VAKFICHE chemie 3 aso

Examencommissie secundair onderwijs

//////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////

Geldig van 01 januari 2023 tot en met 31 december 2023

Studierichting

3e graad aso

Wetenschappen-Wiskunde

Moderne Talen-Wetenschappen

Latijn-Wetenschappen

Economie-Wetenschappen

Referentiekader

Eindtermen : https://www.onderwijsdoelen.be/

Andere :

Inhoud

Waarom leer je dit vak?

Wat moet je leren?

Welke opdracht moet je uitvoeren?

Welke bijlagen heb je nodig?

Hoe verloopt het examen?

Hoe beoordelen we het examen?

Met welk materiaal bereid je je voor?

Waarom leer je dit vak?

Om in onze maatschappij bewust, kritisch en op verantwoordelijke wijze te kunnen functioneren, moet je voldoende kennis en vaardigheden bezitten voor het vak chemie. Tal van verschijnselen uit je dagelijkse wereld kunnen vanuit deze wetenschapstak worden verklaard. Bijvoorbeeld de ontwikkeling van nieuwe geneesmiddelen, duurzame materialen, alternatieven voor energieproductie en afvalverwerking en het toepassen van nano-technologie.  
  
Maar ook omgekeerd, hebben verschillende wetenschappelijke ontwikkelingen uit de chemie een grote invloed op jouw dagelijkse omgeving, denk maar aan oplaadbare batterijen in je gsm, waterafstotende kunststoffen in kleding en schoenen, bio-afbreekbare boodschappentassen.  
  
Het verwerken en beheersen van de leerinhouden en leerdoelen opgenomen in deze vakfiche, heeft tot doel je wetenschappelijke kennis en vaardigheden voor het vak chemie te vergroten. Op die manier willen we het voor jou mogelijk maken hogere studies aan te vangen, met wetenschappelijke component. Ook zou het je moeten helpen om verantwoorde en bewuste keuzes te maken in het dagelijkse leven.  
  
Kijk dan ook verder dan de inhoudelijke leerdoelen. Ga actief aan de slag met de leerstof en wees nieuwsgierig. Zoek extra informatie op over wetenschappers of experimenten om de leerinhouden in hun historische context te plaatsen. We verwachten dat je creatief en kritisch omgaat met de leerinhouden en deze ook verbindt met actuele maatschappelijke ontwikkelingen en uitdagingen. Sta stil bij de impact van wetenschap en techniek op mens, milieu en maatschappij en daag jezelf uit om hierover standpunten te formuleren.  
  
Probeer verder je momenten van zelfstudie efficiënt te benutten; plan je taken en werk met de nodige concentratie en zelfdiscipline.  
  
We wensen je veel succes!

Wat moet je leren?

uit welke componenten bestaat het vak?

|  |
| --- |
| INLEIDING |
| 1 DEELTJESMODEL |
| 2 CHEMISCH REKENEN |
| 3 THERMODYNAMICA |
| 4 REACTIESNELHEID |
| 5 CHEMISCH EVENWICHT |
| 6 ZUUR-BASE REACTIES |
| 7 REDOXREACTIES |
| 8 ORGANISCHE CHEMIE |
| 9 ONDERZOEKSOPDRACHT |

wat is de inhoud van het vak?

**INLEIDING**

Op volgende pagina’s wordt beschreven wat je voor de verschillende leerstofonderdelen moet **kennen** en wat je moet **kunnen** en **doen** op het examen om aan te tonen dat je de leerstof voldoende beheerst. Hieronder volgt een lijst met **werkwoorden** en de betekenis die je daaraan moet verbinden. Neem deze lijst grondig door zodat je op een efficiënte manier met de leerstof aan de slag gaat.

