



College voor Toetsen en Examens

SCHEIKUNDE VWO

VAKINFORMATIE STAATSEXAMEN 2022

Versie: 1 april 2021

De vakinformatie is vastgesteld door het College voor Toetsen en Examens (CvTE). Het CvTE is verantwoordelijk voor de afname van de staatsexamens voortgezet onderwijs en draagt zorg voor de kwaliteit en het niveau van de examens.

De Dienst Uitvoering Onderwijs (DUO) is belast met de praktische uitvoering en organisatie van de staatsexamens. Met vragen over deze vakinformatie kun je contact opnemen met de afdeling Examendiensten van DUO: (050) 599 89 33 of staatsexamens@duo.nl.

Inhoud

| | |
|--|----------|
| 1 Algemene opmerkingen | 4 |
| 2 Examenprogramma | 5 |
| 3 Centraal examen | 6 |
| 4 College-examen | 6 |
| 4.1 Mondeling examen | 6 |
| 5 Berekening eindcijfer | 7 |
| Bijlage 1 Beschrijving examenstof | 8 |

1 Algemene opmerkingen

- Een staatsexamen bestaat voor de meeste vakken uit een centraal examen (identiek aan dat van de reguliere scholen) en een college-examen.
- Het staatsexamen scheikunde vwo bestaat uit een centraal examen (paragraaf 3) en een college-examen. Het college-examen is een mondeling¹ examen (paragraaf 4.1).
- Je kunt je voorbereiden met behulp van een lesmethode.
- Oefenmateriaal voor het examen staat op de site van DUO onder 'Oefenen voor het staatsexamen vo' en ook op [examenblad.nl](https://www.examenblad.nl).
- In het document 'Toegestane hulpmiddelen' (op de site van DUO) staat vermeld welke hulpmiddelen je zelf naar het examen moet meenemen.

¹ zie Filmpjes mondeling staatsexamen op de site van DUO onder staatsexamen vo, In het kort, College-examen

2 Examenprogramma

Het examenprogramma is verdeeld in domeinen en subdomeinen. De beschrijving van de (sub)domeinen staat in [Bijlage 1](#) en in de syllabus op examenblad.nl. In onderstaande tabel geven de kruisjes (x) aan in welk examen de (sub)domeinen getoetst kunnen worden.

| scheikunde vwo | | centraal examen | mondeling examen |
|--|---|-----------------|------------------|
| domein | subdomein | | |
| A. vaardigheden | informatievaardigheden gebruiken | x | x |
| | communiceren | x | x |
| | reflecteren op leren | x | x |
| | onderzoeken | x | x |
| | ontwerpen | x | x |
| | modelvorming | x | x |
| | natuurwetenschappelijk instrumentarium | x | x |
| | waarderen en oordelen | x | x |
| | toepassen van chemische concepten | x | x |
| | redeneren in termen van context-concept | x | x |
| | redeneren in termen van structureigenschappen | x | x |
| | redeneren over systemen, verandering en energie | x | x |
| | redeneren in termen van duurzaamheid | x | x |
| | redeneren over ontwikkelen van chemische kennis | x | x |
| B. stoffen en materialen in de chemie | deeltjesmodellen | x | x |
| | eigenschappen en modellen | x | x |
| | bindingen en eigenschappen | x | x |
| | bindingen, structuren en eigenschappen | x | x |
| C. chemische processen en behoudswetten | chemische processen | x | x |
| | chemisch rekenen | x | x |
| | behoudswetten en kringlopen | x | x |
| | reactiekinetiek | x | x |
| | chemisch evenwicht | x | x |
| | energieberekeningen | x | x |
| | classificatie van reacties | | x |
| | technologische aspecten | | x |
| | kwaliteit van energie | | x |
| activeringsenergie | | x | |
| D. ontwikkelen van chemische kennis | chemische vakmethodes | x | x |
| | veiligheid | | x |
| | chemische synthese | x | x |
| | moleculair modelleren | | x |
| E. innovatie en chemisch onderzoek | chemisch onderzoek | x | x |
| | selectiviteit en specificiteit | x | x |
| | duurzaamheid | | x |
| | nieuwe materialen | | x |
| F. industriële (chemische) processen | onderzoek en ontwerp | | x |
| | industriële processen | x | x |
| | groene chemie | x | x |
| | energieomzettingen | x | x |
| | risico en veiligheid | | x |
| G. maatschappij en chemische technologie | duurzame productieprocessen | | x |
| | chemie van het leven | x | x |
| | milieueffectrapportage | x | x |
| | energie en industrie | x | x |
| | milieueisen | | x |
| bedrijfsprocessen | | x | |

3 Centraal examen

Op het centraal examen worden niet alle subdomeinen aan de orde gesteld (zie [2 Examenprogramma](#)). In [Bijlage 1](#) en in de syllabus op [examenblad.nl](#) staat een beschrijving van de examenstof.

| | |
|-----------|--------------------------------------|
| opdracht | schriftelijk beantwoorden van vragen |
| tijdsduur | 180 minuten |
| cijfer | A |

4 College-examen

4.1 Mondeling examen

Het mondeling examen omvat **alle** (sub)domeinen uit het [examenprogramma](#).

