

examen bundel[®]



2017|2018

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

vwo

scheikunde

**Jouw beste voorbereiding
op je examen in 2018**



Voorwoord

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

De EXAMENBUNDEL bevat de volgende onderdelen:

- 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 vrijwel alle vragen zijn hints gegeven om je, waar nodig, op weg te helpen.
- Oriëntatietoets:** Deze bestaat uit vragen over alle onderwerpen die in 2018 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 handig studieadvies.
- Deel 2a:** In dit deel staan enkele complete examens met hints en uitwerkingen, waaronder pilotexamens (2014 en 2015).
- Deel 2b:** Hierin vind je het integrale examen van 2017, eerste tijdvak, *zonder* uitwerkingen. De antwoorden vind je op www.examenbundel.nl.

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 probeert een opgave eerst zelf te 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 2017

Opmerkingen

Het centraal examen vwo scheikunde 2018 wordt afgenomen op **donderdag 17 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, duur en datum van je examen, 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.

Inhoud

- 3 **woord**
- 6 **tips**

deel 1

oefenen op onderwerp

1 Van atomen naar stoffen

- 9 opgaven
- 16 hints – uitwerkingen

2 Reacties en reactieomstandigheden

- 21 opgaven
- 29 hints – uitwerkingen

3 Zuur-basereacties

- 36 opgaven
- 44 hints – uitwerkingen

4 Redoxreacties

- 50 opgaven
- 59 hints – uitwerkingen

5 Koolstofchemie

- 64 opgaven
- 77 hints – uitwerkingen

6 Chemie van het leven (biochemie)

- 85 opgaven
- 93 hints – uitwerkingen

7 Chemische industrie en milieu

- 98 opgaven
- 111 hints – uitwerkingen

8 Analysemethoden en vaardigheden

- 118 opgaven
- 129 hints – uitwerkingen

oriëntatietoets

nagaan wat je al weet

- 137 opgaven

deel 2a

examens met uitwerkingen

Examen 2014-I (pilot)

- 145 opgaven
- 155 hints – uitwerkingen

Examen 2014-II (pilot)

- 161 opgaven
- 169 hints – uitwerkingen

Examen 2015-I (pilot)

- 174 opgaven
- 184 hints – uitwerkingen

Examen 2015-II (pilot)

- 190 opgaven
- 200 hints – uitwerkingen

Examen 2016-I

- 206 opgaven
- 216 hints – uitwerkingen

Examen 2016-II

- 223 opgaven
- 234 hints – uitwerkingen

deel 2b

centraal examen (niet uitgewerkt)

Examen 2017-I

- 243 opgaven

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 een controle achteraf kan onjuiste antwoorden voorkomen ten gevolge van rekenfouten, verkeerde eenheden of verschrijvingen.

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 e.d. 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.

deel 1

oefenen op onderwerp



1 Van atomen naar stoffen

Nieuw element

Onderzoekers in Rusland en Duitsland hebben zich beziggehouden met het vervaardigen van nieuwe elementen. Ze maakten hierbij gebruik van de techniek die is beschreven in onderstaand tekstfragment.

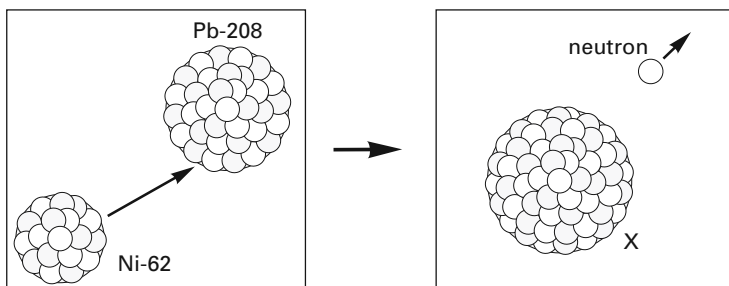
Een doelwit van lood wordt gebombardeerd met atomen van bijvoorbeeld nikkel, ijzer en titaan.

