

Leerstofoverzicht KIW 2021

1. Wiskunde

ALGEBRA

- bewerkingen met reële getallen en rekenregels
- rekenen met ongelijkheden en absolute waarden van reële getallen
- rekenregels van machtsverheffing en logaritme
- evenredigheid en omgekeerde evenredigheid
- reële oplossingen van vierkantsvergelijkingen
- veeltermen met reële coëfficiënten: bewerkingen, ontbinden in factoren, veeltermvergelijkingen
- stelsels vergelijkingen van de eerste graad met hoogstens drie onbekenden
- bewerkingen (optelling, aftrekking, vermenigvuldiging) met matrices met hoogstens drie rijen en vier kolommen

MEETKUNDE

- eigenschappen van driehoeken, vierhoeken en cirkels
- omtrek en oppervlakte van driehoeken, vierhoeken en cirkels
- vergelijkingen van rechten, parabolen en cirkels
- snijpunten van rechten en cirkels, snijpunten van rechten en parabolen
- het meten van hoeken in graden en radialen
- de goniometrische cirkel, goniometrische getallen van hoeken en van verwante hoeken
- goniometrische getallen in functie van de lengten van zijden in een rechthoekige driehoek
- goniometrische formules: grondformule, verdubbelingsformules

ANALYSE

- veeltermfuncties, rationale functies, irrationale functies, goniometrische, cyclometrische, exponentiële en logaritmische functies (alle met een beperkte moeilijkheidsgraad) en eenvoudige bewerkingen met deze functies
 - eerste en tweede orde afgeleiden van bovenvermelde functies
 - nulwaarden, tekenverloop, raaklijnen, stijgen en dalen, extrema, buigpunten en asymptotisch gedrag voor bovenvermelde functies
- integratie
 - berekenen van primitieven en integralen via substitutie en partiële integratie
 - berekenen van de oppervlakte van vlakke figuren beschreven door eenvoudige functies

STATISTIEK EN KANSREKENING

- telproblemen waarbij volgorde en herhaling al dan niet van belang zijn

- relatieve frequentie en kans
- kansen en voorwaardelijke kansen
- statistische gegevens, centrum- en spreidingsmaten en grafische voorstellingen van statistische gegevens
- de normale verdeling als continu model bij data met een klokvormige frequentieverdeling
- interpretatie bij een normale verdeling van relatieve frequentie als oppervlakte van een gepast gebied

2. Fysica

OPTICA

- wetten van terugkaatsing en breking van licht aan vlakke grensooppervlakken, brekingswet van Snellius, brekingsindex
- grenshoek, totale terugkaatsing
- de dunne bolle lens: beeldvorming (grafisch en kwantitatief verband tussen voorwerps-, beeld- en brandpuntsafstand)

DRUK

- het begrip druk, eenheid pascal
- druk bij vaste stoffen
- atmosferische druk
- hydrostatische druk, totale druk in een vloeistof
- beginsel van Pascal
- Archimedeskracht (m.i.v. drijven, zinken en zweven)

GASWETTEN EN WARMTELEER

- begrip temperatuur, absolute temperatuur, de kelvin
- gaswetten
- de ideale gaswet
- toestandsveranderingen
- warmtehoeveelheid, warmtecapaciteit, soortelijke warmtecapaciteit, en warmtebalans
- smelten en stollen: soortelijke smeltwarmte
- verdampen, soortelijke verdampingswarmte
- kookverschijnsel, condensatie

ELEKTROSTATICA

- het begrip lading, eenheid: coulomb
- geleiders en isolatoren
- elektrostatische inductie (geleiders), polarisatie in niet-geleiders
- wet van Coulomb
- elektrische veldsterkte, eenheid N/C

- homogeen en radiaal elektrisch veld
- krachtwerking in een homogeen en radiaal elektrisch veld
- krachtwerking tussen puntladingen maximaal vier in eenvoudige configuraties
- resulterend elektrisch veld gegenereerd door een set van enkele puntladingen: richting, zin en grootte
- potentiële elektrische energie van een geladen deeltje in een radiaal elektrisch veld
- homogeen elektrisch veld (veldlijnenpatroon, elektrische veldsterkte, potentiële energie, verandering van kinetische energie van een vrije puntlading)

ELEKTRODYNAMICA

- elektrische stroomsterkte, eenheid ampère
- spanning, eenheid volt
- elektrische weerstand, wet van Ohm, eenheid ohm
- eenvoudige elektrische schakeling bestaande uit weerstanden en een batterij
- ideale ampère- en voltmeter
- serieschakeling, parallelschakeling en gemengde schakeling van weerstanden:
- vervangingsweerstand
- serieschakeling, parallelschakeling en gemengde schakeling: stroom-, spanning- en vermogensverdeling
- wet van Joule
- eenheden van elektrische energie: joule, kWh

