



College voor Toetsen en Examens

# NATUUR- EN SCHEIKUNDE II VMBO GT

SYLLABUS CENTRAAL  
EXAMEN 2023

Versie 2, 21 juni 2021

© 2021 College voor Toetsen en Examens vwo, havo, vmbo, Utrecht.

Alle rechten voorbehouden. Alles uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

## INHOUD

<b>VOORWOORD</b>	<b>4</b>
<b>1 SYLLABUS NATUUR- EN SCHEIKUNDE II GT</b>	<b>5</b>
1.1 VERDELING EXAMINERING CE/SE	5
1.2 SPECIFICATIE VAN DE GLOBALE EINDTERMEN VOOR HET CE	6
NASK2/K/3 LEERVAARDIGHEDEN IN HET VAK SCHEIKUNDE	6
NASK2/K/5 MENS EN OMGEVING: VERBRANDING	8
NASK2/K/7 WATER, ZUREN EN BASEN	10
NASK2/K/10 BASISCHEMIE VOOR VERVOLGOPLEIDING EN BEROEP	12
NASK2/K/11 BOUW VAN DE MATERIE	14
NASK2/V/1 PRODUCTIEPROCESSEN	15
NASK2/V/2 PRODUCTONDERZOEK	16
NASK2/V/4 VAARDIGHEDEN IN SAMENHANG	17

## VOORWOORD

De minister heeft de examenprogramma's op hoofdlijnen vastgesteld. In het examenprogramma zijn de exameneenheden aangewezen waarover het centraal examen (CE) zich uitstrekt: het CE-deel van het examenprogramma. Het examenprogramma geldt tot nader order.

Het College voor Toetsen en Examens (CvTE) geeft in een syllabus, die in beginsel jaarlijks verschijnt, een toelichting op het CE-deel van het examenprogramma. Behalve een beschrijving van de exameneisen voor een centraal examen kan een syllabus verdere informatie over het centraal examen bevatten, bijvoorbeeld over een of meer van de volgende onderwerpen: specificaties van examenstof, begrippenlijsten, bekend veronderstelde onderdelen van domeinen of exameneenheden die verplicht zijn op het schoolexamen, bekend veronderstelde voorkennis uit de onderbouw, bijzondere vormen van examinering (zoals computerexamens), voorbeeldopgaven, toelichting op de vraagstelling, toegestane hulpmiddelen.

Ten aanzien van de syllabus is nog het volgende op te merken. De functie ervan is een leraar in staat te stellen zich een goed beeld te vormen van wat in het centraal examen wel en niet gevraagd kan worden. Naar zijn aard is een syllabus dus niet een volledig gesloten en afgebakende beschrijving van alles wat op een examen zou kunnen voorkomen. Het is mogelijk, al zal dat maar in beperkte mate voorkomen, dat op een CE ook iets aan de orde komt dat niet met zo veel woorden in deze syllabus staat, maar dat naar het algemeen gevoelen in het verlengde daarvan ligt.

Een syllabus is zodoende een hulpmiddel voor degenen die anderen of zichzelf op een centraal examen voorbereiden. Een syllabus kan ook behulpzaam zijn voor de producenten van leermiddelen en voor nascholingsinstanties. De syllabus is niet van belang voor het schoolexamen. Daarvoor zijn door de SLO handreikingen geproduceerd die niet in deze uitgave zijn opgenomen.

Deze syllabus geldt voor het examenjaar 2023. Syllabi van eerdere jaren zijn niet meer geldig en kunnen van deze versie afwijken. Voor het examenjaar 2024 wordt een nieuwe syllabus vastgesteld. Het CvTE publiceert uitsluitend digitale versies van de syllabi. Dit gebeurt via Examenblad.nl ([www.examenblad.nl](http://www.examenblad.nl)), de officiële website voor de examens in het voortgezet onderwijs. In de syllabi 2023 zijn de wijzigingen ten opzichte van de vorige syllabus voor het examenjaar 2022 duidelijk zichtbaar. De veranderingen zijn geel gemarkeerd. Er zijn diverse vakken waarbij de syllabus 2023 geen inhoudelijke veranderingen heeft ondergaan.