Deze atomen zijn eerst ontdaan van een aantal elektronen. Ze hebben daardoor elektrische lading waardoor zorgvuldig afgestelde elektrische velden voor een versnelling kunnen zorgen. Bij een bepaalde snelheid kan een botsing een heel enkele keer leiden tot kernfusie. Hierbij smelten de kernen samen tot de kern van een nieuw element. Bij zo'n succesvolle botsing wordt tegelijkertijd een neutron uitgezonden.

naar: *Natuur en Techniek*

- 1 Zijn de nikkeldeeltjes die gebruikt worden voor het bombarderen van het lood negatief of positief geladen? Verklaar je antwoord. Gebruik in je antwoord een gegeven uit bovenstaand tekstfragment.

Bij het samensmelten van de kern van een loodatoom met massagetal 208 (Pb-208) en de kern van een nikkelatoom met massagetal 62 (Ni-62) wordt onder andere een nieuwe kern gevormd van een atoom X. Dit proces is weergegeven in onderstaande figuur:



- 2 Wat is het aantal protonen, het aantal neutronen en het atoomnummer van een atoom X?

Noteer je antwoord als volgt:

aantal protonen:...

aantal neutronen:...

atoomnummer:...

Diamant

Koolstof komt in verschillende vormen voor. Eén van die vormen is diamant. Diamant is de hardste stof die bekend is. Die hardheid hangt samen met het kristalrooster van diamant.

- 3 Geef de naam van het bindingstype dat er in diamant de oorzaak van is dat de deeltjes in het kristalrooster sterk aan elkaar gebonden zijn.
- 4 Beschrijf de ruimtelijke ordening van de deeltjes in het kristalrooster van diamant.
- 5 Noem nog 3 vormen waarin koolstof kan voorkomen. Gebruik daarbij Binas.

Thallium

Van het element thallium, symbool Tl, atoomnummer 81, komen zowel thallium(I)-ionen als thallium(III)ionen voor.

- 6 Leg uit welke van beide ionsoorten je zou verwachten op grond van de plaats van thallium in het periodiek systeem.

Ionen zijn opgebouwd uit protonen, neutronen en elektronen. Van één van deze drie soorten deeltjes heeft een thallium(I)ion een ander aantal dan een thallium(III)ion.

- 7 Neem de volgende zin over, vul op de plaats van de puntjes een woord in en kies bij 'meer/minder' het juiste woord:
Een thallium(I)ion heeft twee meer/minder dan een thallium(III)ion.

Er bestaat een zout met verhoudingsformule $\text{TlFeFe}(\text{CN})_6$.
In dit zout komen cyanide-ionen (CN^-) voor. De twee ijzerionen die in de verhoudingsformule zijn weergegeven verschillen in lading.

- 8 Leid af welke lading het thalliumion in dit zout heeft.

Pyriet

Metalen kunnen uit ertsen worden bereid. Een voorbeeld van zo'n erts is pyriet, dat de formule FeS_2 heeft. In krantenberichten wordt deze stof ook wel ijzersulfide genoemd.

- 9 Leg aan de hand van formules van ionen uit of ijzersulfide een juiste systematische naam voor pyriet is. Ga er daarbij vanuit dat er twee soorten ijzerionen bestaan.

Chloorfluorkoolwaterstoffen (CFK's)

Koelkasten bevatten een koelmiddel. Eén van de voorwaarden waaraan zo'n koelmiddel moet voldoen, is dat het gemakkelijk verdampt. Dit is een voorbeeld van een stof die geschikt is als koelmiddel:



- 10 Welk type bindingen wordt verbroken als deze stof verdampt?

Lichaamswater

In natuurlijk waterstof komen twee isotopen voor, H-1 en H-2. De isotoop H-2 heet deuterium en wordt weergegeven met het symbool D. In onderstaande tabel staan enkele gegevens van de twee waterstofisotopen.

	H	D
atoommassa	1,0078 u	2,0141 u
aanwezig in natuurlijk waterstof	99,985%	0,015%

De atoommassa 1,008 u die vermeld staat in Binas 99 is het gewogen gemiddelde van de atoommassa's uit bovenstaande tabel.