ELEKTROMAGNETISME

- permanente magneten, magnetische polen
- magnetisch veld en veldlijnen
- magnetische veldsterkte: definitie, eenheid tesla
- kracht op een stroomvoerende geleider in een magnetisch veld
- magnetisch veld rond een rechte stroomvoerende geleider
- magnetisch veld in en rond een lus en een solenoïde
- magnetische veldsterkte rond een rechte stroomvoerende geleider en in een stroomvoerende spoel
- kracht op een bewegende lading in een magnetisch veld
- elektromagnetische inductieverschijnselen, inductiewet van Faraday, wet van Lenz (kwalitatief)

KERNFYSICA

- atoommodel, kernmodel, atoomnummer, massagetal en ladingsgetal, isotopen
- natuurlijke radioactiviteit: aard en eigenschappen van alfa-, bèta- en gammastraling
- karakteristieke vervalprocessen van alfa-, bèta- en gammastraling
- radioactief verval: halveringstijd, desintegratieconstante, activiteit: eenheid becquerel, vervalwet (uitgedrukt met e-macht)

KINEMATICA

- rust en beweging, puntmassa, positie, afgelegde weg
- eenparige rechte lijnige beweging
- eenparige rechte lijnige versnelde beweging (ERVB) zonder en met beginsnelheid
- $x(t)$, $v(t)$ en $a(t)$ van ERVB, alsook de corresponderende grafische voorstellingen
- vrije val: valversnelling
- verticale worp omhoog
- onafhankelijkheid van de bewegingen bij een tweedimensionale beweging: horizontale worp

DYNAMICA

- ontbinden van vectoriële grootheden volgens orthogonale assen
- samenstellen van vectoriële grootheden in een vlak
- traagheidsbeginsel
- tweede wet van Newton, eenheid newton
- het onafhankelijkheidsbeginsel bij meerdere krachten op eenzelfde voorwerp
- actie en reactie
- arbeid geleverd door een constante kracht die niet evenwijdig is met de verplaatsing
- vermogen
- grafische interpretatie van arbeid als oppervlakte onder de curve van de kracht als functie van de positie
- arbeid geleverd door zwaartekracht
- arbeid geleverd door de veerkracht
- verband tussen arbeid en kinetische energie
- wet van behoud van mechanische energie
- gravitatiekracht
- zwaartekracht, zwaarteveldsterkte (valversnelling), gewicht, potentiële energie in het zwaartekrachtveld
- potentiële energie opgeslagen in een elastisch systeem
- eenparige cirkelvormige beweging (ECB)
- periode, frequentie, baansnelheid, hoeksnelheid van ECB
- centripetaalkracht bij een ECB

TRILLINGEN EN GOLVEN

- harmonische trilling: amplitude, periode en frequentie
- wiskundige schrijfwijze en grafische voorstelling van harmonische trillingen: pulsatie, faseverschil
- snelheid en versnelling van een harmonische trilling
- massa-veer-systeem
- energieomzetting bij een harmonische trilling
- lopende golven: transversale en longitudinale golven
- golfsnelheid, golflengte
- bewegingsvergelijking van een lopende golf

- staande golven: knopen, buiken, eigenfrequentie

GELUID

- geluidsgolven: ontstaan, toonhoogte, geluidsterkte, toonklank
- geluidsniveau, decibel, decibelschaal
- geluidssnelheid

3. Chemie

BASISKENNIS

- zuivere stoffen, mengsels en scheidingsmethoden voor mengsels
- enkelvoudige en samengestelde stoffen
- symbolen van elementen en formules van stoffen
- belangrijkste nomenclatuurregels van de anorganische chemie
- belangrijke eigenschappen van anorganische stoffen
- polaire en apolaire oplosmiddelen + invloed van het oplosmiddel op de oplosbaarheid
- elektrolyten en niet-elektrolyten
- oplosbaarheid van ionverbindingen in water (via oplosbaarheidstabel)
- algemene begrippen i.v.m. chemische reacties: synthese, analyse (thermolyse, elektrolyse en fotolyse), exotherm (exergonisch of exo-energetisch) en endotherm (endergonisch of endo-energetisch), behoud van element en van massa
- dissociatie van ionverbindingen en ionisatie van moleculaire elektrolyten in water
- reactietypes: neerslag-, gasontwikkelings-, neutralisatie- en redoxreacties
- reactievergelijkingen: stoffen- en essentiële ionenreactievergelijkingen