|  |  |
| --- | --- |
| werkwoord | betekenis |
| definiëren | Kennis nauwkeurig en letterlijk weergeven in woorden en formulevorm (waarbij wetenschappelijke terminologie en notatie correct worden toegepast). |
| beschrijven | Kennis in eigen woorden weergeven (waarbij wetenschappelijke terminologie en notatie correct worden toegepast). |
| benoemen | Een juiste wetenschappelijke benaming geven voor een begrip, voorwerp, structuur. |
| herkennen / situeren / aanduiden | Kennis verbinden aan gepresenteerd materiaal (beeldmateriaal, schema’s, omschrijving). |
| toelichten | Gegeven informatie (eigen antwoord, afbeelding, tekst) verduidelijken en uitleggen. |
| afleiden | Uit gepresenteerde data, tabellen en grafieken relaties en waarden afleiden om een besluit te formuleren. |
| illustreren | Een specifiek voorbeeld van een algemeen concept of principe geven. |
| verklaren | Een verklaring geven (oorzaak en gevolg). |
| vergelijken | Gelijkenissen en verschillen beschrijven tussen twee of meer objecten, structuren, ideeën, problemen, situaties. |
| berekenen | Een berekening maken en hierbij correct gebruik maken van wetenschappelijke terminologie, symbolen, SI-eenheden en wetenschappelijke notatie. |
| toepassen (op/in) | Een bepaald principe of wet gebruiken om een vraag te beantwoorden of een vraagstuk op te lossen. |
| grafisch / schematisch weergeven | Gevraagde structuren, processen en chemische reacties weergeven met behulp van grafieken, schema’s, modellen, reactievergelijkingen, tijdschalen. |
| verband(en) leggen tussen | Verbanden leggen tussen verschillende leerstofonderdelen, ideeën, problemen of situaties. |
| interpreteren / evalueren | Gegevens uit onderzoek, grafieken, schema’s of modellen bewerken, interpreteren en evalueren. |
| beoordelen / argumenteren | Een standpunt formuleren en met wetenschappelijke argumenten onderbouwen. |
| opstellen / ontwerpen | Een (alternatieve) probleemstelling, onderzoeksvraag, onderzoeksmethode of hypothese(n) formuleren. |

Bij de verschillende leerstofonderdelen worden '**contextgebieden**’ vermeld. De bedoeling is dat je voor deze thema’s actuele informatie uit verschillende dragers (wetenschap populariserend artikel, videofragment, etc.) kan interpreteren, in verband kan brengen met wetenschap-technologische ontwikkelingen en de heersende maatschappelijke debatten. Op het examen zal je gevraagd worden een persoonlijk standpunt te formuleren op gerichte vragen of stellingen aan de hand van gegeven informatie. Belangrijk is dat je jouw standpunt kan onderbouwen aan de hand van wetenschappelijke argumenten.

Verderop in de vakfiche vind je ook **leermiddelen** die je kunnen helpen om deze leerstofonderdelen onder de knie te krijgen.

**1 DEELTJESMODEL**

**1.1 ATOOMBOUW**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| atoommodel van Bohr-Sommerfeld  lijnenspectrum  orbitalen | het atoommodel van Bohr-Sommerfeld situeren in de ontwikkeling van het atoommodel   Het atoommodel van Bohr-Sommerfeld verklaren aan de hand van het lijnenspectrum (gekwantiseerde energie-niveaus)   het begrip orbitaal definiëren   s- en p-orbitalen herkennen en benoemen op een afbeelding |
| hoofd-, sub- en magnetisch niveau en spin  elektronenconfiguratie  regel van Hund  uitsluitingsprincipe van Pauli | het hoofd-, sub- en magnetisch niveau en de spin van een elektron beschrijven aan de hand van de vier kwantumgetallen en omgekeerd   het aantal elektronen in s, p, d en f orbitalen berekenen aan de hand van de vier kwantumgetallen   de elektronenconfiguratie van atomen en ionen noteren met symbolen (s, p, d en f), hokjes en in de verkorte notatie   de regel van Hund en het uitsluitingsprincipe van Pauli toepassen bij het schrijven van een elektronenconfiguratie |
| opbouw van het periodiek systeem (PSE)  valentie-elektronen | de opbouw van het PSE beschrijven aan de hand van de elektronenconfiguraties van de elementen (s-, p-, d- en f-blok)   een element met een gegeven elektronconfiguratie plaatsen in het PSE   het aantal valentie-elektronen afleiden uit een gegeven elektronenconfiguratie   de grootte van atomen en ionen van verschillende elementen vergelijken met behulp van het PSE |
| isotopen | het begrip isotoop definiëren   de juiste notatie met massagetal en atoomnummer gebruiken om isotopen voor te stellen   de gemiddelde relatieve atoommassa van een element berekenen en verklaren aan de hand van het procentueel voorkomen van de natuurlijke isotopen van dat element |

