



College voor Toetsen en Examens

Correctie op pagina 9 en 10: chemische processen

SCHEIKUNDE HAVO

VAKINFORMATIE
STAATSEXAMEN 2023

Versie: 25 augustus 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	7
	BIJLAGE 1 BESCHRIJVING EXAMENSTOF	8

1 INLEIDENDE OPMERKINGEN

- Het staatsexamen scheikunde havo 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	gebruiken 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. kennis van stoffen en materialen	deeltjesmodellen	ja	ja
kennis van stoffen en materialen	eigenschappen en modellen	ja	ja
kennis van stoffen en materialen	bindingen en eigenschappen	ja	ja
kennis van stoffen en materialen	bindingen, structuren en eigenschappen	ja	ja

domein	subdomein	centraal examen	mondeling college-examen
kennis van stoffen en materialen	macroscopische eigenschappen	ja	ja
C. kennis van chemische processen en kringlopen	chemische processen	ja	ja
kennis van chemische processen en kringlopen	chemisch rekenen	ja	ja
kennis van chemische processen en kringlopen	energieberekeningen	ja	ja
kennis van chemische processen en kringlopen	chemisch evenwicht	nee	ja
kennis van chemische processen en kringlopen	technologische aspecten	nee	ja
kennis van chemische processen en kringlopen	reactiekinetiek	ja	ja
kennis van chemische processen en kringlopen	behoudswetten en kringlopen	ja	ja
kennis van chemische processen en kringlopen	classificatie van reacties	ja	ja
D. ontwerpen en experimenten in de chemie	chemische vakmethodes	ja	ja
ontwerpen en experimenten in de chemie	veiligheid	nee	ja
ontwerpen en experimenten in de chemie	chemische procesontwerpen	ja	ja
ontwerpen en experimenten in de chemie	moleculair modelleren	nee	ja
E. innovatieve ontwikkelingen in de chemie	kenmerken van innovatieve processen	ja	ja
innovatieve ontwikkelingen in de chemie	duurzaamheid	nee	ja
innovatieve ontwikkelingen in de chemie	innovatieve processen	nee	ja
F. processen in de chemische industrie	industriële processen	ja	ja
processen in de chemische industrie	processtechnologie en duurzaamheid	nee	ja
processen in de chemische industrie	energieomzettingen	ja	ja
processen in de chemische industrie	risico en veiligheid	nee	ja
processen in de chemische industrie	kwaliteit en gezondheid	nee	ja
G. maatschappij en chemische technologie	chemie van het leven	ja	ja
maatschappij en chemische technologie	milieueisen	ja	ja
maatschappij en chemische technologie	duurzame chemische technologie	nee	ja
maatschappij en chemische technologie	groene chemie	nee	ja
maatschappij en chemische technologie	ketenanalyse	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 examinerator 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 instructies voor onderzoek op basis van vraagstellingen uitvoeren en conclusies trekken uit de onderzoeksresultaten. 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 probleem analyseren, een adequaat model selecteren, en modeluitkomsten genereren en interpreteren. 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 technologische contexten chemische concepten herkennen en gebruiken en kan op basis daarvan voorspellingen doen, en berekeningen en schattingen maken.

Redeneren in termen van structuur-eigenschappen

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

Redeneren over systemen, verandering en energie

Je kunt chemische processen herkennen in termen van systemen en daarbij kennis van stoffen, deeltjes, reactiviteit en energie gebruiken.

Redeneren in termen van duurzaamheid

Je kunt in maatschappelijke, beroeps- en technologische contexten aspecten van duurzaamheid aangeven en beschrijven.

Redeneren over ontwikkelen van chemische kennis

Je kunt in contexten aangeven 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 macroscopische eigenschappen van een stof of materiaal in relatie brengen met deeltjesmodellen.

Bindingen en eigenschappen

Je kunt met behulp van kennis van bindingen eigenschappen van stoffen en materialen toelichten en beschrijven.

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.

Macroscopische eigenschappen

Je kunt een macroscopische eigenschap relateren aan de structuur van een stof of materiaal.