Een syllabus kan zo nodig ook tussentijds worden aangepast, bijvoorbeeld als een in de syllabus beschreven situatie feitelijk veranderd is. De aan een centraal examen voorafgaande Septembermededeling is dan het moment waarop dergelijke veranderingen bekendgemaakt worden. Kijkt u voor alle zekerheid jaarlijks in september op Examenblad.nl.

Het CvTE stelt het aantal en de tijdsduur van de toetsen van het centraal examen vast en de wijze waarop het centraal examen wordt afgenomen. Deze vaststelling wordt gepubliceerd in het rooster voor de centrale examens en in de Septembermededeling.

Voor opmerkingen over syllabi houdt het CvTE zich steeds aanbevolen. U kunt die zenden aan [info@cvte.nl](mailto:info@cvte.nl) of aan CvTE, Postbus 315, 3500 AH Utrecht.

De voorzitter van het College voor Toetsen en Examens,  
Drs. P.J.J. Hendrikse

## 1 SYLLABUS NATUUR- EN SCHEIKUNDE II GT

### 1.1 VERDELING EXAMINERING CE/SE

Tabel:

Verdeling van de examenstof Natuur- en scheikunde II GT over centraal examen en schoolexamen

Exameneenheden		GT	CE	moet op SE	mag op SE
NASK2/K/1	Oriëntatie op leren en werken	X		<b>GT</b>	
NASK2/K/2	Basisvaardigheden	X		<b>GT</b>	
NASK2/K/3	Leervaardigheden in het vak scheikunde	X	<b>GT</b>	<b>GT</b>	
NASK2/K/4	Mens en omgeving: gebruik van stoffen	X		<b>GT</b>	
NASK2/K/5	Mens en omgeving: verbranding	X	<b>GT</b>		<b>GT</b>
NASK2/K/6	Mens en omgeving: werken bij practicum en in beroepssituaties	X		<b>GT</b>	
NASK2/K/7	Water, zuren en basen	X	<b>GT</b>		<b>GT</b>
NASK2/K/8	Reinigingsmiddelen en cosmetica	X		<b>GT</b>	
NASK2/K/9	Chemie en industrie	X		<b>GT</b>	
NASK2/K/10	Basischemie voor vervolgopleiding en beroep	X	<b>GT</b>		<b>GT</b>
NASK2/K/11	Bouw van de materie	X	<b>GT</b>		<b>GT</b>
NASK2/V/1	Productieprocessen	X	<b>GT</b>		<b>GT</b>
NASK2/V/2	Productonderzoek	X	<b>GT</b>		<b>GT</b>
NASK2/V/3	Verwerven, verwerken en verstrekken van informatie	X		<b>GT</b>	
NASK2/V/4	Vaardigheden in samenhang	X	<b>GT</b>		<b>GT</b>

## 1.2 SPECIFICATIE VAN DE GLOBALE EINDTERMEN VOOR HET CE

### NASK2/K/3 Leervaardigheden in het vak scheikunde

De kandidaat beheerst de kerndoelen van het leergebied 'Mens en natuur' uit de onderbouw VO.