**1.2 STRUCTUUR VAN MOLECULEN**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| atoombinding of covalente binding  sigma- en pi-binding | een atoombinding en een ionbinding vergelijken aan de hand van de elektronegatieve waarde   een sigma- en pi-binding beschrijven, herkennen en tekenen |
| lewisstructuur  resonantie | lewisstructuren van moleculen en polyatomische ionen opstellen aan de hand van een gegeven chemische formule   een donor-acceptorbinding (datieve-binding) aanduiden en tekenen in een lewisstructuur   een formele lading toekennen aan de atomen in een lewisstructuur   resonantiestructuren (mesomere vormen) van een molecule tekenen |
| sterisch getal  ruimtelijke structuur | het sterisch getal van een atoom afleiden uit een gegeven lewisstructuur   de ruimtelijke structuur en de bindingshoeken van een molecule voorspellen aan de hand van een gegeven lewisstructuur   het verschil tussen de theoretische en werkelijke bindingshoek verklaren (bijvoorbeeld voor water is de theoretische hoek 109° maar in werkelijkheid is de hoek kleiner) |
| hybridisatie | de hybridisatie van een atoom in verband brengen met het sterisch getal   hybridisatie (sp, sp², sp³) toelichten aan de hand van de structuur van de organische koolwaterstoffen methaan, etheen en ethyn  de hybridisatie afleiden in organische en anorganische stoffen |

**1.3 INTERMOLECULAIRE KRACHTEN EN POLARITEIT**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| intermoleculaire krachten:   * dispersiekrachten * dipoolkrachten * waterstofbruggen * ion-dipoolkrachten | de hiernaast genoemde intermoleculaire krachten beschrijven   de relatieve sterkte vergelijken van deze intermoleculaire krachten   het verband leggen tussen het kookpunt/smeltpunt van stoffen en de intermoleculaire krachten aan de hand van waarnemingen en experimentele gegevens |
| polariteit | de polariteit van een molecule afleiden aan de hand van de ruimtelijke structuur en elektronegatieve waarden   de oplosbaarheid in oplosmiddelen voorspellen en in verband brengen met de polariteit van een molecule |

**2 CHEMISCH REKENEN**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| normomstandigheden  molair gasvolume | het begrip normomstandigheden definiëren en toepassen in berekeningen  het molair gasvolume definiëren en toepassen in berekeningen   de algemene gaswet toepassen in vraagstukken |
| samenstelling van oplossingen:   * massaconcentratie * molaire concentratie * massaprocent * volumeprocent * massa-volumeprocent * ppm en ppb | de hiernaast genoemde concentratie-uitdrukkingen definiëren   deze concentratie-uitdrukkingen toepassen in vraagstukken |
| chemische reacties  overmaat en limiterend reagens  rendement | op basis van een gegeven reactievergelijking de massa’s, stofhoeveelheden, concentraties en gasvolumes berekenen van de uitgangsstoffen en de reactieproducten bij stoichiometrische hoeveelheden en bij overmaat van één van de uitgangsstoffen   het rendement berekenen van een reactie |