ATOOMSTRUCTUUR EN PERIODIEK SYSTEEM

- atoommodellen van Dalton en Rutherford
- elementaire deeltjes in een atoom, atoomnummer en massagetal
- isotopen en hun symbolische notatie
- atoommassa van een element en het verband met het % voorkomen van zijn natuurlijke isotopen
- atoommodel van Bohr-Sommerfeld: hoofdniveau, subniveau, magnetisch niveau en elektronspin
- orbitalen
- elektronenconfiguraties van elementen op basis van de regels voor het opvullen van de subniveaus en van de magnetische niveaus (orbitalen)
- periodiek systeem van de elementen: opbouwprincipe, perioden en groepen, analogie binnen de a-groepen
- Vorming van mono-atomische ionen uit atomen

CHEMISCHE BINDING

- karakteristieken van de ionbinding en van de covalente binding
- intramoleculaire en intermoleculaire krachten (vanderwaalskrachten, london-

- dispersiekrachten, dipoolkrachten en waterstofbruggen)
- invloed van intermoleculaire krachten op kook- en smeltpunt
- lewisformules van moleculen en van polyatomische ionen
- sigma (σ -) en pi (π -) binding
- bindingshoeken + ruimtelijke structuur van moleculen en van polyatomische ionen
- elektronegatieve waarde (= elektronegativiteit) van atomen en polariteit van covalente bindingen
- polariteit van moleculen op basis van de ruimtelijke structuur

CHEMISCH REKENEN

- constante (getal) van Avogadro, het begrip mol en de molaire massa
- berekeningen met dichtheid van stoffen en mengsels
- procentuele samenstelling van een verbinding
- molair volume van gassen en algemene gaswet
- concentratie van oplossingen (massaprocent, volumeprocent, massa/volumeprocent, concentratie in g.L^{-1} en mol.L^{-1}) en omzettingen tussen de verschillende concentratie-uitdrukkingen
- toepassingen op verdunnen van oplossingen
- stoichiometrische berekeningen voor reacties met eventuele overmaat van een reagens

CHEMISCHE KINETIEK

- factoren die de snelheid van een reactie beïnvloeden
- het botsingsmodel ter verklaring van de reactiesnelheid
- energiediagram, reactie-energie, activeringsenergie en de invloed van een katalysator
- uitdrukking van de gemiddelde en de ogenblikkelijke reactiesnelheid
- de snelheidsvergelijking voor reacties in een homogeen reactiemengsel en de orde van een reactie

CHEMISCHE EVENWICHT

- onderscheid tussen een aflopende reactie en een evenwichtsreactie
- evenwichtsconcentraties en de evenwichtsconstante K_c
- verschuiving van het chemisch evenwicht + Principe van Le Châtelier
- vraagstukken i.v.m. chemisch evenwicht

ZUREN EN BASEN

- zuur-basekoppels volgens Brønsted-Lowry
- ionisatie van water, waterconstante (K_w)
- zuur-basereacties in waterig midden
- sterkte van zuren en basen: zuurconstante (K_a) en baseconstante (K_b), $\text{p}K_a$ en $\text{p}K_b$
- verband tussen $[\text{H}_3\text{O}^+]$, $[\text{OH}^-]$, pH, pOH en K_w
- werking en gebruik van zuur-base-indicatoren
- berekening van de pH en de pOH van waterige oplossingen van sterke en zwakke zuren en basen

- invloed van zouten op de pH van water (geen pH-berekening)
- bufferoplossingen: eigenschappen en samenstelling
- titratie van een sterk zuur met een sterke base en van een sterke base met een sterk zuur

REDOXREACTIES

- oxidatie, reductie, oxidator en reductor
- oxidatiegetallen (= oxidatietrappen) van atomen in moleculen en ionen
- verandering van oxidatiegetallen in redoxreacties
- redoxkoppels
- redoxvergelijkingen (zuur en basisch milieu): ionenreactievergelijkingen en stoffenreactievergelijkingen
- toepassing van de spanningsreeks van metalen en niet-metalen
- standaard reductiepotentiaal (= standaard redoxpotentiaal) en toepassing ervan
- samenstelling, werking en spanning van een galvanisch element
- samenstelling en werking van een elektrolysecel

KOOLSTOFCHEMIE (IUPAC NAAMGEVING)

- molecuulformules (brutoformules) en structuurformules (inclusief verkorte- en zaagtandnotatie) van organische stoffen
- de begrippen lineair, vertakt, cyclisch, verzadigd, onverzadigd, functionele groep
- IUPAC-naamgeving en belangrijke eigenschappen van koolwaterstoffen (alkanen, alkenen, alkynen en cycloalkanen), halogeenalkanen, alcoholen, ethers, aminen, aldehyden, ketonen, carbonzuren, esters en amiden
- ketenisomerie, plaatsisomerie, functie-isomerie, cis-transisomerie en optische isomerie
- reactietypes (geen mechanismen) in de koolstofchemie: substituties, eliminaties, addities, condensaties en polymerisaties