DOMEIN C: KENNIS VAN CHEMISCHE PROCESSEN EN KRINGLOPEN

Chemische processen

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

Chemisch rekenen

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

Energieberekeningen

Je kunt een chemisch proces en de daarbij optredende energieomzetting en energie-uitwisseling beschrijven en met een berekening toelichten.

Chemisch evenwicht

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 zuur in water.

Technologische aspecten

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

Reactiekinetiek

Je kunt de reactiesnelheid berekenen uit de concentratieverandering en beredeneren hoe de reactiesnelheid beïnvloed wordt.

Behoudswetten en kringlopen

Je kunt chemische processen relateren aan behoudswetten en beschrijven in termen van kringlopen.

Classificatie van reacties

Je kunt eenvoudige reacties classificeren en gebruiken bij het beschrijven van polymerisatiereacties.

DOMEIN D: ONTWERPEN EN EXPERIMENTEN IN DE CHEMIE

Chemische vakmethodes

Je kunt met behulp van kennis van stoffen, materialen en chemische processen verklaren waarom bepaalde scheidings- en/of analysemethoden passen in een voorgesteld ontwerp of productieproces.

Veiligheid

Je kunt stoffen en materialen analyseren en zuiveren en daarbij veilig omgaan met stoffen, materialen en apparatuur.

Chemische procesontwerpen

Je kunt chemische processen relateren aan de opzet van een ontwerporder of gebruikte technologie.

Molecular modelling

Je kunt bij een onderzoek- of een ontwerporder elementen van "molecular modelling" gebruiken.

DOMEIN E: INNOVATIEVE ONTWIKKELINGEN IN DE CHEMIE

Kenmerken van innovatieve processen

Je kunt in innovatieve processen het gebruik van structureigenschappen- relaties ten minste in de context van materialen, geneesmiddelen of voeding, herkennen en beschrijven.

Duurzaamheid

Je kunt met behulp van kennis van chemische processen aspecten van duurzaamheid in relatie brengen met ontwikkelingen in de chemie.

Innovatieve processen

Je kunt met kennis van de chemische industrie ten minste in de context van voedselproductie of materialen een innovatief proces beschrijven.

DOMEIN F: PROCESSEN IN DE CHEMISCHE INDUSTRIE

Industriële processen

Je kunt gegeven industriële processen beschrijven in blokschema's, rendementsberekeningen maken, en aangeven hoe aspecten van groene chemie bij het ontwerp van het proces een rol spelen.

Procestechnologie en duurzaamheid

Je kunt kennis over procestechnologie en reactiekinetiek gebruiken bij redeneringen met betrekking tot duurzaamheid en veiligheid van een proces.

Energieomzettingen

Je kunt in de context van duurzaamheid beschrijven welke chemische en/of technologische processen worden gebruikt bij energieomzettingen en kan beredeneren hoe duurzaamheid een rol speelt bij energieproductie.

Risico en veiligheid

Je kunt in een gegeven industrieel proces veiligheidsrisico's benoemen en veiligheidsmaatregelen aangeven.

Kwaliteit en gezondheid

Je kunt kennis van chemische processen ten minste in de context van voeding of voedselproductie relateren aan uitspraken over kwaliteit en gezondheid.

DOMEIN G: MAATSCHAPPIJ EN CHEMISCHE TECHNOLOGIE

Chemie van het leven

Je kunt chemische processen in levende organismen herkennen en beschrijven.

Milieueisen

Je kunt met behulp van kennis van chemische processen ten minste in de context van voedselproductie of gezondheid uitspraken doen over de kwaliteit van water, lucht, bodem en voedsel.

Duurzame chemische technologie

Je kunt aangeven hoe grondstoffen voor de chemische industrie worden geproduceerd en kan met behulp van kennis van duurzame principes een relatie leggen tussen de lokale en mondiale kwaliteit van leven en de bijdrage van een bedrijfsproces uit de chemische industrie daaraan.

Groene chemie

Je kunt bij grootschalige productieprocessen aspecten van duurzaamheid en groene chemie benoemen.

Ketenanalyse

Je kunt met kennis van chemische processen bij een ketenanalyse van een proces of een product voorstellen voor aanpassing van het proces of product beoordelen.

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)