**3 THERMODYNAMICA**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| energiediagram (energie versus reactieverloop)  activeringsenergie en reactie-energie | de activeringsenergie en de reactie-energie onderscheiden van elkaar aan de hand van een energiediagram    het energiediagram beschrijven, interpreteren en toelichten voor een endo- en exo-energetische reactie, al dan niet in aanwezigheid van een katalysator |
| enthalpie  entropie  vrije energie en spontane reacties | de reactie-enthalpie en vormingsenthalpie definiëren   het begrip entropie beschrijven   de formule voor vrije energie toepassen om te voorspellen of een reactie al dan niet spontaan verloopt (geen berekening met getalswaarden uitvoeren) |
| wet van Hess | de enthalpieverandering tijdens een chemische reactie berekenen aan de hand van gegeven vormingsenthalpieën in de bijlage |

**4 REACTIESNELHEID**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| reactiesnelheid  activeringsenergie en geactiveerd complex | de reactiesnelheid definiëren  het belang van de activeringsenergie en het geactiveerde complex beschrijven bij effectieve botsingen |
| factoren die de reactiesnelheid beïnvloeden  botsingsmodel | de factoren benoemen die de reactiesnelheid beïnvloeden   de factoren die de reactiesnelheid beïnvloeden verklaren met behulp van het botsingsmodel  een hypothese formuleren en relevante variabelen aangeven om een probleemstelling in verband met de reactiesnelheid te onderzoeken |
| snelheidsvergelijking  orde van een reactie | de snelheidsvergelijking opstellen op basis van gemeten reactiesnelheden bij wisselende beginconcentraties van de uitgangsstoffen   de orde van een reactie afleiden uit een gegeven snelheidsvergelijking   de orde van een reactie afleiden uit meetgegevens van de concentratie tegen de tijd |

**5 CHEMISCH EVENWICHT**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| chemisch evenwicht | het verschil herkennen en beschrijven tussen een aflopende reactie en een evenwichtsreactie en toepassen in gegeven voorbeelden  het begrip dynamisch evenwicht toepassen in gegeven voorbeelden  de evolutie van een chemisch evenwicht grafisch interpreteren |
| evenwichtsconstante | de evenwichtsconstante schrijven voor een gegeven evenwichtsreactie   de evenwichtsconstante berekenen aan de hand van waarnemingen en experimentele gegevens  de evenwichtsconcentraties in evenwicht berekenen aan de hand van waarnemingen en experimentele gegevens |
| factoren die het chemisch evenwicht beïnvloeden:   * concentratieverandering van één van de stoffen * concentratieverandering van alle stoffen * katalysator * temperatuurverandering | de invloed van de hiernaast genoemde factoren op de ligging van het evenwicht verklaren aan de hand van het principe van Le Châtelier- van 't Hoff    de invloed van deze factoren op het evenwicht voorspellen |

**6 ZUUR-BASE REACTIES**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| zuren en basen volgens Brønsted  amfolyt | een zuur en een base definiëren volgens Brønsted   zuren en basen en geconjugeerde zuren en basen aanduiden in een reactie   een amfolyt beschrijven en aanduiden in een reactie   een protolysereactie tussen een zuur en een base aanvullen |
| pH  zuur- en baseconstanten | de ionisatie van water schrijven als reactievergelijking en de waterconstante schrijven    het begrip pH definiëren    de pH, pOH, en de concentraties OH- en H3O+ berekenen en in verband brengen met elkaar    de zuurconstante (Kz) en de baseconstante (Kb) schrijven    het verband leggen tussen zuur-base constanten en de sterkte van zuren en basen    de Kz, pKz, Kb en pKb berekenen en in verband brengen met elkaar    de pH van sterke en zwakke zuren en basen berekenen met behulp van de tabel met zuur-base constanten in de bijlage.    de pH van zouten kwalitatief voorspellen en verklaren.    de pH berekenen van een oplossing van een sterk zuur of sterke base na verdunning |
| buffermengsels | een buffermengsel definiëren en herkennen.   het belang van buffermengsel met een voorbeeld illustreren    de werking van een buffermengsel verklaren |
| neutralisatiereacties  titratie | de neutralisatie van een sterk/zwak zuur met een sterke/zwakke base door een reactievergelijking voorstellen   het begrip equivalentiepunt definiëren  het verloop van de pH illustreren en verklaren tijdens een titratie van een sterk zuur of een sterke base  de concentratie van een onbekende oplossing berekenen aan de hand van meetgegevens van een titratie |
| aquatische systemen | de bufferwerking en de invloed van zuren en basen in aquatische systemen evalueren en beoordelen |