De kandidaat kan

- 1 natuur- en scheikundige begripskennis opbouwen:
  - reflecteren op aanwezige denkbeelden
  - onjuiste denkbeelden bijstellen of vervangen
  - verbanden leggen tussen begrippen en regels
  - leren door te doen
  - leren door te ontdekken
- 2 natuur- en scheikundig bronnenmateriaal begrijpend lezen en hierbij feiten en meningen onderscheiden:
  - studieboeken
  - naslagwerken
  - gegevensbestanden
  - technische handleidingen
  - cd-rom en internet
- 3 informatie uit natuur- en scheikundig bronnenmateriaal verwerven, selecteren, verwerken en bewerken:
  - tabellenboek, gegevensbank, gebruiksaanwijzing en technische handleiding
  - tekeningen, schema's, diagrammen en tabellen
- 4 eigen gedachten mondeling en schriftelijk formuleren over natuur- en scheikundige onderwerpen:
  - vaktaal functioneel gebruiken
  - verband leggen tussen vakinhoudelijke begrippen en contexten waarin deze begrippen functioneel zijn
- 5 basisrekenvaardigheden binnen natuur- en scheikunde toepassen:
  - vooraf uitkomsten schatten bij het meten en rekenen en achteraf uitkomsten beoordelen
  - zakrekenmachine gebruiken voor:
    - optellen
    - aftrekken
    - vermenigvuldigen
    - delen
  - functietoetsen van de zakrekenmachine gebruiken voor:
    - omgekeerde
    - kwadraat
    - wortel
  - rekenregels gebruiken:
    - positieve machten van tien
    - negatieve machten van tien
    - decimale getallen
    - verhoudingstabellen
    - eenvoudige breuken
    - percentages
    - promillages
- 6 rekenen met grootheden en eenheden:
  - het resultaat van een berekening afronden in overeenstemming met de gegeven situatie
  - berekeningen uitvoeren met bekende grootheden en relaties:
    - woordformules
    - formules
  - evenredige, lineaire en omgekeerd evenredige verbanden aangeven
  - de eenheid bij een gemeten of berekende grootheid aangeven
  - afgeleide eenheden herleiden tot eenheden van het SI-eenhedenstelsel

- gebruik maken van gangbare begrippen en voorvoegsels:
  - mega
  - kilo
  - milli
  - micro
  
- 7 veilig, zinvol en doelmatig gebruik maken van stoffen, materialen, (meet)instrumenten, apparaten en software, zonder schade te berokkenen aan mensen, dieren en milieu
  
- 8 een technisch probleem herkennen en specificeren
  
- 9 een ontwerpproces uitvoeren:
  - een werkplan maken voor het uitvoeren van een ontwerp
  - een ontwerp of een deel ervan bouwen
  - ontwerpproces en product evalueren, rekening houdende met ontwerpisen en randvoorwaarden
  - voorstellen doen voor verbetering
  
- 10 een onderzoekende houding en adequate onderzoeksvaardigheden tonen:
  - onderzoek voorbereiden:
    - een onderzoeksvraag formuleren
    - benodigdheden verzamelen
    - alternatieven bedenken voor de uitvoering
  - onderzoek uitvoeren:
    - een verwachting formuleren
    - werken volgens plan
    - waarnemingen verrichten
    - gegevens verzamelen
    - conclusies trekken
    - uitspraken over de geldigheid van het onderzoek doen
  - onderzoek afsluiten:
    - onderzoek evalueren
    - voorstellen voor verbetering doen
    - aanbevelingen voor verder onderzoek doen
    - de resultaten presenteren
    - opruimen
  
- 11 natuur- en scheikundige grootheden, eenheden en relaties gebruiken:
  - lengte, massa, tijd
  - stroomsterkte, spanning
  - energie, vermogen
  - temperatuur (*in graden Celsius en Kelvin, inclusief het omrekenen tussen beide temperatuurschalen*)
  - druk
  - dichtheid
  
- 12 natuur- en scheikundige meetapparaten gebruiken in praktijksituaties:
  - liniaal, weegtoestel, klok, stroommeter, spanningsmeter, thermometer, barometer,
  - maatcilinder, pipet, buret, injectiespuit als volumemeter
  - meten met behulp van de computer
  
- 13 op de juiste wijze omgaan met stoffen, materialen en hulpmiddelen in het laboratorium:
  - kwispelen bij schudden
  - ruiken met wuiven
  - vlamsoort kiezen
  - brander gebruiken
  - gebruik van scheikundig glaswerk (zoals reageerbuis, bekerglas, trechter, erlenmeyer)
  - zuinig met grondstoffen omgaan
  - verantwoord met afval(stoffen) omgaan
  - proper en veilig werken

