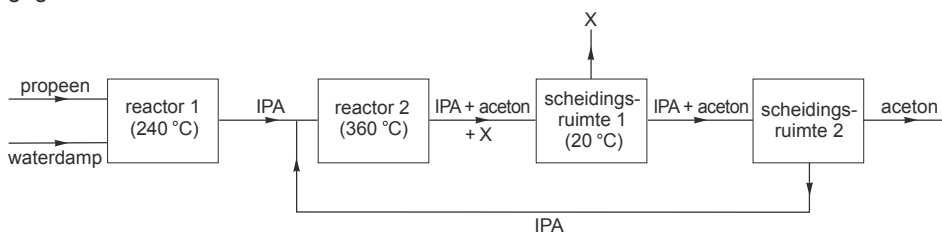
IPA



aceton

- 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.

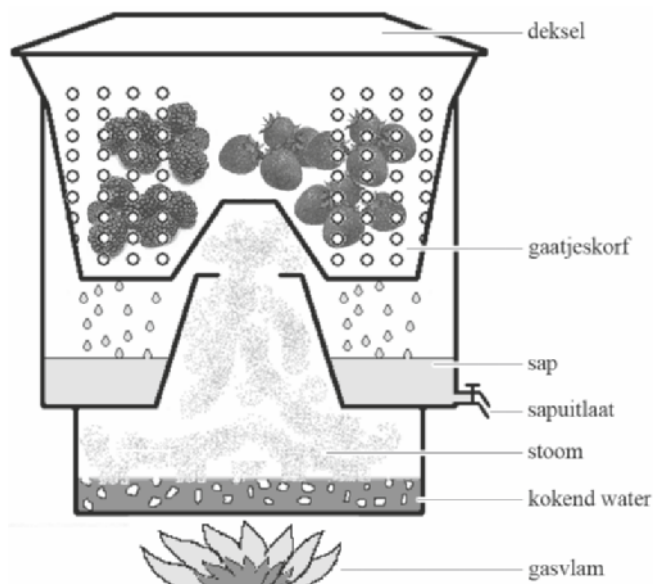
Het mengsel van IPA en aceton dat uit scheidingsruimte 1 komt, wordt in scheidingsruimte 2 door destillatie gescheiden. Deze destillatie is mogelijk doordat de kookpunten van IPA en aceton voldoende verschillen. Dit verschil wordt voornamelijk veroorzaakt door een verschil tussen de molecuulstructuren.

- 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, $\text{C}_6\text{H}_3\text{N}_3\text{O}_7$.

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.

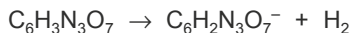
2p 11 Bereken de pH van deze verzadigde oplossing.

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

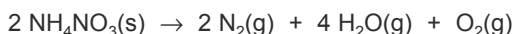
In de mijnbouw en wegebouw wordt gebruikgemaakt van springstoffen.

Deze stoffen worden ingezet om explosies te veroorzaken. Een explosie is een chemische reactie die aan drie voorwaarden voldoet:

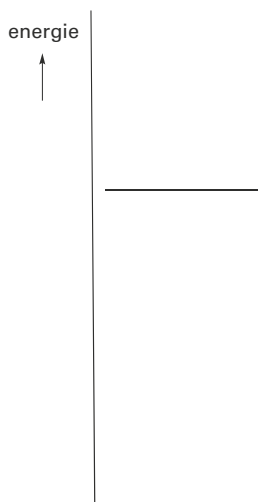
- de reactie verloopt snel;
- er wordt (veel) gas geproduceerd;
- de reactie is exotherm.

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.

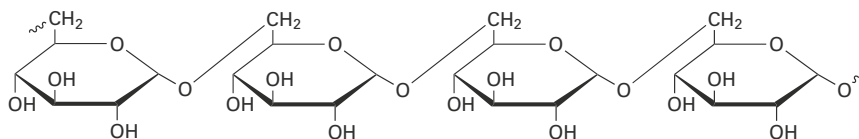
De bacterie produceert ook melkzuur, $C_3H_6O_3$. Melkzuur kan reageren met hydroxyapatiet, $Ca_5(PO_4)_3OH$, het belangrijkste bestanddeel van tandglazuur. Daardoor kunnen gaatjes ontstaan.