**7 REDOXREACTIES**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| oxidatie en reductie  oxidator en reductor  oxidatiegetal | de begrippen oxidatie, reductie, oxidator en reductor toelichten aan de hand van een gegeven reactievergelijking  het oxidatiegetal afleiden van een atoom in een chemische verbinding |
| redoxreacties | uit een reeks chemische reacties afleiden welke reacties redoxreactie zijn   redoxreacties opstellen in zuur en basisch milieu op basis van (experimentele) gegevens |
| standaardredoxpotentiaal  galvanische cel  elektrolyse  toepassingen:   * galvaniseren * kathodische bescherming van metalen * waterstofcellen | de standaardredoxpotentiaal definiëren  de relatieve sterkte van reductors en oxidators afleiden uit de tabel met standaardredoxpotentialen in de bijlage   het evenwicht van een redoxreactie voorspellen met behulp van een tabel met standaardredoxpotentialen   de bouw van een galvanische cel beschrijven   het verschil tussen een galvanische cel en elektrolytische cel toelichten   de reactieproducten die tijdens elektrolyse van een zoutoplossing of een gesmolten zout aan de kathode en anode ontstaan voorspellen   de werking van de hiernaast genoemde toepassingen verklaren en het maatschappelijk belang ervan toelichten |
| **CONTEXT**: chemie en energievoorziening | aan de hand van gepresenteerde informatie een onderbouwd standpunt formuleren op gerichte vragen of stellingen in verband met chemie en energievoorziening (zoals groene chemie, herlaadbare batterijen, waterstofgas als brandstof voor auto's) |

**8 ORGANISCHE CHEMIE**

**8.1 ORGANISCHE STOFFEN**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| IUPAC-naamgeving van organische stoffen  organische stofklassen:   * alkanen, alkenen, alkynen * halogeenalkanen * alcoholen * ethers * aldehyden * ketonen * carbonzuren * esters * aminen * amiden   organische stoffen:  paraffine, ethyn, ethanol, methanol, methaan, aceton, azijnzuur, chloroform, ether, formaldehyde, glycol, glycerol en white spirit | de IUPAC regels voor naamgeving toepassen op de hiernaast genoemde stofklassen om vanuit een gegeven formule de systematische naam te vormen en omgekeerd   een gegeven organische stof toewijzen aan een organische stofklasse   de systematische naam en de formule schrijven van de hiernaast genoemde triviale namen  het kookpunt, smeltpunt en de oplosbaarheid van de hiernaast genoemde stoffen in verband brengen met de moleculaire structuur (intermoleculaire krachten en polariteit)   één maatschappelijke toepassing geven van de hiernaast genoemde organische stoffen   de veiligheidsaspecten van deze stoffen evalueren aan de hand van veiligheidspictogrammen en veiligheidszinnen |
| voorstelling van organische moleculen | de molecuulformule schrijven en de (verkorte)structuurformule tekenen van organische moleculen |
| isomerie:   * keten-isomeren * plaats-isomeren * functie-isomeren * cis-trans isomeren * optische isomeren (spiegelbeeldisomeren) | het begrip isomerie definiëren   de hiernaast genoemde isomeren vergelijken en onderscheiden van elkaar   isomeren tekenen op basis van een gegeven molecuulformule  het verband tussen de werking, toepassing en/of functie van geneesmiddelen, enzymen en materialen en hun optische activiteit illustreren met een voorbeeld |