## NASK2/K/5 Mens en omgeving: verbranding

De kandidaat kan

- 1 de verschijnselen beschrijven, die zich bij verbranding kunnen voordoen:
  - rook, roet
  - vlam, vonk, warmteontwikkeling
  - verontreiniging van de lucht
- 2 voorwaarden noemen voor het ontstaan van brand en toelichten dat het blussen of het voorkomen van brand berust op beïnvloeding van deze voorwaarden:
  - aanwezigheid van brandstof en zuurstof
  - ontbrandingstemperatuur
  - blusmiddelen:
    - water
    - zand
    - schuim
    - koolstofdioxide
    - blusdeken
- 3 de milieu- en gezondheidseffecten kunnen noemen die kunnen optreden als gevolg van de uitstoot van de volgende schadelijke gassen:

MILIEUEFFECTEN
- SO <sub>2</sub> : zure regen
- NO <sub>x</sub> : zure regen
- CO <sub>2</sub> : broeikaseffect
- CFK's: aantasting ozonlaag
GEZONDHEIDSEFFECTEN
- aantasting van luchtwegen

- 4 het proces beschrijven van verbranden van (fossiele) brandstoffen en het belang toelichten van voldoende luchttoevoer in verband met veiligheid en milieu:
  - (fossiele) brandstoffen:
    - steenkool
    - cokes
    - koolwaterstoffen:
      - aardgas (met als belangrijkste deel methaan)
      - benzine
  - onvolledige verbranding:
    - reactieproducten, o.a. koolstofmono-oxide (giftig) en koolstof
  - volledige verbranding:
    - reactieproducten, o.a. koolstofdioxide en water



- 5 uitleggen dat aardolie in raffinaderijen bewerkt wordt tot allerlei soorten brandstoffen en andere producten:
- destillatie
  - kraken
  - brandstoffen:
    - LPG
    - benzine
    - kerosine
    - diesel
    - stookolie
  - andere producten:
    - asfaltbeton
    - kunststoffen (polymerisatie van monomeren tot polymeren, thermoharders en thermoplasten)
    - smeermiddelen
    - medicijnen

## NASK2/K/7 Water, zuren en basen

De kandidaat kan

- 1 verschillen en overeenkomsten tussen drinkwater, zeewater, regenwater, oppervlaktewater en grondwater aangeven
- 2 uitleggen waarom de concentratie waarin stoffen in drinkwater mogen voorkomen, per stof verschilt
- 3 de betekenis en functie van het gebruik van water als oplosmiddel, als spoelmiddel en als middel bij de bereiding van voedsel beschrijven:
  - oplosbaarheid van krijt, suiker, keukenzout, olie, vet, alcohol, zuurstof en ammoniak
  - spoelmiddel bij gebruik van zeep en wasmiddelen
- 4 uitleggen wat het verschil is tussen hard en zacht water, nadelen van het gebruik van hard water noemen en mogelijkheden noemen om water te ontharden:
  - ketelsteen, gebruik van wasmiddelen, vorming van kalkzeep
  - ontharden door: koken van water, ionenwisselaar, waterontharder, neerslagreactie
- 5 verwoorden dat zure stoffen (opgelost in water)  $H^+$  ionen kunnen afstaan en basische stoffen (opgelost in water)  $H^+$  ionen kunnen opnemen:

ZUREN	BASEN
- $HCl(g)$	- ammoniak: $NH_3(g)$
- $HNO_3(l)$	- zouten met $OH^-$
- $H_2SO_4(l)$	- zouten met $O^{2-}$
- $HAc(l)$	- zouten met $CO_3^{2-}$