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:

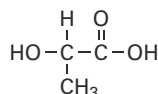
figuur 1



- 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



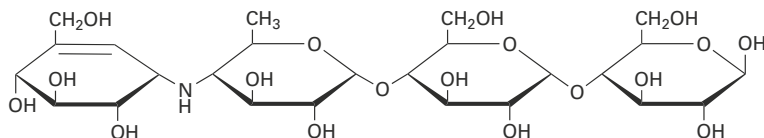
- 2p 21 Geef de reactievergelijking waaruit blijkt dat een melkzuuroplossing een pH heeft die kleiner dan 7 is. Noteer hierin melkzuur als $C_3H_6O_3$.

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.

Deel 1

Oefenen op onderwerp



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.

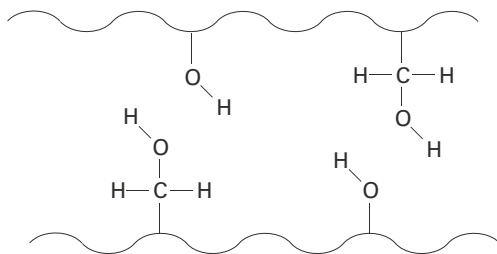
- 5 Uit hoeveel protonen en hoeveel neutronen bestaat de kern van een atoom ^{238}U ?
Noteer je antwoord als volgt:
aantal protonen: ...
aantal neutronen: ...

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 zeefje boven een opvangbakje wordt geplaatst. Het calciumchloride neemt het water op, waarbij calciumchloridedihydraat ontstaat.

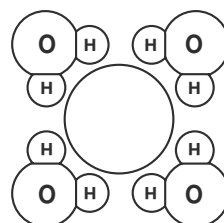
- 10 Geef de formule van calciumchloridedihydraat.

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.

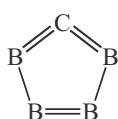
Een mengsel van jood en kaliumjodide kan worden gescheiden door gebruik te maken van dit verschil in oplosbaarheid.

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

Structuur van boorcarbide

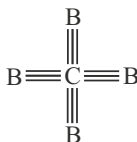
Boorcarbide, B_4C , is één van de hardste stoffen die bestaan. De stof heeft een uitzonderlijk hoog smeltpunt: ongeveer 2400 °C.

Vroeger kon je op internet onderstaande structuurformules van boorcarbide tegenkomen.



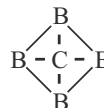
I

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 booratoom beschikbaar heeft om covalente bindingen te vormen.

- 20 Leg uit, aan de hand van structuurformules I en III, hoeveel elektronen een booratoom beschikbaar heeft om covalente bindingen te vormen.
- 21 Leg uit hoeveel elektronen in een booratoom 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.

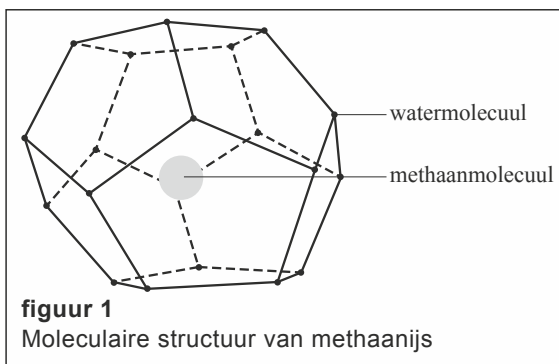
tekstfragment 1

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 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 United States Geological Survey (USGS) ontdekten dat het injecteren van koolstofdioxide in methaanijs de oplossing kan zijn. Methaanhydraat blijkt CO_2 moleculen te verkiezen boven CH_4 moleculen.

CH_4 moleculen komen er dus uit en CO_2 moleculen nemen spontaan hun plaats in. Zo slaat men twee vliegen in een klap: men wint energie (methaan) en ontdoet zich van CO_2 . Volgens Tim Collett (USGS) werkt de techniek in het laboratorium. Een oliebedrijf in Alaska test of de techniek op grotere schaal 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 terechtkomt omdat het een broeikasgas is. De mate waarin een bepaald soort broeikasgas bijdraagt aan het broeikaseffect 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 broeikaseffect in een periode van 100 jaar.
- 32 Bereken hoeveel mol koolstofdioxide dezelfde bijdrage aan het broeikaseffect 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 zijjnessence 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 zijjnessence.

