VAKFICHE natuurwetenschappen 2 D

Examencommissie secundair onderwijs

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

Geldig van 01 januari 2020 tot en met 31 december 2020

Studierichting

2e graad Doorstroom

Latijn

Humane wetenschappen

Economische wetenschappen

Moderne Talen

Referentiekader

Eindtermen : http://www.ond.vlaanderen.be/curriculum/secundair-onderwijs/tweede-graad/index.htm

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 en kritisch te kunnen functioneren, moet je voldoende inzicht hebben in wetenschappen. Je wordt immers bijna dagelijks geconfronteerd met natuurwetenschappen. Denk bijvoorbeeld maar aan:

&raquo; de voor- en nadelen van het gebruik van antibiotica,

&raquo; het gebruik van pesticiden en de gevolgen voor het milieu,

&raquo; het zoeken naar alternatieve energiebronnen...

Deze voorbeelden tonen aan dat je wetenschappelijke kennis kan verwerven door te vertrekken van de wereld rondom jou en proefondervindelijk te werk te gaan. Als voorbereiding op het examen zal je daarom een onderzoeksopdracht moeten uitvoeren. Dit kan bijvoorbeeld een terreinwaarneming zijn waarbij je organismen moet verzamelen en/of bestuderen, een simpel experiment uitvoeren met eenvoudig materiaal dat je dagdagelijks gebruik. Je moet in staat zijn om de onderzoeksvraag te begrijpen en een verwachting of te verwachten resultaten te formuleren. Hoe je te werk moet gaan om de opdracht uit te voeren, wordt telkens uitvoerig beschreven. De waarnemingen van deze opdracht moet je kunnen weergeven in woorden, een tabel en/of grafiek en je moet tevens besluiten kunnen formuleren uit deze waarnemingen. Tijdens het examen krijg je een aantal algemene vragen omtrent deze gevolgde methode. Meer informatie vind je verderop in deze vakfiche.

Om de realiteit onderzoekend te benaderen, te begrijpen en te verklaren, moet je wel voldoende vaardigheden beheersen en voldoende wetenschappelijke basiskennis hebben. Dat betekent dat je wetenschappelijke principes, begrippen, symbolen en SI-eenheden in het dagelijkse leven kan herkennen, benoemen en actief gebruiken. Op het examen moet je hierover vragen beantwoorden.

Natuurwetenschappelijke kennis heb je bovendien ook nodig om verantwoorde en bewuste keuzes te maken, bijvoorbeeld om veilig en verantwoord om te gaan met (gebruiks)stoffen, geluid en straling. Zo is het belangrijk om in te zien dat geluidsoverlast niet alleen schadelijk is voor je eigen gezondheid maar ook voor anderen, dat het gebruik van onderhoudsproducten gevaren kunnen inhouden. Productetiketten interpreteren i s dan ook een onderdeel van het examen.

Op het examen gaan we ook na of je geïnformeerd bent over duurzame ontwikkeling. Het is immers belangrijk om verder te kunnen kijken dan de leerinhouden en ook een kritische houding aan te nemen ten opzichte van de impact van wetenschap en techniek op de maatschappij en het dagelijkse leven. Gebeurt alles voldoende verantwoord op ecologisch, ethisch en technisch vlak? Ben je bewust van de eindigheid van het gebruik van grondstoffen, energie of stoffen ? Besef je dat onze manier van leven belastend kan zijn voor het milieu en dat hiervoor alternatieven of oplossingen moeten gezocht worden? Niet alleen wetenschap en techniek moeten goede oplossingen vinden maar ook jij als individu kan je verantwoordelijkheid nemen om bij te dragen tot een duurzame maatschappij.

Tot slot nog enkele tips over je aanpak bij de voorbereiding van het examen.  
Voor jezelf is het belangrijk dat je tijdens de voorbereiding leert om zelfstandig informatie op te zoeken via elektronische media. De bedoeling is wel dat je hier creatief maar ook kritisch mee omgaat. Het is een wetenschappelijke houding om kritische vragen te durven stellen bij de informatie die je aangeboden wordt. Probeer zo nieuwsgierig mogelijk te blijven; o.a. wetenschappen zijn zo ruim dat er altijd wel iets zou moeten zijn dat je verbazing kan wekken. Probeer je momenten van zelfstudie efficiënt te benutten; plan je taken en werk met de nodige concentratie en zelfdiscipline

Wat moet je leren?

uit welke componenten bestaat het vak?

|  |
| --- |
| 1 LEVEN |
| 2 Materie |
| 3 SNELHEID en KRACHT |
| 4 MATERIE en DRUK |
| 5 ENERGIE |
| 6 ONDERZOEKSVRAAG |

wat is de inhoud van het vak?