- 6 de naam van een aantal zure en basische oplossingen en de formules van de deeltjes die daarin voorkomen, geven:
  - zoutzuur:  $H^+(aq)$  en  $Cl^-(aq)$
  - verdund salpeterzuur:  $H^+(aq)$  en  $NO_3^-(aq)$
  - verdund zwavelzuur (accuzuur):  $H^+(aq)$  en  $SO_4^{2-}(aq)$
  - koolzuurhoudend water:  $H^+(aq)$  en  $CO_3^{2-}(aq)$
  - azijn:  $H^+(aq)$  en  $Ac^-(aq)$
  - natronloog:  $Na^+(aq)$  en  $OH^-(aq)$
  - kalkwater:  $Ca^{2+}(aq)$  en  $OH^-(aq)$
  - ammonia:  $NH_3(aq)$
- 7 eigenschappen en toepassingen van zure en basische oplossingen noemen:
  - zure oplossingen: stroomgeleiding; vorming van waterstof aan de negatieve elektrode; etsende werking; kleuring van indicatoren; aantasting van kalksteen
  - basische oplossingen: stroomgeleiding; ontvettende werking; irriterend voor de huid; kleuring van indicatoren

- 8 een aantal indicatoren noemen en uitleggen hoe met behulp van een indicator kan worden nagegaan of een oplossing zuur, basisch of neutraal is:
- lakmoespapier bevochtigen met vloeistof;
    - zuur: blauw wordt rood;
    - basisch: rood wordt blauw;
    - neutraal: rood en blauw verkleuren niet
  - fenolftaleïne in vloeistof doen:
    - zuur: verkleurt niet;
    - basisch wordt paars;
    - neutraal: verkleurt niet
  - rode koolsap
  - universeel indicatorpapier
- 9 de pH-schaal gebruiken om de mate van zuur of basisch zijn van een oplossing uit te drukken en het kwalitatief verband aangeven tussen de concentratie van  $H^+$  c.q.  $OH^-$  ionen en de pH van een waterige oplossing

## **NASK2/K/10 Basischemie voor vervolgopleiding en beroep**

De kandidaat kan

- 1 eigenschappen noemen waaraan een stof herkend kan worden en de kennis van die eigenschappen toepassen in practicum-situaties:
  - fase bij normale druk en kamertemperatuur
  - kleur
  - geur
  - oplosbaarheid in water
  - kookpunt, smeltpunt
  - elektrische geleiding
  - van enkele stoffen / oplossingen de kleur en/of geur noemen:
    - koolstofdioxide: kleurloos en reukloos
    - koolstofmono-oxide: kleurloos en reukloos
    - oplossing van koper(II)zout: blauw
- 2 chemische reacties beschrijven als processen waarbij een of meer stoffen verdwijnen en een of meer stoffen ontstaan:
  - beginstoffen
  - reactieproducten
- 3 onderzoeken of een stof een zuivere stof is of een mengsel:
  - smelt- cq stol- en kookpunt
  - smelt- cq stol- en kooktraject
- 4 van een aantal stoffen uitleggen of het zuivere stoffen of mengsels zijn en van de mengsels de hoofdbestanddelen noemen:
  - suiker, keukenzout, gedestilleerd water
  - drinkwater, melk, limonade, wijn, bier, jenever, spiritus, azijn, reinigingscrème, tandpasta, shampoo en lucht
  - legeringen:
    - amalgaam
    - brons
    - messing
    - soldeer
- 5 enkele soorten mengsels uit het dagelijks leven onderscheiden:
  - emulsie:
    - boter
    - melk
    - crème
  - suspensie:
    - modder
    - verf
  - schuim
  - rook
  - nevel
  - legering
  - oplossing