- Zorg óók voor algemene kennis van het vak, de lesstof uit de onderbouw (zie syllabus op [examenblad.nl](#))
- Zorg ervoor dat je de formules en gegevens in het Binas-boek of ScienceData vlot kunt opzoeken.
- Bereid je goed voor door een lijst te maken met de basisbegrippen zoals structuurformule, verbrandingsreactie, oxidator, zout, metaal of moleculaire stof, etc. Zorg dat je deze dingen in je eigen woorden kunt uitleggen.

Het mondeling examen begint met een casus die je hebt gekregen in het voorbereidingslokaal. De casus is een artikel dat gaat over het toepassen van natuurwetenschappen en (maatschappelijke) effecten van natuurwetenschappelijke toepassingen.

Onder de casus staan vragen. Een aantal van deze vragen komt aan de orde tijdens het mondeling examen. De vragen hoeven niet allemaal van tevoren beantwoord te zijn. Noteer de antwoorden op een blaadje of op de casus. Je mag ze gebruiken tijdens het mondeling examen.

Bij de start van het mondeling examen kan de examinerer je vragen om een samenvatting te geven van de casus. Uitgaande van de casus zal daarna over het onderwerp zelf en/of aanverwante onderwerpen dieper doorgevraagd worden.

Bij het tweede deel van het mondeling examen worden vragen over de overige examenstof gesteld. De formules die je geleerd hebt moet je niet alleen kunnen benoemen, maar ook kunnen toepassen. Het is belangrijk dat je verbanden kunt leggen tussen delen van de bestudeerde examenstof.

Er zijn tijdens het mondeling examen geen proefopstellingen aanwezig. Wel moet je kunnen uitleggen hoe proeven verlopen. Voor dit onderdeel wordt geen afzonderlijk deelcijfer gegeven. De beoordeling hiervan is onderdeel van het beoordelen van de kennis van de domeinen.

| | voor aanvang van het mondeling examen | mondeling examen | |
|------------|--|---|---|
| opdracht | bestuderen de van casus en beantwoorden van vragen | beantwoorden van vragen naar aanleiding van de casus en de hierbij relevante examenstof | beantwoorden van vragen en oplossen van vraagstukken overige domeinen |
| tijdsduur | 20 minuten | ca. 10 minuten | ca. 30 minuten |
| | | totaal 40 minuten | |
| deelcijfer | | a | b |

5 Berekening eindcijfer

| examenonderdeel | weging | cijfer per onderdeel (afgerond op één decimaal) | eindcijfer (afgerond op een geheel getal) |
|------------------------|---------------|--|--|
| centraal examen | 1 | A | (A+B) gedeeld door 2 |
| mondeling examen | | B | |
| - deelcijfer a | 0,25 | | |
| - deelcijfer b | 0,75 | | |

Bijlage 1 Beschrijving examenstof

Domein A: Vaardigheden

Algemene vaardigheden

Informatievaardigheden gebruiken

Je kunt doelgericht informatie zoeken, beoordelen, selecteren en verwerken.

Communiceren

Je kunt adequaat schriftelijk, mondeling en digitaal in het publieke domein communiceren over onderwerpen uit het desbetreffende vakgebied.

Reflecteren op leren

Je kunt bij het verwerven van vakkennis en vakvaardigheden reflecteren op eigen belangstelling, motivatie en leerproces.

Natuurwetenschappelijke, wiskundige en technische vaardigheden (bètaprofielniveau)

Onderzoeken

Je kunt in contexten vraagstellingen analyseren, gebruik makend van relevante begrippen en theorie, vertalen in een vakspecifiek onderzoek, dat onderzoek uitvoeren, en uit de onderzoeksresultaten conclusies trekken. Je maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden.

Ontwerpen

Je kunt in contexten op basis van een gesteld probleem een technisch ontwerp voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren en daarbij relevante begrippen, theorie en vaardigheden en valide en consistente redeneringen hanteren.

Modelvorming

Je kunt in contexten een relevant probleem analyseren, inperken tot een hanteerbaar probleem, vertalen naar een model, modeluitkomsten genereren en interpreteren, en het model toetsen en beoordelen. Je maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden.