**1 LEVEN**

**1.1 In stand houden van het leven**

1.1.1 ALGEMEEN

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de begrippen prikkel, reactie, receptor, effector, conductor | deze begrippen herkennen en benoemen in gegeven voorbeelden  bewegingen en kliersecreties als reacties op prikkels herkennen  de noodzaak van reacties op prikkels en van het belang van zintuigen beschrijven |
| de verschillende soorten prikkels: fysisch, chemisch, inwendig, uitwendig, mechanisch | de verschillende soorten prikkels en reacties op die prikkels classificeren vanuit waarnemingen zoals filmpjes of afbeeldingen,… |

1.1.2 HET OOG

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de macroscopische en microscopische bouw en de begrippen: wenkbrauw, ooglid, wimpers, traanklieren, traankanalen, pupil, iris, harde oogvlies, oogspieren, straallichaam, vaatvlies, netvlies, rechte spieren, schuine spieren, lensbandjes, voorste oogkamer, achterste oogkamer, staafjes en kegeltjes, gele vlek en blinde vlek | de gegeven macroscopische en microscopische structuren van het oog herkennen en benoemen op beeldmateriaal en deze ook beschrijven  de functies van de macroscopische en microscopische structuren herkennen, benoemen en beschrijven |
| de werking van het oog | de beeldvorming, accommodatie, pupilreflex en lichtgevoeligheid verklaren op basis van filmpjes of afbeeldingen  verziendheid en bijziendheid herkennen en beschrijven in afbeeldingen van de beeldvorming in het oog[1]  het gebruik van contactlenzen en een bril om oogafwijkingen te corrigeren verklaren  het principe van positieve en negatieve nawerking beschrijven  het principe van dieptezicht (stereoscopische zicht) en optische illusies beschrijven   [1]het verklaren van verziendheid en bijziendheid met stralengangen: zie 'licht en straling' |

1.1.3 HET OOR

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| macroscopisch en microscopische bouw en de begrippen: oorschelp, gehoorgang, trommelvlies, gehoorbeentjes, buis van Eustachius, slakkenhuis, orgaan van Corti, halfcirkelvormige kanalen, uitwendig oor, middenoor, binnenoor, geluidsreceptoren (fonoreceptoren) en membranen | de gegeven macroscopische structuren van het oor herkennen en benoemen op afbeeldingen en deze ook beschrijven  het orgaan van Corti op microscopisch niveau beschrijven en de microscopische structuren herkennen en benoemen op afbeeldingen  het evenwichtsorgaan met evenwichtsreceptoren herkennen, benoemen en beschrijven  de functies van de macroscopische en microscopische structuren van het oor beschrijven, herkennen en benoemen  de functie van de evenwichtsorganen beschrijven |
| de werking van het oor | verklaren op welke manier het statisch en dynamisch evenwicht in het oor geregistreerd wordt  de weg die het geluid aflegt in het oor beschrijven en verklaren welke functies de verschillende structuren hierin vervullen, hoe het geluidsgolven versterkt worden en hoe geluidsgolven omgezet worden naar zenuwimpulsen  aan de hand van voorbeelden beschrijven dat horen een proces is dat in de hersenen gebeurt: selectief horen, cocktailparty-effect |

1.1.4 ZINTUIGLIJKE STOORNISSEN

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| doofheid, gehoorschade, tinnitus, zeekziekte, wagenziekte, cataract, glaucoom, ouderverziendheid, lui oog, nachtblindheid, astigmatisme, kleurenblindheid | de gegeven zintuiglijke stoornissen verklaren en illustreren hoe deze vermeden kunnen worden  de werking van een bionisch oor (cochleair implantaat) en het bionisch oog verklaren |

1.1.5 SPIEREN

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de macroscopische en microscopische bouw met de begrippen: spierschede, pezen, spierbundel, spiervezel, spierfibrillen, sarcomeer, actine en myosine | de macroscopische en microscopische bouw van dwarsgestreepte en gladde spieren beschrijven  de macroscopsiche en microscopische structuren herkennen en benoemen op afbeeldingen |
| soorten spieren: skeletspieren, huidspieren, kringspieren, glad spierweefsel, dwarsgestreept spierweefsel, willekeurige en onwillekeurige spieren | de verschillende soorten spieren herkennen en benoemen  de bouw van verschillende soorten spieren vergelijken  gladde en dwarsgestreepte spieren in het lichaam situeren |
| de werking van spieren | de werking van dwarsgestreepte spieren beschrijven aan de hand van afbeeldingen  de werking van gladde spieren beschrijven  het onderscheid in werking tussen dwarsgestreepte en gladde spieren, willekeurige en onwillekeurige spieren beschrijven  de antagonistische werking van spieren beschrijven  de rol van het skelet bij spierbeweging beschrijven |

1.1.6 HET SKELET

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de bouw van het skelet met de voornaamste beenderen: schedelbeenderen, wervelkolom, ribben, borstbeen, schouderblad, sleutelbeen, heupbeenderen, beenderen van armen en benen | op afbeeldingen de gegeven beenderen herkennen en benoemen |
| soorten gewrichten: scharnier-, kogel-, zadel, rol-, en draaigewricht | op afbeeldingen de verschillende delen van een gewricht herkennen, benoemen en beschrijven  voorbeelden geven van de verschillende soorten gewrichten in het menselijk lichaam  de bewegingsmogelijkheden van de verschillende soorten gewrichten interpreteren op afbeeldingen |

1.1.7 HET HORMONAAL STELSEL

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de bouw van endocriene klieren | de macroscopische en microscopische bouw van endocriene klieren beschrijven  de macroscopische en microscopische verschillen tussen endocriene en exocriene klieren herkennen op afbeeldingen |
| hormonen en hun endocriene klieren: testosteron, oestrogeen, FSH, LH, groeihormonen, schildklierhormonen, insuline, glucagon, EPO, prolactine | endocriene hormonale klieren van de gegeven hormonen situeren in het menselijk lichaam  de functie van endocriene klieren beschrijven  het effect of de functie van deze hormonen in het menselijk lichaam beschrijven  de begrippen excretie, secretie en hormonen beschrijven |