- 6 processen uit het dagelijks leven herkennen als chemische reactie:
- chemische processen bij de voedselbereiding
  - verteren van voedsel
  - rotten, bederven
  - verkleuren
  - haar permanenten, haar verven
  - ontsmetten
  - harden van cement
- 7 van een reactie waarvan de formules van de beginstoffen en de formules van de reactieproducten gegeven zijn, de reactievergelijking opschrijven
- 8 van een reactie waarvan de triviale en/of rationele namen en formules van de beginstoffen en de reactieproducten gekend moeten worden, de reactievergelijking opschrijven:
- water, waterstofperoxide, ammoniak, koolstofmono-oxide, koolstofdioxide, zwaveldioxide, zwaveltrioxide, zuurstof, waterstof, halogenen, soda, keukenzout, alcohol, glucose en elders in de syllabus genoemde stoffen
- 9 toepassingen noemen van zuurbase reacties en hiervan de reactievergelijking opschrijven:
- neutraliseren
  - ontkalken
- 10 de massa van één van de stoffen die bij een reactie betrokken zijn, berekenen als de massa's van de andere stoffen gegeven zijn, in relatie met het doelmatig gebruik van stoffen
- 11 de factoren noemen die invloed hebben op de snelheid van een reactie en uitleggen wat de invloed van die factoren is:
- soort stof
  - temperatuur
  - verdelingsgraad
  - katalysator
  - concentratie
- 12 met behulp van moleculen, atomen en ionen een aantal begrippen en processen beschrijven:

<b>begrippen</b>	<b>processen</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– toestand van een stof (s, l, g, aq)</li><li>– zuivere stof</li><li>– mengsel</li><li>– niet-ontleedbare stof</li><li>– ontleedbare stof (verbinding)</li><li>– zouten</li><li>– moleculaire stoffen</li><li>– atomaire stoffen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– scheiden van mengsels</li><li>– elektrische geleiding</li><li>– oplossen</li><li>– smelten</li><li>– chemische reactie</li><li>– ontleden, verbranden,</li><li>– neerslaan en neutraliseren</li></ul>

- 13 uitleggen wat neerslagreacties zijn en hiervan toepassingen noemen
- 14 met behulp van een gegeven oplosbaarheidstabel nagaan of een neerslag ontstaat bij het mengen van twee zoutoplossingen
- 15 met behulp van een gegeven oplosbaarheidstabel uitleggen hoe een slecht oplosbaar zout gemaakt kan worden of hoe een gegeven ionsoort uit een oplossing verwijderd kan worden

## **NASK2/K/11 Bouw van de materie**

De kandidaat kan

- 1 uitleggen dat stoffen uit moleculen, atomen of ionen zijn opgebouwd
- 2 uitleggen dat moleculen zijn opgebouwd uit atomen
- 3 uitleggen wat de formule van een moleculaire stof aangeeft en de aanduidingen mono, di, tri, tetra en penta gebruiken bij de naamgeving en het opstellen van molecuulformules
- 4 de naam en formule van een zout opschrijven als de namen of formules van de ionen gegeven zijn:
  - zo nodig gebruik van een Romeins cijfer in de naam
- 5 de formules van de ionen waaruit een zout bestaat, opschrijven als de naam of formule van het zout gegeven is
- 6 scheikundige reacties beschrijven als hergroepering van atomen of ionen
- 7 de notatie en namen van een aantal scheikundige symbolen geven:
  - Ag, Al, Ar, Au, Ba, Br, C, Ca, Cd, Cl, Cr, Cu, F, Fe, H, He, Hg, I, K, Mg, N, Na, Ne, Ni, O, P, Pb, Pt, S, Si, Sn, Zn
- 8 uitleggen hoe in het Periodiek Systeem de atoomsoorten gerangschikt zijn:
  - groepen, perioden
  - namen groep 17 en 18
  - elementen in dezelfde groep hebben overeenkomstige chemische eigenschappen
- 9 de notaties en namen van een aantal ionen geven:
  - $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$

## **NASK2/V/1 Productieprocessen**

De kandidaat kan

- 1 in de voorbereidingsfase:
  - berekeningen uitvoeren bij een reactievergelijking die betrekking heeft op een productieproces
- 2 in de uitvoeringsfase:
  - een productieproces, een deel van een productieproces of een variatie op een productieproces uit de chemische industrie beschrijven
  - productketen schematisch weergeven, bijvoorbeeld in een blokschema
  - een productieproces op kleine schaal uitvoeren en op basis van een onderzoeksvraag experimenteren
- 3 in de afsluitingsfase:
  - de resultaten mondeling of schriftelijk op samenhangende wijze presenteren volgens tevoren gestelde criteria
- 4 in de evaluatiefase:
  - de eigen resultaten en de resultaten van anderen beoordelen aan de hand van tevoren gestelde criteria