Natuurwetenschappelijk instrumentarium

Je kunt in contexten een voor de natuurwetenschappen relevant instrumentarium hanteren, waar nodig met aandacht voor risico's en veiligheid; daarbij gaat het om instrumenten voor dataverzameling en bewerking, vaktaal, vakconventies, symbolen, formuletaal en rekenkundige bewerkingen.

Waarderen en oordelen

Je kunt in contexten een beargumenteerd oordeel geven over een situatie in de natuur of een technische toepassing, en daarin onderscheid maken tussen wetenschappelijke argumenten, normatieve maatschappelijke overwegingen en persoonlijke opvattingen.

Scheikunde - specifieke vaardigheden

Toepassen van chemische concepten

Je kunt chemische concepten en in de chemie gebruikte fysische en biologische concepten herkennen en met elkaar in verband brengen.

Redeneren in termen van context-concept

Je kunt in leefwereld-, beroeps- en wetenschapscontexten chemische concepten herkennen en gebruiken en kan op basis daarvan voorspellingen doen, berekeningen en schattingen maken en daarbij een argumentatie geven.

Redeneren in termen van structuur-eigenschappen

Je kunt macroscopische eigenschappen in relatie brengen met structuren op meso- en (sub)microniveau, en daarin aspecten van schaal herkennen en kan omgekeerd vanuit structuren voorspellingen doen over die macroscopische eigenschappen.

Redeneren over systemen, verandering en energie

Je kunt chemische processen beschrijven in termen van systemen met kennis van stoffen, deeltjes, reactiviteit en energie.

Redeneren in termen van duurzaamheid

Je kunt in maatschappelijke, beroeps- en wetenschapscontexten aspecten van duurzaamheid aangeven en beschrijven, daarmee samenhangende problemen analyseren en voorstellen formuleren voor een mogelijke oplossing daarvan.

Redeneren over ontwikkelen van chemische kennis

Je kunt analyseren op welke wijze natuurwetenschappelijke, technologische en chemische kennis wordt ontwikkeld en toegepast.

Domein B: Stoffen en materialen in de chemie

Deeltjesmodellen

Je kunt deeltjesmodellen beschrijven en gebruiken.

Eigenschappen en modellen

Je kunt bij beschreven onderzoek aan stoffen en materialen macroscopische eigenschappen verklaren met deeltjesmodellen.

Bindingen en eigenschappen

Je kunt met behulp van kennis over bindingen in en tussen deeltjes eigenschappen van stoffen en materialen verklaren.

Bindingen, structuren en eigenschappen

Je kunt op basis van kennis van structuren en de bindingen in en tussen deeltjes eigenschappen van stoffen en materialen verklaren en omgekeerd vanuit de eigenschappen van stoffen of materialen structuren voorspellen.

Domein C: Chemische processen en behoudswetten

Chemische processen

Je kunt chemische reacties en fysische processen beschrijven in termen van reactiviteit en het vormen en verbreken van (chemische) bindingen.

Chemisch rekenen

Je kunt met behulp van kennis van chemische reacties en behoudswetten berekeningen maken over een proces.

Behoudswetten en kringlopen

Je kunt verbanden leggen tussen behoudswetten en chemische processen, en kan deze verbanden relateren aan kringlopen.

Reactiekinetiek

Je kunt op basis van kennis van reactiekinetiek chemische processen analyseren, onder andere door de concentratie van aanwezige stoffen en deeltjes te berekenen, en kan aangeven welke rol katalyse speelt.

Chemisch evenwicht

Je kunt aangeven of er sprake is van evenwicht, kunt berekeningen uitvoeren aan evenwichten, en kunt verklaren hoe de ligging van een evenwicht kan worden beïnvloed.

Je kunt bij een gegeven chemisch evenwicht* een uitspraak doen over de reactiesnelheden, de evenwichtsvoorwaarde hiervoor geven en aangeven hoe dit evenwicht aflopend kan worden gemaakt.

* Zowel in geval van een gasevenwicht, als het ioniseren van een zwak zuur of base in water.

Energieberekeningen

Je kunt berekeningen maken over energieomzettingen en energie uitwisseling bij chemische processen en hieruit conclusies trekken en voorstellen formuleren.

Classificatie van reacties

Je kunt reacties classificeren en aan de hand van kenmerken beschrijven.

Technologische aspecten

Je kunt in contexten van technologische aard aspecten van schaal, verandering en reactiviteit herkennen en toelichten.

Kwaliteit van energie

Je kunt met kennis van energie aangeven hoe de energiesoort en de kwaliteit van energie bij chemische processen verandert.