1.1.8 HET ZENUWSTELSEL

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| het centrale zenuwstelsel en het perifere zenuwstelsel, het autonoom en animaal zenuwstelsel | op afbeeldingen het centrale zenuwstelsel en het perifere zenuwstelsel herkennen en benoemen  de verschillende delen van het centrale zenuwstelsel en perifere zenuwstelsel opsommen  het verschil tussen autonoom en animaal zenuwstelsel beschrijven  in gegeven voorbeelden reacties van het autonoom en animaal zenuwstelsel herkennen |
| de bouw van hersenen en de begrippen:  grote hersenen met hersenschors (cortex) – thalamus – hypothalamus - hersenbalk, kleine hersenen, hersenstam, primaire en secundaire centra, sensorische en motorische centra, spraak- gezichts- en gehoorcentrum, het limbisch systeem | op afbeeldingen de gegeven structuren herkennen en benoemen |
| de werking van hersenen | de functies van de hersenstructuren en –delen beschrijven |
| de bouw van het ruggenmerg | op afbeeldingen van een dwarsdoorsnede van het ruggenmerg de delen met in- en uittredende zenuwen herkennen en benoemen |
| de bouw van zenuwcellen en de begrippen:  dendrieten, cellichaam, axon, myelineschede, cellen van Schwann, gliacellen, knopen van Ranvier, | op afbeeldingen de gegeven delen van een zenuwcel herkennen, benoemen en beschrijven |
| soorten zenuwcellen: motorisch-, sensorisch- en schakelneuron | de verschillende soorten zenuwcellen herkennen en benoemen |
| de werking van zenuwcellen en de begrippen neurotransmitter, synaps, actiepotentiaal, elektrische prikkel, chemische prikkel, reflex en gewilde beweging | de richting van impulsoverdracht aanduiden en herkennen op afbeeldingen  de signaaloverdracht tussen zenuwcellen verklaren aan de hand van een figuur  het principe van de reflexboog beschrijven  de gevolgde weg van een zenuwimpuls bij een ongewilde (reflex) en gewilde beweging herkennen, aanduiden en beschrijven op afbeeldingen |

1.1.9 NEURALE EN HORMONALE STOORNISSEN

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| gezichtsstoornissen, ziekte van Parkinson, diabetes, multiple scleros, epilepsie, stoornissen die voortvloeien uit alcohol- en drugsmisbruik | de gegeven neurale en hormonale stoornissen verklaren en illustreren hoe deze eventueel vermeden of opgelost kunnen worden:  het verband leggen tussen hersenletsels en de functie van de verschillende hersendelen – en structuren |

1.1.10 COÖRDINATIE

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| homeostatische functie van de pancreas, adrenaline-afscheiding bij stress, melkproductie bij het zuigen | de homeostatische functie van de pancreas verklaren  het begrip homeostase actief gebruiken |
|  | de samenhang tussen het zenuwstelsel en het endocrien stelsel verklaren en schematisch voorstellen aan de hand van de gegeven voorbeelden |

**1.2 Soorten**

1.2.1 TERREINSTUDIE

Deze terreinstudie is een opstap voor de leerinhouden 'classificatie' en 'interacties tussen organismen en omgeving'. Het is belangrijk dat je deze terreinstudie uitvoert zoals beschreven in de rubriek 'Opdrachten'. Probeer daarbij een onderzoekende en nieuwsgierige houding aan te nemen.

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de begrippen abundantie, bedekkingsgraad, determineren, verspreidingsgraad, transect, biotische index, bio-indicator, systematische eenheden | de betekenis van deze begrippen beschrijven |

1.2.2 CLASSIFICATIE

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| het vijfrijkensysteem van Whittaker:  plantenrijk, dierenrijk, zwammenrijk, monera- of prokaryotenrijk, protistenrijk | deze vijfrijken opsommen en de criteria geven waarop deze indeling gebaseerd is  organismen indelen in het vijfrijkensysteem aan de hand van afbeeldingen  aan de hand van afbeeldingen volgende organismen onderscheiden van mekaar en het onderscheid verwoorden: ééncelligen en meercelligen, prokaryoten en eukaryoten, autotroof en heterotroof  de binominale naamgeving herkennen en toepassen op voorbeelden |
| drie domeinen: archeae, bacteria en eukaryoten | organismen indelen in deze drie domeinen aan de hand van afbeeldingen |
| micro-organismen: pantoffeldiertjes, gistcellen, amoeben, wieren (Volvox), kiezelwieren (diatomeeën), virussen en bacteriën | de verschillende groepen van micro-organismen herkennen aan de hand van microscopische afbeeldingen  de systematische plaats van virussen in dit classificatiesysteem verklaren  de bouw en de voortplanting van virussen en bacteriën beschrijven en herkennen in afbeeldingen  kenmerken beschrijven waardoor zwammen en bacteriën zich onderscheiden van planten en dieren  voorbeelden geven en herkennen van het belang van micro-organismen in de natuur  voorbeelden geven en herkennen van de invloed van bacteriën, virussen, schimmels, gisten en parasieten op de menselijke gezondheid |
| afdelingen in het plantenrijk: bedektzadige planten, naaktzadige planten, mosplanten, varenplanten, groenwieren, bruinwieren en roodwieren | planten herkennen en indelen in de belangrijkste afdelingen aan de hand van afbeeldingen  de bedektzadige planten indelen in familie, geslacht en soort aan de hand van dichotomische tabellen |
| stammen in het dierenrijk: chordadieren, geleedpotigen, weekdieren, platwormen, gelede wormen, rondwormen, stekelhuidigen, sponzen  klassen bij de chordadieren: amfibieën, vissen, reptielen, vogels, zoogdieren | dieren classificeren volgens de gegeven stammen aan de hand van afbeeldingen  chordadieren classificeren in klassen aan de hand van afbeeldingen  stammen van ongewervelden en klassen van chordadieren classificeren in lagere taxonomische niveaus aan de hand van dichotomische tabellen. |