**8.2 REACTIES IN DE ORGANISCHE CHEMIE**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| aard van het aanvallende deeltje:   * radicalair * nucleofiel * elektrofiel | in een gegeven reactie het substraat en het aanvallende deeltje aanduiden   de aard van het aanvallende deeltje afleiden uit een gegeven reactie |
| reactietypes:   * substitutie * additie * eliminatie * condensatie | het reactietype afleiden uit een gegeven organisch reactie    een reactie uit de organische chemie vervolledigen door gebruik te maken van het achterliggende reactietype en het syntheseschema in de bijlage:   * de radicalaire substitutie tussen een alkaan en een dihalogeen * elektrofiele additiereactie van een alkeen of een alkyn met een dihalogeen, een waterstofhalogenide of water vervolledigen en de regel van Markownikov toepassen waar nodig * nucleofiele additiereactie van een aldehyde of keton met diwaterstof * nucleofiele substitutiereactie vervolledigen (halogeenalkaan met water, halogeenalkaan met een alcohol, halogeenalkaan met een amine, halogeenalkaan met een carbonzuur, alcohol met een waterstofhalogenide, alcohol met een alcohol, carbonzuur met een alcohol, carbonzuur met een amine) * dehydratatie en dehydrogenatiereacties bij alcoholen vervolledigen * elektrofiele substitutie van benzeen met een dihalogeen aanvullen |
| radicalaire substitutie bij alkanen  reactiemechanisme | de rol van UV-straling in radicalaire reacties verklaren   de radicalaire reactie tussen een alkaan en een dihalogeen met een reactiemechanisme voorstellen en hierin de initiatie, propagatie en terminatie aanduiden |
| elektrofiele additie bij alkenen en alkynen    inductief effect (+I en –I) | het inductief effect beschrijven    de partiële lading van een atoom afleiden met behulp van het inductief effect in een gegeven molecule |
| primaire, secundaire en tertiaire alcoholen | primaire, secundaire en tertiaire alcoholen onderscheiden van elkaar en de formules/namen ervan schrijven |
| elektrofiele substitutie van benzeen | de eigenschappen van benzeen verklaren aan de hand van de gedelokaliseerde elektronen |

**8.3 KUNSTSTOFFEN**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| kunststoffen:   * PVC * PE * PTFE * rubber * bakeliet * nylon   thermische eigenschappen:   * elastomeer * thermoplast * thermoharder | de formule van het monomeer of de monomeren van de hiernaast gegeven kunststoffen schrijven of herkennen  de formule van het monomeer of de monomeren uit de gegeven structuurformule van een kunststof afleiden.     één toepassing geven van elk van de hiernaast gegeven kunststoffen    de hiernaast genoemde thermische eigenschappen van kunststoffen in verband brengen met hun moleculaire structuur en syntheseweg |
| radicalaire polymerisatie, polyadditie, polycondensatie | het reactietype afleiden uit een gegeven organische reactie |
| **CONTEXT**: plastics en het milieu | aan de hand van gepresenteerde informatie een onderbouwd standpunt formuleren op gerichte vragen of stellingen in verband met de plastics en het milieu (zoals de problematiek rond microplastics, weekmakers in plastics, de ontwikkeling van bio-afbreekbare kunststoffen) |

**9 ONDERZOEKSOPDRACHT**

Voor de wetenschappelijke vakken moet een onderzoeksopdracht worden uitgevoerd. Deze opdracht wordt voor elk examen aan één wetenschapsvak gekoppeld (aardrijkskunde, biologie, chemie of fysica). Voor de geldigheidsduur van deze vakfiche is de opdracht gekoppeld aan het vak biologie. Voor de vakken chemie, fysica en aardrijkskunde hoeft op dit moment geen onderzoeksopdracht te worden uitgevoerd.