In natuurlijk water komen hoofdzakelijk moleculen H_2O en HDO voor; de hoeveelheid D_2O moleculen is te verwaarlozen. De formule HDO staat voor een watermolecuul bestaande uit een H-1 atoom, een deuteriumatoom en een zuurstofatoom; in een molecuul D_2O zitten twee deuteriumatomen en een zuurstofatoom.

Men kan berekenen dat de concentratie HDO in natuurlijk water 0,017 mol per liter is (20 °C).

- 11 Geef die berekening. Gebruik daarbij het gegeven dat van alle waterstofatomen die in de watermoleculen aanwezig zijn, 0,015% deuteriumatomen (D) zijn. De dichtheid van natuurlijk water is $0,998 \text{ kg dm}^{-3}$ (20 °C).

Als mensen een lever- en/of nierziekte hebben, is het soms nodig om te bepalen hoeveel massaprocent water het lichaam bevat. Op basis van de uitkomst van die bepaling kan de medicatie worden vastgesteld. Bij een onlangs ontwikkelde methode om het massapercentage lichaamswater te bepalen, wordt D_2O gebruikt.

Deze methode geeft binnen twee uur de uitslag.

Men laat een patiënt een afgewogen hoeveelheid (22 g) D_2O innemen. Met het water dat in het lichaam aanwezig is, treedt de volgende reactie op:



De HDO moleculen verdelen zich over al het water dat in het lichaam aanwezig is.

Deze situatie is twee uur na de inname van D_2O bereikt. Overal in het lichaam is dan de concentratie HDO in het lichaamswater verhoogd. Als gevolg daarvan is de concentratie HDO in de waterdamp van de uitgeademde lucht ook verhoogd.

De concentratie HDO in uitgeademde lucht kan worden gemeten. Daartoe worden (in speciale apparatuur) H_3O^+ ionen aan de uitgeademde lucht toegevoegd. Aan de H_3O^+ ionen binden zich drie watermoleculen waardoor er ionen $\text{H}_3\text{O}^+(\text{H}_2\text{O})_3$ ontstaan.

De structuur van het H_3O^+ ion is in de tekening hiernaast schematisch weergegeven:



In de gevormde ionen $\text{H}_3\text{O}^+(\text{H}_2\text{O})_3$ komen polaire atoombindingen en waterstofbruggen voor.

- 12 Geef in een tekening weer hoe in het ion $\text{H}_3\text{O}^+(\text{H}_2\text{O})_3$ de drie watermoleculen aan het H_3O^+ ion kunnen zijn gebonden. Teken daarbij:
- de watermoleculen in structuurformule
 - polaire atoombindingen met ononderbroken lijntjes (—)
 - waterstofbruggen met stippellijntjes (---)
 - de watermoleculen rechtstreeks aan het H_3O^+ ion.

De ruimtelijke structuur van H_3O^+ verschilt van de schematische structuur die hierboven is weergegeven.

- 13 Bepaal aan de hand van de lewisstructuur wat de ruimtelijke bouw van het oxoniumion is. Geef een duidelijke beschrijving of maak een tekening.

Membraan

Nafion[®] is een polymeer dat wordt toegepast als membraan in elektrochemische cellen. Nafion[®] is een sterk hygroscopische stof. Dat wil zeggen dat het veel water kan opnemen. Deze eigenschap wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van sulfonzuurgroepen in de moleculen, weergegeven als $-\text{SO}_3\text{H}$.

Het zwavelatoom in de sulfonzuurgroep heeft covalentie 6. Dit betekent dat het zwavelatoom zes atoombindingen heeft met de omringende atomen. Eén van die bindingen is de binding met een koolstofatoom. De covalentie van de zuurstofatomen is 2 en de covalentie van het waterstofatoom is 1.

- 14 Geef de sulfonzuurgroep als lewisstructuur weer.

