



College voor Toetsen en Examens

SCHEIKUNDE VWO

VAKINFORMATIE
STAATSEXAMEN 2023

Versie: 1 april 2022

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	INLEIDENDE OPMERKINGEN	4
2	EXAMENPROGRAMMA	4
3	CENTRAAL EXAMEN	6
4	COLLEGE-EXAMEN	6
4.1	MONDELING COLLEGE-EXAMEN	6
5	BEREKENING EINDCIJFER	6
	BIJLAGE 1 BESCHRIJVING EXAMENSTOF	8

1 INLEIDENDE OPMERKINGEN

- Het staatsexamen scheikunde vwo bestaat uit een centraal examen (paragraaf 3) en een college-examen. Het college-examen is een mondeling examen (paragraaf 4.1).
- In het document 'Toegestane hulpmiddelen' (onder [Vakinformatie voor het staatsexamen](#) op de site van DUO) staat vermeld welke hulpmiddelen je zelf voor het examen moet meenemen.
- Je kunt je voorbereiden met behulp van een lesmethode.
- Oefenmateriaal voor het examen staat op [Oefenen voor het staatsexamen vo](#), en ook op [Examenblad.nl](#).

2 EXAMENPROGRAMMA

Het examenprogramma is verdeeld in domeinen en subdomeinen. De beschrijving van de (sub)domeinen staat in [Bijlage 1](#). In onderstaande tabel geeft een 'ja' aan in welk examen een (sub)domein getoetst kan worden.

Tabel 1 verdeling van de domeinen en subdomeinen over de verschillende examens

domein	subdomein	centraal examen	mondeling college-examen
A. vaardigheden	informatievaardigheden gebruiken	ja	ja
vaardigheden	communiceren	ja	ja
vaardigheden	reflecteren op leren	ja	ja
vaardigheden	onderzoeken	ja	ja
vaardigheden	ontwerpen	ja	ja
vaardigheden	modelvorming	ja	ja
vaardigheden	natuurwetenschappelijk instrumentarium	ja	ja
vaardigheden	waarderen en oordelen	ja	ja
vaardigheden	toepassen van chemische concepten	ja	ja
vaardigheden	redeneren in termen van context-concept	ja	ja
vaardigheden	redeneren in termen van structureigenschappen	ja	ja
vaardigheden	redeneren over systemen, verandering en energie	ja	ja
vaardigheden	redeneren in termen van duurzaamheid	ja	ja
vaardigheden	redeneren over ontwikkelen van chemische kennis	ja	ja
B. stoffen en materialen in de chemie	deeltjesmodellen	ja	ja
stoffen en materialen in de chemie	eigenschappen en modellen	ja	ja
stoffen en materialen in de chemie	bindingen en eigenschappen	ja	ja
stoffen en materialen in de chemie	bindingen, structuren en eigenschappen	ja	ja

domein	subdomein	centraal examen	mondeling college-examen
C. chemische processen en behoudswetten	chemische processen	ja	ja
chemische processen en behoudswetten	chemisch rekenen	ja	ja
chemische processen en behoudswetten	behoudswetten en kringlopen	ja	ja
chemische processen en behoudswetten	reactiekinetiek	ja	ja
chemische processen en behoudswetten	chemisch evenwicht	ja	ja
chemische processen en behoudswetten	energieberekeningen	ja	ja
chemische processen en behoudswetten	classificatie van reacties	nee	ja
chemische processen en behoudswetten	technologische aspecten	nee	ja
chemische processen en behoudswetten	kwaliteit van energie	nee	ja
chemische processen en behoudswetten	activeringsenergie	nee	ja
D. ontwikkelen van chemische kennis	chemische vakmethodes	ja	ja
ontwikkelen van chemische kennis	veiligheid	nee	ja
ontwikkelen van chemische kennis	chemische synthese	ja	ja
ontwikkelen van chemische kennis	moleculair modelleren	nee	ja
E. innovatie en chemisch onderzoek	chemisch onderzoek	ja	ja
innovatie en chemisch onderzoek	selectiviteit en specificiteit	ja	ja
innovatie en chemisch onderzoek	duurzaamheid	nee	ja
innovatie en chemisch onderzoek	nieuwe materialen	nee	ja
innovatie en chemisch onderzoek	onderzoek en ontwerp	nee	ja
F. industriële (chemische) processen	industriële processen	ja	ja
industriële (chemische) processen	groene chemie	ja	ja
industriële (chemische) processen	energieomzettingen	ja	ja
industriële (chemische) processen	risico en veiligheid	nee	ja
industriële (chemische) processen	duurzame productieprocessen	nee	ja
G. maatschappij en chemische technologie	chemie van het leven	ja	ja
maatschappij en chemische technologie	milieueffectrapportage	ja	ja
maatschappij en chemische technologie	energie en industrie	ja	ja
maatschappij en chemische technologie	milieueisen	nee	ja
maatschappij en chemische technologie	bedrijfsprocessen	nee	ja