**1.3 Interacties tussen organismen en omgeving**

1.3.1 ECOSYSTEEM

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| biotische factoren en abiotische factoren, habitat, ecologische niche, biotoop, levensgemeenschap, ecosysteem, populatie, ecologie, successie, climax | Gebruik je waarnemingen en gegevens uit de terreinstudie om te verklaren:   * hoe de dynamiek van een ecosysteem evolueert van primair naar climax * welke factoren de dynamiek van een ecosysteem beïnvloeden * welk verband bestaat tussen de aanwezige abiotische factoren en de organismen die er voorkomen * op welke manier organismen het milieu beïnvloeden * op welke manier het milieu invloed uitoefent op de organismen * hoe organismen zich aanpassen aan hun omgeving |

1.3.2 INTERACTIES TUSSEN ORGANISMEN VAN DEZELFDE SOORT

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| groepsvorming: paarvorming, grote groepen, sociale staat, kudde, tijdelijk, blijvend | voor- en nadelen van groepsvorming verklaren in gegeven voorbeelden  verschillende soorten groepsvormingen herkennen in voorbeelden |
| communicatie: chemisch, tactiel, auditief en visueel | het belang van communicatie binnen een groep verklaren aan de hand van voorbeelden  de verschillende soorten communicatiemogelijkheden binnen een groep classificeren in gegeven voorbeelden |
| aangeboren en aangeleerd gedrag: gewenning, inprenting, conditionering, imitatie, inzicht, trial and error/proefondervindelijk, herhaling | aangeboren en aangeleerd gedrag onderscheiden in voorbeelden  de conditioneringsproeven van Pavlov, Skinner en de inprentingsproeven van Lorenz herkennen  deze leerprocessen classificeren in gegeven voorbeelden |

1.3.3 INTERACTIES TUSSEN ORGANISMEN VAN VERSCHILLENDE SOORT

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| predatie, concurrentie, parasitisme, mutualisme, coöperatie, predatie en commensalisme, amensalisme | de interacties tussen organismen herkennen en benoemen in gegeven ecosystemen |
| producenten, consumenten en reducenten | de functie van producenten, consumenten en reducenten beschrijven  de relatie tussen producenten, consumenten en reducenten beschrijven |
| energie-en materiekringlopen | koolstofkringlopen en stikstofkringlopen beschrijven aan de hand van gegeven afbeeldingen  energiepiramides en biomassapiramides interpreteren  voedselketens en voedselwebben opstellen en interpreteren |

1.3.4 BIODIVERSITEIT

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| biodiversiteit | het belang van biodiversiteit verklaren in een ecosysteem  voorbeelden geven of uit voorbeelden afleiden hoe de mens de biodiversiteit van een ecosysteem kan beïnvloeden |

**2 Materie**

**2.1 Deeltjesmodel**

2.1.1 NAMEN EN SYMBOLEN

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de volgende namen en symbolen: H Li Be B C N O F - Na Mg Al Si P S Cl - K Ca Cr Mn Fe Co Ni Cu Zn Ge As Br - Ag Cd Sn Sb I - Ba Pt Au Hg Pb - U Pu - He Ne Ar Kr Xe Rn | een stof of stofdeeltje classificeren als atoom, molecule of ion aan de hand van een chemische formule  de naam en de symbolische voorstelling van de belangrijkste elementen schrijven |

2.1.2 HET ATOOMMODEL

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de bouw van het atoom, de relatieve massa en lading van protonen, neutronen en elektronen | de evolutie van het atoommodel van Dalton tot en met Bohr beschrijven en in chronologische volgorde plaatsen  protonen, neutronen en elektronen situeren in het atoommodel van Bohr  de relatieve massa en lading van protonen, neutronen en elektronen definiëren en de getalwaarden schrijven |
| de voorstelling van het atoom | een atoom symbolisch voorstellen met atoomnummer en nucleonengetal  het aantal protonen, neutronen en elektronen afleiden uit het nucleonengetal en het atoomnummer  op basis van het atoomnummer de elektronenconfiguratie volgens het atoommodel van Bohr (voor elementen met Z ≤ 18 ) schrijven |

2.1.3 HET PERIODIEK SYSTEEM DER ELEMENTEN (PSE)

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de opbouw van het PSE | voor Z ≤ 18 de elementen op basis van de elektronenconfiguratie een plaats geven in het PSE volgens de indeling: periode, groep, groepsnaam, metalen, niet-metalen |
| valentie-elektronen | voor elementen uit de hoofdgroepen het aantal elektronen op de buitenste hoofschil afleiden met behulp van het PSE |