Alcohol

- 1 Elk soort alcoholhoudende drank heeft zijn eigen alcoholpercentage. Toch maakt
2 het voor de hoeveelheid alcohol die je binnen krijgt, nauwelijks iets uit of je een glas
3 bier (met 5,0 volumeprocent alcohol) of een glas wijn (met 12 volumeprocent
4 alcohol) drinkt.
5 Alcohol wordt door het lichaam snel opgenomen en afgebroken. Het grootste deel
6 komt in de dunne darm en wordt daar sneller opgenomen dan andere voedings-
7 stoffen. Daarna verspreidt het zich via het bloed gelijkmatig over de totale
8 hoeveelheid lichaamsvloeistof. Het bloedalcoholgehalte (BAG) wordt uitgedrukt in promille.
9 Een promillage van 0,50 wil zeggen dat 1,0 liter bloed 0,50 gram pure
10 alcohol bevat. Bij het besturen van een voertuig is maximaal een BAG van
11 0,50 promille toegestaan.

naar: Biochemistry

- 35 Laat door een berekening zien dat het juist is wat in de tweede zin (regels 1-4) staat. Neem daarbij aan dat een bierglas met 250 mL bier wordt gevuld en een wijnglas met 100 mL wijn.
- 36 Bereken de molariteit (in mol L^{-1}) van alcohol (ethanol) in bloed met een BAG van 0,50 promille.
- 37 Leg aan de hand van de bouw van het ethanolmolecuul uit dat alcohol zowel in water als in vet goed oplosbaar is.

Hints bij hoofdstuk 1

- 2 massagetal = aantal protonen + aantal neutronen.
Het aantal protonen in een atoom is gelijk aan het aantal elektronen.
- 3 De omzetting van ^{40}K in ^{40}Ar gaat erg langzaam.
- 4 Er moet evenveel + als -lading zijn.
- 5 Gebruik Binas 40A.
- 6 Welke positieve lading moeten de uraanionen samen hebben?
- 8 Een waterstofbrug treedt op tussen $\text{H}^{\delta+}$ en $\text{O}^{\delta-}$.
- 9 Een oxide-ion is O^{2-} .
- 10 Een zouthydraat is een vast zout met kristalwater.
- 11 Bereken voor elke ionsoort het aantal elektronen.
- 12 Is H in een watermolecuul $\delta-$ of $\delta+$?
- 13 Bereken de totale hoeveelheid negatieve lading.
- 14 Een oxide-ion is O^{2-} .
- 15 Ga na bij welke soorten de atomen horen: metaal of niet-metaal.
- 17 Denk aan 'soort zoekt soort'.
- 18 Voeg eerst wasbenzine toe.
- 19 Ieder streepje is een atoombinding. Denk aan de covalentie van koolstof.
- 20 Voor elk elektronenpaar levert boor een elektron.
- 21 Hoeveel elektronen heeft een booratom?
- 22 Wat weet je over het smeltpunt van moleculaire stoffen?
- 24 Gebruik Binas 99 of 40A.
- 25 Welke soort binding is aanwezig tussen moleculen met OH groepen?
- 27 Bij oplossen van 1 mol NaCl ontstaan 2 mol ionen.
- 28 Grammen moeten in mol worden omgerekend en omgekeerd.
- 29 Wat voor type bindingen bevatten methaan en water?
- 30 De molaire massa van CH_4 5,75 H_2O is de massa van 1 mol CH_4 plus 5,75 mol H_2O .
- 31 Uit 1 mol methaanijs ontstaat 1 mol methaan.
- 32 De massaverhouding tussen CH_4 en CO_2 is 1 : 25.
- 33 Gebruik de molaire massa van azijnzuur.
- 34 Hoeveel gram azijnzuur heb je nodig voor 1,0 L dubbele azijn?
- 36 De massa van een mol alcohol vind je in Binas 98.
- 37 Denk aan 'soort zoekt soort'.

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/4F

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



9 789006 781465