3 CENTRAAL EXAMEN

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

- opdracht: schriftelijk beantwoorden van vragen
- tijdsduur: 180 minuten

4 COLLEGE-EXAMEN

4.1 MONDELING COLLEGE-EXAMEN

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

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

Op de site van DUO staan onder het kopje 'Ook mondeling examen doen' [informatiefilmpjes](#) waarin getoond wordt hoe een mondeling college-examen verloopt.

Het mondeling college-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 college-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 college-examen.

Bij de start van het mondeling college-examen kan de examinator 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 college-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 college-examen geen proefopstellingen aanwezig. Wel moet je kunnen uitleggen hoe proeven verlopen. Voor dit onderdeel wordt geen afzonderlijk deeltijfer gegeven. De beoordeling hiervan is onderdeel van het beoordelen van de kennis van de domeinen.

Het mondeling college-examen (exclusief de voorbereiding van de casus) duurt in totaal 40 minuten.

Tabel 2 overzicht onderdelen van het mondeling college-examen

opdracht	tijdsduur	deeltijfer	wegingsfactor
bestuderen van de casus en beantwoorden van de vragen in het voorbereidingslokaal	20 minuten		
beantwoorden van vragen naar aanleiding van de casus en de hierbij relevante examenstof	10 minuten	a	weging: 0,25
beantwoorden van vragen en oplossen van vraagstukken overige domeinen	30 minuten	b	weging: 0,75

5 BEREKENING EINDCIJFER

Het eindcijfer is het gemiddelde van het cijfer voor het centraal examen en het cijfer voor het college-examen.

Eindcijfer: $(\text{cijfer centraal examen} + \text{cijfer college-examen})$ gedeeld door 2, afgerond op een heel getal.

Het cijfer voor het college-examen wordt berekend door elk van de deeltijfers te vermenigvuldigen met de bijbehorende wegingsfactor, de resultaten bij elkaar op te tellen en de uitkomst vervolgens af te ronden op 1 decimaal.

Cijfer college-examen: $(0,25 \text{ keer deeltijfer a} + 0,75 \text{ keer deeltijfer b})$, afgerond op 1 decimaal.

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

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 in de [syllabus](#).


COLLEGE VOOR TOETSEN EN EXAMENS


Het College voor Toetsen en Examens is namens de overheid verantwoordelijk voor de kwaliteit en het niveau van de centrale examens en toetsen in Nederland. Het heeft verschillende examens en toetsen onder zijn hoede.

[cvte.nl](https://www.cvte.nl)

SAMEN BOUWEN WE AAN GOEDE TOETSEN EN EXAMENS

 **Centrale Eindtoets primair onderwijs:** de eindtoets die de overheid aanbiedt aan leerlingen uit groep 8. De uitkomst is een advies voor het best passende brugklatype. [Centraleeindtoetspo.nl](https://www.centraleeindtoetspo.nl)

 **Centrale examens voortgezet onderwijs:** het centrale deel van de eindexamens vmbo, havo of vwo. Het diploma geeft toegang tot passend vervolgonderwijs. [Examenblad.nl](https://www.examenblad.nl)

 **Staatsexamens voortgezet onderwijs:** examens voor iedereen die individueel of op vso-scholen niet in staat is via het regulier voortgezet onderwijs examen af te leggen. [Staatsexamensvo.nl](https://www.staatsexamensvo.nl)

 **Centrale examens middelbaar beroeps-onderwijs:** centrale examens Nederlandse taal en Engels voor studenten in het mbo. De uitkomst is onderdeel van het mbo-diploma. [Examenbladmbo.nl](https://www.examenbladmbo.nl)

 **Staatsexamens Nederlands als tweede taal:** examens Nederlandse taal voor iedereen die Nederlands niet als moedertaal heeft. Het diploma toont aan dat het Nederlands voldoende is voor werk of opleiding. [Staatsexamensntz.nl](https://www.staatsexamensntz.nl)