Activeringsenergie

Je kunt bij experimenten het begrip activeringsenergie gebruiken, beschrijven en relateren aan katalyse.

Domein D: Ontwikkelen van chemische kennis

Chemische vakmethodes

Je kunt met behulp van kennis van materialen en stoffen een keuze voor een bepaalde scheidings- en/of analysemethode formuleren en beoordelen.

Veiligheid

Je kunt met behulp van kennis van eigenschappen van stoffen en materialen in experimenten deze stoffen of materialen analyseren en zuiveren en daarbij veilig omgaan met stoffen, materialen en apparatuur.

Chemische synthese

Je kunt met behulp van kennis over chemische processen aangeven hoe stoffen worden gesynthetiseerd en daarbij een relatie leggen met relevante reactiemechanismen.

Molecular modelling

Je kunt een reactiemechanisme opstellen met gebruik van onder andere "molecular modelling", en daarbij, indien van toepassing, kennis van katalyse gebruiken.

Domein E: Innovatie en chemisch onderzoek

Chemisch onderzoek

Je kunt met behulp van kennis van chemische processen in een beschreven onderzoek ten minste in de context van gezondheid, materialen of voedselproductie aangeven hoe die kennis wordt gebruikt.

Selectiviteit en specificiteit

Je kunt bij chemische reacties ten minste in de context van voedselproductie, geneesmiddelen of transport van stoffen in het lichaam selectiviteit en specificiteit verklaren, en daarbij, indien van toepassing, kennis van katalyse gebruiken.

Duurzaamheid

Je kunt met behulp van kennis van chemische processen uitspraken over duurzaamheid waarderen en van commentaar voorzien.

Nieuwe materialen

Je kunt met behulp van kennis van de chemische industrie ten minste in de context van geneesmiddelen, voeding of materialen toelichten hoe nieuwe toepassingen in bestaande en in nieuwe markten worden ontwikkeld.

Onderzoek en ontwerp

Je kunt ten minste in de context van duurzaamheid, materialen, voeding of gezondheid een onderzoeks- of een ontwerpopdracht formuleren, die uitvoeren en daarvan verslag doen.

Domein F: Industriële (chemische) processen

Industriële processen

Je kunt industriële processen beschrijven in blokschema's, hieraan berekeningen uitvoeren en voorstellen voor aanpassingen formuleren en beoordelen.

Groene chemie

Je kunt met behulp van kennis van procestechnologie en reactiekinetiek, ten minste in de context van voedselproductie of duurzaamheid, "principes van groene chemie" herkennen en relateren aan gerealiseerde, mogelijke en gewenste veranderingen van die processen en eenvoudige berekeningen uitvoeren.

Energieomzettingen

Je kunt in de context van duurzaamheid beschrijven welke chemische en/of technologische processen worden gebruikt bij energieomzettingen en kan met behulp van kennis van energieproductie deze processen beschrijven, daarbij voorkomende condities aangeven en voorstellen voor aanpassing beoordelen.

Risico en veiligheid

Je kunt kennis van risico en veiligheid gebruiken en kan daarmee in industriële productieprocessen die aspecten beoordelen.

Duurzame productieprocessen

Je kunt met behulp van chemische kennis ten minste in de context van duurzaamheid een oordeel geven over het ontwerp van productieprocessen.

Domein G: Maatschappij, chemie en technologie

Chemie van het leven

Je kunt kennis van chemische processen in levende organismen beschrijven en gebruiken.

Milieueffectrapportage

Je kunt met behulp van kennis van productieprocessen ten minste in de context van gezondheid of duurzaamheid beschrijven welke maatschappelijke condities een rol spelen bij milieu-gerelateerde vraagstukken en voor deze vraagstukken beschrijven welke mogelijke gevolgen er zijn op het gebied van gezondheid en duurzaamheid.

Energie en industrie

Je kunt met behulp van kennis van productieprocessen ten minste in de context van duurzaamheid energieomzettingen vanuit de verschillende bronnen beschrijven, vergelijkingen maken en een beargumenteerd oordeel geven.

Milieueisen

Je kunt met behulp van kennis van grootschalige chemische processen beschrijven welke kwaliteiten van water, lucht, bodem en voedsel op welke wijze worden gewaarborgd en kan voorgestelde aanpassingen beoordelen.

Bedrijfsprocessen

Je kunt met behulp van chemische kennis ten minste in de context van duurzaamheid een voorbeeld uit de Nederlandse chemische industrie analyseren en aangeven wat de bijdrage is van het bedrijfsproces aan lokale en mondiale kwaliteit van leven.

*Een uitgebreide beschrijving van de examenstof is te vinden op:
examenblad.nl, 2022, vwo, exacte vakken, scheikunde, syllabus*