2.1.4 ATOOMMASSA, MOLECUULMASSA, MOLAIRE MASSA

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| atoommassa, molecuulmassa, molaire massa, het getal van Avogadro | de relatieve atoom- en molecuulmassa en de molaire massa afleiden of berekenen uit het PSE  de begrippen relatieve atoom- en molecuulmassa beschrijven  omrekeningen maken tussen het aantal deeltjes en stofhoeveelheden (massa en mol)  het getal van Avogadro definiëren en de getalwaarde schrijven  omrekeningen maken tussen massa en stofhoeveelheden in mol  de juiste symbolen, SI-eenheden en terminologie gebruiken |

**2.2 Stoffen**

2.2.1 MENGSELS

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| stofeigenschappen: smelttraject of smelttemperatuur, kooktraject of kooktemperatuur | het onderscheid tussen zuivere stoffen en mengsels maken op basis van stofeigenschappen |
| soorten mengsels: homogeen, heterogeen, een oplossing, een emulsie of suspensie | soorten mengsels herkennen |
| scheidingstechnieken: filtrateren, extraheren, chromatografie, destilleren, centrifugeren, adsorberen, absorberen, kristalliseren | het principe van de gegeven scheidingstechnieken herkennen in toepassingen  een geschikte scheidingstechniek voorstellen voor een gegeven mengsel om een zuivere stof uit het mengsel te isoleren |

2.2.2 ZUIVERE STOFFEN

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| soorten zuivere stoffen: enkelvoudige en samengestelde stoffen, organische en anorganische stoffen | stoffen classificeren als enkelvoudige of samengestelde stof aan de hand van een chemische formule of deeltjesmodel  stoffen classificeren als organisch of anorganisch aan de hand van een chemische formule of deeltjesmodel |
| coëfficiënt en index van moleculen | het aantal moleculen en het aantal atomen van een atoomsoort in een molecule of ion schrijven aan de hand van een chemische formule |

2.2.3 ENKELVOUDIGE STOFFEN

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| namen en chemische formules van metalen, niet-metalen, edelgassen: H2 N2 O2 F2 Cl2 Br2 I2, O3 | metaal, niet-metaal en edelgassen classificeren aan de hand van een chemische formule   de naam en de symbolische voorstelling van de belangrijkste enkelvoudige stoffen schrijven |

2.2.4 SAMENGESTELDE STOFFEN

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| anorganische stofklassen: zuren, zouten, basen en oxiden | anorganische stoffen classificeren volgens de stofklassen aan de hand van een chemische formule of structuurformule  chemische formules van zuren, zouten, basen en oxiden vormen met behulp van het PSE en een tabel met oxidatiegetallen (zie bijlagen) |
| organische stoffen | het voorkomen en toepassingen van n-alkanen in het dagelijkse leven beschrijven  de gevolgen van een volledige en onvolledige verbranding van alkanen op ecologische vlak verklaren |
| IUPAC-naamgeving van n-alkanen, zuren, zouten, basen en oxiden | de formules en IUPAC-namen van zuren, zouten, basen, oxiden en de eerste 10n-alkanen schrijven |
| triviale namen: zoutzuur, zwavelzuur, bijtende soda, gewone soda, gebluste kalk, ongebluste kalk, kalkwater, koolzuuur, salpeterzuur, fosforzuur | triviale namen hanteren in antwoorden, herkennen in teksten en vraagstellingen |

2.2.5 DE CHEMISCHE BINDING

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| het onderscheid atoom, molecule, poly-atomisch ion en mono-atomisch ion | een stof of stofdeeltje classificeren als een atoom, een molecule, een poly-atomisch ion ofeen mono-atomisch ion aan de hand van een gegeven chemische formule |
| de ionbinding | de ionvorming van metalen en niet-metalen uit de hoofdgroepen (I,II,III,VI,VII) verklaren aan de hand van voorbeelden  het ontstaan van een ionbinding voor binaire verbindingen verklaren aan de hand van gegeven voorbeelden  het geleidingsvermogen van stoffen verklaren door een verband te leggen met het bindingstype in het molecule |
| de covalente verbinding | het ontstaan van een covalente binding (atoombinding) voor binaire verbindingen verklaren aan de hand van voorbeelden  het geleidingsvermogen van stoffen verklaren door een verband te leggen met het bindingstype in het molecule |
| de metaalbinding | het ontstaan van de metaalbinding verklaren  het geleidingsvermogen van stoffen verklaren door een verband te leggen met het bindingstype in het molecule |

2.2.6 ROOSTERTYPES

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| atoomrooster, ionrooster, metaalrooster, molecuulrooster | de verschillende roostertypes in verband brengen met hun chemische binding |

2.2.7 VEILIGHEID EN DUURZAAMHEID

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| pictogrammen , H/P-zinnen | de betekenis van de pictogrammen op productetiketten herkennen en hun betekenis beschrijven  op basis van H/P aantonen of een chemische stof al dan niet gebruikt kan worden in bepaalde situaties |
| duurzaamheidsprincipes | het belang van het zorgzaam omgaan met stoffen verklaren vanuit het duurzaamheidsprincipe en het voorkomen van afval; volgende vragen kunnen je helpen |

**2.3 Stofomzettingen**

2.3.1 REACTIEVERGELIJKINGEN

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de begrippen reagens, reagentia of reagerende stoffen, reactieproduct, reactievergelijking, chemische reactie | chemische reacties voorstellen met behulp van het deeltjesmodel  het principe van een chemische reactie verklaren  deze begrippen definiëren  de wet van behoud van atomen en de wet van Lavoisier beschrijven en in verband brengen met bijvoorbeeld de afvalproblematiek |