De covalentie 6 komt wel voor bij zwavel maar niet bij zuurstof. Toch zijn het allebei atoomsoorten uit de 16^e groep van het periodiek systeem.

- 15 Waarom kan de covalentie 6 wel voorkomen bij zwavel maar niet bij zuurstof?

Er bestaat een tweede mesomere (lewis)grensstructuur van de sulfonzuurgroep, waarbij S de covalentie 4 heeft.

- 16 Geef die grensstructuur en geef daarin op de juiste plaatsen de formele ladingen aan.

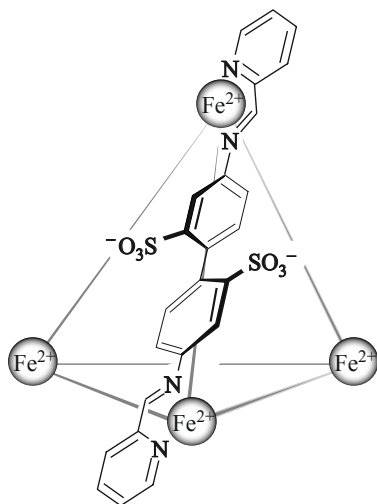
- 17 Leg uit hoe het komt dat sulfonzuurgroepen watermoleculen kunnen binden.

Gekooid transport van geneesmiddelen

Britse en Finse geleerden hebben een nieuwe procedure ontwikkeld voor het transport van (kwetsbare of moeilijk oplosbare) stoffen. Deze methode zou kunnen worden toegepast om geneesmiddelen zo door het lichaam te transporteren dat ze 'ongeschonden' op de plaats van bestemming aankomen.

Het principe van deze methode is dat moleculen van de geneesmiddelen worden opgesloten in een oplosbare kooistructuur. Onderzocht is of het mogelijk is om cyclohexaan (C_6H_{12}) in onderstaand complex ion, aangeduid met $\text{C}1$, op te sluiten en zo in water oplosbaar te maken.

Het complexe ion $\text{C}1$



Bundels voor al je vakken bestel je op
www.examenbundel.nl

examenbundels

vwo	Duits	978-90-06-39181-7
vwo	Engels	978-90-06-39197-8
vwo	Frans	978-90-06-39179-4
vwo	Nederlands	978-90-06-39185-5
vwo	biologie	978-90-06-39202-9
vwo	natuurkunde	978-90-06-39188-6
vwo	scheikunde	978-90-06-39167-1
vwo	wiskunde A	978-90-06-39193-0
vwo	wiskunde B	978-90-06-39168-8
vwo	wiskunde C	978-90-06-39176-3
vwo	aardrijkskunde	978-90-06-39191-6
vwo	economie	978-90-06-39196-1
vwo	geschiedenis	978-90-06-39180-0
vwo	m&o	978-90-06-39174-9
vwo	maatschappijwetenschappen	978-90-06-39169-5

Meer kans van slagen met de
Examenbundel!

De *Examenbundel* bevat oefenexamens met uitleg bij de antwoorden, zodat je leert tijdens het oefenen.

De bundel is speciaal samengesteld voor dit schooljaar, dus je oefent altijd de juiste stof.

Test je kennis met de Oriëntatietoets en kijk voor meer tips om te slagen op www.examenbundel.nl.

VWO

samengevat

vwo	biologie
vwo	natuurkunde
vwo	scheikunde
vwo	wiskunde A
vwo	wiskunde B
vwo	wiskunde C
vwo	aardrijkskunde
vwo	geschiedenis
vwo	economie
vwo	m&o
h/v	Nederlands 3F / 4F
h/v	rekenen 3F

Engels in de praktijk	978-90-06-07397-3
Duits in de praktijk	978-90-06-07396-6
Frans in de praktijk	978-90-06-07398-0

Meer kans van slagen met *Samengevat!*
Samengevat biedt je een helder en beknopt overzicht van alle examenstof.

Engels/Duits/Frans in de praktijk zijn theorieboekjes die geworteld zijn in de praktijk. Met een compacte uitleg van grammatica en vele voorbeeldzinnen.