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| je oriënteren op een onderzoeksprobleem door gericht informatie   * te verzamelen * te ordenen * te bewerken | informatie uit een wetenschappelijke bron   * opzoeken * raadplegen * rangschikken * evalueren |
| een onderzoeksopdracht in verband met het studiedomein   * voorbereiden * uitvoeren * evalueren | een onderwerp verkennen  een hoofdvraag (of probleemstelling) en deelvraag of deelvragen formuleren  een werkplan met onderzoeks- en tijdsplan opmaken  een werkplan uitvoeren:   * informatie verzamelen in functie van de deelvraag en op basis van verschillende informatiebronnen (bv. literatuur, documenten, databestanden via deskresearch, enquête, interview, waarneming of observatie, (labo)experiment, waarneming, media); * informatie beoordelen en verwerken en daaruit een conclusie trekken;   een conclusie of de onderzoeksresultaten rapporteren door een intellectueel eerlijk, gestructureerd en foutloos onderzoeksverslag met korte samenvatting te schrijven volgens de vastgelegde structuur  een correcte bronvermelding opstellen volgens de regels van de bronvermelding  je onderzoek evalueren en over je eigen werk en de aanpak van de onderzoeksopdracht reflecteren |
| de onderzoeksresultaten en conclusies rapporteren | een onderzoeksverslag opstellen volgens de vastgelegde structuur: titelpagina, voorwoord, inhoudsopgave, samenvatting, inleiding, kerntekst, conclusie, bronnenlijst en bijlage(n) |

Welke opdracht moet je uitvoeren?

Welke bijlagen heb je nodig?

formularium 2022.pdf

Hoe verloopt het examen?

**Hoe lang duurt het examen?**  
150 minuten voor examens vanaf 01-01-2023 tot 31-12-2023

**Hoe verloopt het examen?**Voor chemie 3aso - alle wetenschappelijke richtingen - zijn de examens digitaal met een schriftelijke component vanaf januari 2018. Om je wetenschappelijke vaardigheden te testen, zal je naast de digitale vragen ook een aantal vragen op papier moeten uitwerken. Hierbij kan het bijvoorbeeld gaan om het schematisch voorstellen van structuren, mechanismen, chemische informatie, onderzoeksgegevens en wetenschappelijke notatie.

Vraag je je af hoe een digitaal examen verloopt? De uitleg over onze digitale examens, de instructies en heel wat voorbeeldvragen vind je op:

http://examencommissiesecundaironderwijs.be/examens

**Wat breng je mee?**- je identiteitskaart

- blauwe of zwarte balpen

**Welk materiaal krijg je van ons?**kladpapier

het formularium dat je vindt als bijlage

Tijdens het examen stellen we, naast een eenvoudige rekenmachine, ook 4 GeoGebra apps ter beschikking:

- wetenschappelijke rekenmachine: https://www.geogebra.org/calculator

- grafische rekenmachine: https://examencommissiesecundaironderwijs.be/rekenapps

- rekenblad: https://examencommissiesecundaironderwijs.be/rekenapps

- statistiek en matrices: https://examencommissiesecundaironderwijs.be/rekenapps

Je kan er thuis op voorhand vrij mee oefenen. Gebruik deze handleiding: https://wiki.geogebra.org/nl/Handleiding.

Neem zeker een kijkje in de lijst van beschikbare commando’s in GeoGebra: https://wiki.geogebra.org/nl/Categorie:Commando%27s.

Let op!

Op het examen zelf kan je de handleiding en de lijst van commando’s niet gebruiken.

**Welke soort van vragen mag je verwachten?**Het digitaal examen bestaat uit gesloten en open vragen. Er zijn verschillende vraagtypes: invulvragen, sleepvragen, dropdownvragen, meerkeuzevragen. Elk vraagtype heeft zijn eigen instructiezin, die duidelijk aangeeft wat je precies moet doen. Het is belangrijk dat je de verschillende vraagtypes vooraf inoefent. Op de website vind je een oefenexamen, waarin je ze kan uitproberen. Uiteraard is dit geen echt examen: de bedoeling is dat je de techniek van de digitale vraagtypes in de vingers krijgt.