2.3.2 REACTIEPATRONEN

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| metalen/ niet-metalen + dizuurstof  metaaloxiden/niet-metaaloxiden + water  zuren + basen  ionisatie- en dissociatiereacties  volledige en onvolledige verbranding van alkanen  oxidatie- en reductiereacties  eenvoudige essentiële ionenreacties ende stoffenreactievergelijkingen | de gegeven reactiepatronen in eenvoudige reacties met de juiste chemische formules herkennen, schrijven en/of vervolledigen |

2.3.3 REACTIESOORTEN

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| exo-of endo-energetische reacties, een neerslag- gasontwikkelings- of neutralisatiereacties | deze reacties in waarnemingen of beeldfragmenten classificeren met behulp van de oplosbaarheidstabel die je vindt als bijlage  het energiediagram van een exo- en endo-energetische reactie interpreteren en identificeren |
| ionenuitwisselingsreactie, protonenuitwisselingsreactie, elektronenuitwisselingsreactie, synthese- of analysereactie | deze reacties classificeren aan de hand van een reactievergelijking |
| redoxreacties: verbrandingsreacties, synthese- en analysereacties met binaire stoffen | de verandering van oxidatiegetallen in eenvoudige redoxreacties vaststellen |
| de begrippen reductie, oxidatie, reductor, oxidator | deze begrippen herkennen en benoemen in een eenvoudige redoxreactie |

2.3.4 OPLOSPROCES VAN STOFFEN IN WATER

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| het dipoolkarakter van water | het dipoolkarakter van water verklaren met behulp van de ruimtelijke structuur van een watermolecule die je zelf moet tekenen en het verschil in elektronegatieve waarde tussen waterstof en zuurstof |
| het oplosproces in water | interacties tussen deeltjes beschrijven bij het oplossen van een stof in water |
| polaire en apolaire stoffen | polaire en apolaire stoffen onderscheiden op basis van het verschil in elektronegatieve waarde  aan de hand van de polariteit van stoffen verklaren of deze al dan oplosbaar zijn in water |
| elektrolyten en niet-elektrolyten | stoffen indelen in elektrolyt of niet-elektrolyt op basis van het elektrisch geleidend vermogen van een oplossing  stoffen indelen in elektrolyten en niet-elektrolyten op basis van het bindingstype |
| molaire- en massaconcentratie van een oplossing | de molaire- en massaconcentratie van een oplossing definiëren  de molaire- en massaconcentratie van een oplossing berekenen  Let op: je moet de juiste terminologie, symbolen en SI-eenheden gebruiken. |

**3 SNELHEID en KRACHT**

**3.1 Snelheid**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de snelheid als vector | de kenmerken van snelheid als vector herkennen en benoemen in concrete voorbeelden  de omzetting maken tussen km/h en m/s |
| de grafische voorstelling van snelheid in functie van de tijd | de snelheid berekenen van een eenparige rechtlijnige beweging  een x(t)- en v(t)-grafiek maken en interpreteren |

**3.2 Kracht**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de kracht als vector | het begrip kracht en de effecten van een kracht beschrijven  krachtwerking door contact en krachtwerking op afstand onderscheiden en met concrete voorbeelden illustreren  de kenmerken van kracht als vector herkennen en benoemen in concrete voorbeelden  een kracht voorstellen als een vector door de richting, de zin en de grootte te bepalen |
| het samenstellen van krachten volgens dezelfde richting | de resulterende kracht bepalen en berekenen  de eerste wet van Newton gebruiken om concrete voorbeelden te verklaren |
| de zwaartekracht | de zwaartekracht op de massa van een voorwerp berekenen  het verschil tussen massa en gewicht aangeven  de zwaarteveldsterkte bepalen |
| de veerkracht | de veerconstante van een veer bepalen  het verband tussen een vervorming en de uitgeoefende kracht grafisch voorstellen |

**4 MATERIE en DRUK**

**4.1 Materie**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de massadichtheid | het begrip massadichtheid beschrijven  de massadichtheid van een vaste stof, vloeistof of gas berekenen  de bepaling van de massadichtheid van een vaste stof, vloeistof of gas beschrijven |

**4.2 Druk**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| het begrip druk, de eenheden van druk  de hydrostatische druk  het beginsel van Pascal | het begrip druk definiëren door de kracht en de oppervlakte te gebruiken  de grootte van de druk berekenen  de juiste eenheden voor druk gebruiken en omzetten naar elkaar: Pa, hPa, bar, mbar  de factoren die de druk in een vloeistof bepalen opsommen  de grootte van de vloeistofdruk berekenen  de voortplanting van druk op een vloeistof aan de hand van gegeven voorbeelden zoals het remsysteem van een auto, hydraulische persen, een watertoren, een peilglas, een sifon verklaren  de voortplanting van druk op een vloeistof toepassen bij een systeem van verbonden vaten en bij het berekenen van de totale druk in een vat gevuld met een vloeistof |
| het deeltjesmodel van een gas | de verschillen tussen een 'ideaal gas' en een reëel gas opsommen  toestandsfactoren van een ideaal gas opsommen |
| het verband tussen de toestandsgrootheden druk, volume en temperatuur van een bepaalde hoeveelheid gas | voor een bepaalde hoeveelheid gas het wiskundig verband tussen temperatuur, druk en volume toepassen in een eenvoudige berekening |
| het absoluut nulpunt | een situatie verklaren aan de hand van de kinetische opvatting van het begrip temperatuur  de betekenis van absolute temperatuur beschrijven  de absolute temperatuur omzetten naar 'Celsius-temperatuur' en omgekeerd |