Aan een onderzoek worden de volgende inhoudelijke eisen gesteld:

- A. In het onderzoek worden scheikundige begrippen, symbolen en formules kwalitatief en kwantitatief gebruikt in relatie tot een of meer productieprocessen.  
Hierbij gaat het om:
  - de vaste massaverhouding waarin stoffen bij een reactie betrokken zijn
  - berekeningen bij een reactievergelijking op basis van de massaverhouding waarin de stoffen bij de reactie betrokken zijn
  - het gebruik van diagram of tabel om de massaverhouding waarin twee stoffen bij een reactie betrokken zijn, af te leiden
  - op basis van een gegeven massaverhouding en gegeven massa's van twee beginstoffen te berekenen welke beginstof in overmaat aanwezig is
  - verspilling van grondstoffen als ze niet in de goede verhouding zijn gemengd
  - atoommassa
  - molecuulmassa
  - massapercentage
  - volumeprocenten
  - overmaat
- B. In het onderzoek worden de vaardigheden uit NASK2/K/3 getoond. Hierbij ligt een nadruk op de strategische vaardigheden met betrekking tot onderzoeken en ontwerpen.

## NASK2/V/2 Productonderzoek

De kandidaat kan

- 1 in de voorbereidingsfase:
  - uit het resultaat van een titratie het zuur- of basegehalte van een oplossing berekenen aan de hand van een ijkgegeven
  - verwoorden wat ontledingsreacties zijn, dat ontledingsreacties kunnen plaatsvinden onder invloed van elektriciteit, warmte en licht. Hij/ zij kan enkele toepassingen noemen.
  - met behulp van een gegeven oplosbaarheidstabel en waarnemingen uit een experiment uitspraken doen over de mogelijke aanwezigheid van ionen in een oplossing
- 2 in de uitvoeringsfase:
  - de samenstelling van een product beschrijven aan de hand van gegevens op etiket of bijsluiter
  - door middel van een experiment de aanwezigheid van op een etiket of bijsluiter genoemde stoffen aantonen en de resultaten presenteren
- 3 in de afsluitingsfase:
  - rapporteren naar aanleiding van een onderzoek over een product door middel van een verslag en/of presentatie
- 4 in de evaluatiefase:
  - de eigen resultaten en de resultaten van anderen beoordelen aan de hand van tevoren gestelde criteria

Aan een onderzoek worden de volgende inhoudelijke eisen gesteld:

- A. In het onderzoek worden scheikundige begrippen, technieken, symbolen en formules kwalitatief en kwantitatief gebruikt in relatie tot een of meer producten.

Hierbij gaat het om:

- scheidingsmethoden uitvoeren:
  - filtreren
  - bezinken
  - extraheren
  - adsorptie
  - destilleren
  - indampen
- ontledingsreacties uitvoeren:
  - elektrolyse
  - thermolyse
  - fotolyse
- titreren:
  - eindpunt
  - kleuromslag
- pH meten en pH-schaal gebruiken
- indicatoren gebruiken:
  - lakmoes
  - fenolftaleïne
  - rodekoolsap
  - universeel indicator
- indicatoren gebruiken met behulp van verstrekte gegevens:
  - omslagtraject
  - kleur bij bepaalde pH
- aantonen van de aanwezigheid van zuurstof, waterstof, water en koolstofdioxide
- neerslagreacties
- vlamkleuring toepassen
- hulpstoffen herkennen:
  - E-nummers opzoeken

- B. In het onderzoek worden de vaardigheden uit NASK2/K/3 getoond. Hierbij ligt een nadruk op de strategische vaardigheden met betrekking tot onderzoeken en ontwerpen.



**NASK2/V/4 Vaardigheden in samenhang**

De kandidaat kan de vaardigheden uit het kerndeel in samenhang toepassen

# 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. [Staatsexamensnt2.nl](https://www.staatsexamensnt2.nl)