Hoe beoordelen we het examen?

**Op welke criteria beoordelen we je examen?**  
Voor de gesloten vragen:

- moet je het juiste antwoord aanduiden om punten te scoren;

- naargelang het vraagtype kan je voor een gedeeltelijk juist antwoord soms ook punten scoren;

- is er geen giscorrectie.

Voor de open vragen bekijken de correctoren of je antwoord:

- de juiste wetenschappelijke begrippen en symbolen bevat;

- ondubbelzinnig is en de juiste inhoud bevat;

- duidelijk leesbaar is (anders kunnen er geen punten toegekend worden);

- duidelijk gestructureerd is.

Wij houden geen rekening met taalfouten.

**Onderdelen**

|  |  |
| --- | --- |
| Deeltjesmodel | 20% |
| Chemisch rekenen, thermodynamica en redoxreacties | 25% |
| Reactiesnelheid, chemisch evenwicht en zuur-base reacties | 30% |
| Organische chemie | 25% |

Met welk materiaal bereid je je voor?

Je moet zelf op zoek naar leermiddelen om je examen voor te bereiden. De Examencommissie stelt zelf geen leermiddelen ter beschikking. Je kan ze kopen in een (online) boekhandel of ontlenen en raadplegen in een bibliotheek. De bibliotheken van de lerarenopleiding aan de universiteit of de hogeschool bieden heel wat leermiddelen aan.  
  
Bij elke nieuwe editie van de vakfiche actualiseren we deze bibliografie. Toch is het best mogelijk dat bepaalde werken niet meer verkrijgbaar zijn of dat nieuwe werken die al op de markt zijn nog niet zijn opgenomen. Ook websites veranderen al eens van naam of worden aangepast. Als je niet onmiddellijk op de juiste website terechtkomt, kan je die proberen te vinden via een goede zoekmachine.  
  
We maken bewust een selectie van leermiddelen die ons op dit ogenblik het meest aangewezen lijken om je voor te bereiden op onze examens. Zo willen we je helpen om je studie efficiënter aan te pakken. Je kan echter ook andere werken of cursussen gebruiken bij je voorbereiding op het examen.  
  
  
Hieronder staan enkele handboeken die vaak gebruikt worden in het secundair onderwijs. Ga altijd na of alle leerinhouden uit deze vakfiche in de gekozen leermiddelen aan bod komen. Sommige leermiddelen bevatten meer inhouden dan wat je moet kennen, andere bevatten niet alle inhouden. We verwijzen naar websites of andere uitgaven die je ook kunnen helpen bij je voorbereiding.

Leerboeken en methodes

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Methode | Uitgeverij | Gegevens |
| Ion  Bruggemans, K. en Herzog, Y. Fundamentele begrippen van algemene chemie  Bruggemans, K. en Herzog, Y. Organische chemie | De Boeck | www.vanin.be  03 / 480 55 11  uitgeverij@vanin.be |

Websites

|  |  |
| --- | --- |
| Website | Hoe kan deze site je helpen? |
| www.essenscia.be | Website voor chemie in verband met duurzame ontwikkeling, energie, klimaat, veiligheid, milieu en jobs in de chemie. |
| www.vonw.be/chemie | Vlaamse Chemie Olympiade. Vragen van voorgaande edities van deze olympiade met antwoordsleutel. |
| www.mijnscheikunde.nl | Theorie, oefentoetsen en examens over chemie |
| https://www.keu6.be/geneeskunde\_chemie.html | Website met zowel uitleg als oefeningen als voorbereiding voor de toelatingsproef: heel veel leerstof komt overeen met de te kennen leerstof voor chemie. |
| https://kvcv.be/images/documenten/onderwijs/Organische%20nomenclatuur.pdf | Hier vind je uitleg over de regels van IUPAC naamgeving voor organische moleculen. |