**5 ENERGIE**

**5.1 Warmte**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| het deeltjesmodel van materie en inwendige, potentiële en kinetisch, energie | de inwendige energie beschrijven aan de hand van het deeltjesmodel  het verschil verklaren tussen warmtehoeveelheid en temperatuurwijziging  de warmtehoeveelheid berekenen |
| de specifieke warmtecapaciteit | het begrip warmtecapaciteit en soortelijke warmtecapaciteit definiëren  het ontstaan van het thermisch evenwicht in een geïsoleerd systeem toelichten aan de hand van het deeltjesmodel  de specifieke warmtecapaciteit bepalen en berekenen aan de hand van de energie-uitwisseling |
| het verschil tussen latente en merkbare warmte uitleggen  wijziging van inwendige kinetische of inwendige potentiële energie onderscheiden | het verschil tussen latente en merkbare warmte uitleggen  wijziging van inwendige kinetische of inwendige potentiële energie onderscheiden  het smelten en stollen van een stof verklaren aan de hand van het deeltjesmodel  het verdampen en condenseren van een stof verklaren aan de hand van het deeltjesmodel  het sublimeren van een stof verklaren aan de hand van het deeltjesmodel |
| de warmte-uitwisseling tijdens faseovergangen | temperatuurwijziging in functie van toegevoerde of afgevoerde energie kunnen aflezen en interpreteren;  de smeltcurve of stolcurve interpreteren |

**5.2 Energieomzettingen**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| arbeid | het begrip arbeid definiëren en gebruiken  de arbeid berekenen voor een constante kracht, evenwijdig met de verplaatsing |
| vermogen | het begrip vermogen definiëren en gebruiken  het vermogen berekenen |
| de gravitatiepotentiële energie bij het aardoppervlak, de elastische potentiële energie en de kinetische energie van een voorwerp | de formule voor potentiële energie in het zwaarteveld (of 'zwaarte-energie') afleiden  de volgende formules gebruiken in een berekening:   * de formule voor potentiële energie in het zwaarteveld * de formule voor kinetische energie * de formule voor elastische potentiële energie   mechanische energie en andere vormen van energie zoals elektrische energie,chemische energie of kernenergie herkennen in concrete situaties uit het dagelijkse leven; bijvoorbeeld bij een waterkrachtcentrale, elektrische apparaten of benjispringen |
| de wet van behoud van energie | de behoudswet van energie formuleren  de verschillende vormen van energie benoemen en energieverliezen bij energieomzettingen aanduiden |
| het rendement | het rendement van een energieomzetting definiëren en berekenen |

**5.3 Licht en straling**

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kennen? | Wat moet je kunnen? |
| de stralengang van het licht in een homogene middenstof | de begrippen lichtbron, lichtstraal en rechtlijnige voortplanting beschrijven  evenwijdige, convergerende en divergerende lichtbundels benoemen en tekenen  de kern- en bijschaduw tekenen |
| de beeldvorming bij een vlakke spiegel | de begrippen invallende straal, invalspunt, normaal, invalshoek, weerkaatste straal aanduiden op een tekening  de terugkaatsingwetten uitleggen en de stralengang tekenen  het beeld bij een vlakke spiegel tekenen en de eigenschappen van het beeld toelichten |
| de stralengang van het licht bij breking van de ene middenstof naar de andere middenstof | het grensvlak, de gebroken straal en de brekingshoek aanduiden op een tekening  het brekingsverschijnsel uitleggen en de stralengang tekenen  de schijnbare verhoging van een voorwerp onder water verklaren  de grenshoek en de totale terugkaatsing aanduiden in concrete voorbeelden zoals optische vezels, periscopen of verrekijkers |
| de beeldvorming bij de dunne bolle lens | het beeld bij een dunne bolle lens tekenen en de eigenschappen van het beeld toelichten (virtueel of reëel, rechtopstaand of omgekeerd, vergroot of verkleind)  de beeldvorming bij het menselijk oog verklaren; bijziendheid en verziendheid verklaren |
| optische toestellen: het vergrootglas en het fototoestel | de beeldvorming bij het vergrootglas en het fototoestel verklaren |

**6 ONDERZOEKSVRAAG**

Je kan natuurwetenschappelijke kennis en inzichten verwerven door een eenvoudige probleemstelling of vraagstelling via de natuurwetenschappelijke onderzoeksmethode te benaderen. In de rubriek 'Opdrachten' vind je twee opdrachten die je moet verwerken volgens een vast stappenplan. Thuis voer je onder begeleiding van een andere persoon zoals een van je ouders, de opdrachten uit. Je volgt daarbij de aanpak die we voorschrijven . Die aanpak is de natuurwetenschappelijke onderzoeksmethode:

* je vertrekt van een probleemstelling of een onderzoeksvraag,
* je voert het proefje uit volgens een voorgeschreven werkplan
* je trekt een besluit op basis van je waarnemingen en resultaten.

Op de dag van het examen toetsen we of je effectief het proefje benaderd hebt volgens die aanpak. We doen dat door je enkele schriftelijke vragen voor te leggen over je aanpak, over een eventueel resultaat en over je waarnemingen.  
  
In de tabel op de volgende bladzijde vind je een bondig overzicht van de achterliggende inhoud van het soort vragen dat we je stellen.

|  |  |
| --- | --- |
| Wat moet je kunnen? | Wat moet je doen? |
| de natuurwetenschappelijke onderzoeksmethode | Je moet de volgende vragen kunnen beantwoorden:   * Wat is volgens jou het probleem of de vraag die onderzocht wordt in je onderzoek? * Wat is de hypothese of de verwachting die gesteld wordt?   Je moet heel beknopt kunnen weergeven welke stappen je gevolgd hebt bij het onderzoek.  Je moet kunnen aangeven welke factoren het waargenomen effect of de meetresultaten zouden kunnen beïnvloed hebben.  We kunnen je enkele onderzoeksresultaten geven in woorden, of we kunnen de meetwaarden in een tabel of in een grafiek tonen. Je moet dan de volgende vragen kunnen beantwoorden:   * Zijn de resultaten zoals die . in de tabel getoond worden aannemelijk of zit er een meetfout in? * Is de grafiek ook ongeveer het soort grafiek die jij bekomen hebt bij de uitvoering en verwerking thuis? * Zie je aan de resultaten of er een storende factor in het spel is zoals wrijving, energieverlies onder de vorm van warmte, …?   We kunnen je vragen om de resultaten te rapporteren; je zal dan een besluit moeten formuleren over jouw resultaten. Je zal daarvoor een instructiebladkrijgen om je te ondersteunen. . Een vraag daarbij zou kunnen zijn:   * Wordt de hypothese tegengesproken of bevestigd? Waarom?   We kunnen jou bijkomende informatie geven uit een wetenschappelijk artikel. We kunnen dan vragen wat de verschilpunten zijn tussen jouw proefje en de informatie uit het artikel. |

Welke opdracht moet je uitvoeren?

Je maakt voor dit vak twee onderzoeksopdrachten. Je vindt de opdracht hier als bijlage.   
Maak de verslagen van de onderzoeksopdracht in het sjabloon in bijlage 2. Maak van beide verslagen samen één pdf-document en sla het op met volgende naam:   
- datum examen (jaar, maand, dag)   
- jouw naam en voornaam   
- NAT2A

Laad de pdf ten laatste 7 dagen voor het examen op in het EC-platform.

Voorbeeld: Je hebt op maandag 21 januari 2019 examen. Je laadt je verslag ten laatste op zondag 13 januari 2019 om 23u59 op.   
Het bestand heeft dan als naam: 20190121\_JanssensJan\_NAT2A

bijlage 1 - ERB onderzoeksopdracht.pdf

bijlage 1 - water onderzoeksopdracht.pdf

bijlage 2 - water verslag.docx

bijlage 2 - ERB verslag.docx

Welke bijlagen heb je nodig?

Formularium NAT2A digitaal examen.pdf

Bijlage OO NAT 2A water - determineertabel.pdf

Hoe verloopt het examen?

**Hoe lang duurt het examen?**

**Hoe verloopt het examen?**Het examen natuurwetenschappen 2aso is een digitaal examen. 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

Het examen bestaat uit verschillende delen:

Je begint met het eerste deel. Dit bevat vragen over de onderzoeksopdrachten. Je hebt maximaal 15 minuten om deze vragen te beantwoorden. Je kunt niet terugkeren naar dit onderdeel. Volg hiervoor de instructies op het scherm.

Daarna ga je verder met de rest van het examen.

**Wat breng je mee?**Identiteitskaart

Er is een eenvoudige rekenmachine beschikbaar op het examen (op de computer).

**Welk materiaal krijg je van ons?**een balpen

kladpapier

de formularia die je vindt als bijlagen in de vakfiche.

**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 punte toegekend worden);

- duidelijk gestructureerd is.

Wij houden geen rekening met taalfouten.

**Onderdelen**

|  |  |
| --- | --- |
| Onderzoeksopdracht | 10% |
| Leven | 30% |
| Materie | 30% |
| Snelheid, kracht, druk en energie | 30% |

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. Ze bieden je voldoende ondersteuning om de leerstof zelfstandig te verwerken. We verwijzen naar websites of andere uitgaven die je ook kunnen helpen bij je voorbereiding.

Leerboeken en methodes

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Methode | Uitgeverij | Gegevens |
| Biogenie  ChemieGO  Quark  Sirius | de Boeck | www.uitgeverijdeboeck.be  03 / 200 45 80 bestellingen@uitgeverijdeboeck.be |
| Bioskoop  chemieXpert  FysicaXpert | Pelckmans | www.pelckmans.be  03 / 660 27 20  uitgeverij@pelckmans.be |
| Bio Natuurlijk  Op weg met chemie  Impuls | Plantyn | www.plantyn.com  015 / 36 36 36  klantendienst@plantyn.be |
| Bio voor jou | Van In | www.vanin.be  03 / 480 55 11 uitgeverij@vanin.be |
| Interactie 3/4 | Die Keure | secundair.diekeure.be  050 / 47 12 72 info@diekeure.be |

Websites

|  |  |
| --- | --- |
| website | Hoe kan deze site je helpen ? Wat vind je hier ? |
| www.bioplek.org | Deze site biedt eenvoudige maar zeer goede visuele ondersteuning wat betreft verschillende biologische/biochemische processen |