IUPAC-naamgeving

Voor meer informatie verwijzen we naar volgende referenties:

- 1) F.C. Alderweireldt, H.J.T. Bos, R. Jorritsma, L. Maat, D. Tavernier, Gids voor de IUPAC-nomenclatuur van organische verbindingen, 2010, uitgegeven door KNCV ism. KVCV, ISBN 978-90-71446-28-3
- 2) www.iupac.org

4. Biologie

BASISCONCEPTEN UIT DE BIOLOGIE

De eukaryote cel: bouw en de functie van de celorganellen

- lichtmicroscopische bouw van dier- en plantencel
- elektronenmicroscopische bouw van dier- en plantencel:

- bouw en functie van celorganellen en -structuren: kern, plastiden, mitochondriën, endoplasmatisch reticulum, Golgi-apparaat, lysosomen, ribosomen, celmembraan, cytoskelet (microfilamenten, microtubuli), centriolen, celwand, vacuole
- eenheidsmembraan: bouw en functie
- verschil tussen dier- en plantencel
- uitwisseling van stoffen tussen cel en milieu
 - passief transport: diffusie, osmose
 - actief transport: transport van stoffen tegen een concentratiegradiënt
 - endo- en exocytose

Stofwisseling en energetische omzettingen in de eukaryote cellen en organismen

A. chemische stoffen

- belang van water, mineralen en ionen (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , PO_4^{3-} , Fe^{2+} en Cl^-)
- moleculaire bouw en functie van sachariden, lipiden, proteïnen, nucleïnezuren

B. energetische omzettingen in de cel

- celmetabolisme: cellulaire vertering, fotosynthese en aerobe en anaerobe celademhaling
- rol van enzymen
- rol van ATP

Erfelijke informatie

- DNA als codesysteem
- RNA en eiwitsynthese: transcriptie en posttranscriptionele wijzigingen (met inbegrip van splicing), translatie en posttranslationele wijzigingen
- genregulatie: rol van factoren en moleculen die de transcriptie van genen beïnvloeden zoals activeren, induceren, versnellen, inhiberen (repressie), uitschakelen en blokkeren
- mutaties (puntmutaties, genmutaties, chromosoommutaties, genoommutaties) en de effecten op eiwitten en individuen
- karyogramanalyse (zie ook bij celvermeerdering)

Celvermeerdering

- beschrijving celcyclus
- DNA-replicatie: verloop en belang
- polymerase chain reaction (PCR) als toepassing van DNA-replicatie
- chromatine, chromosomen, karyogram (zie ook bij erfelijkheid)
- mitose: verloop en belang
- meiose: verloop en belang, crossing-over tussen homologe chromosomen en non-disjunctie, recombinatie (zie ook bij erfelijkheid)

Erfelijkheid

- relaties tussen kenmerk, gen, allel, chromosoom, genotype, fenotype
- mono- en dihybride kruising met dominant/recessieve overerving, codominantie, intermediaire of partiële dominantie, letale allelen, multiple allelen, cryptomerie of epistasie

- gekoppelde genen, recombinatie (zie ook bij celvermeerdering)
- geslachtsgebonden overerving
- stamboomanalyse van families

Evolutie

- wetenschappelijke argumenten die de evolutietheorie onderbouwen
- theorie van Darwin en de moderne evolutietheorie
- natuurlijke en kunstmatige selectie; drift
- ontstaan van soorten en de rol van isolatie
- evolutie van de mens: factoren die een rol spelen bij hominisatie

Menselijke voortplanting

- bouw en functie van mannelijke en vrouwelijke voortplantingsorganen
- hormonale regeling van de vruchtbaarheid (zie ook bij hormonaal endocrien coördinatiestelsel)
- verloop van oögenese en spermatogenese
- verloop van de bevruchting
- zwangerschap en geboorte
 - hormonale regeling (zie ook bij hormonaal endocrien coördinatiestelsel)
 - verloop van de ontwikkeling van embryo tot foetus
 - bouw en functie van navelstreng en placenta en vruchtwaterzak
- anticonceptie bij de man en de vrouw: methoden en betrouwbaarheid
- medisch begeleide voortplantingstechnieken: in-vitrofertilisatie (IVF), intracytoplasmatische sperma-injectie (ICSI), intra-uteriene inseminatie (IUI)

Skelet- en bewegingsstelsel van de mens

- skeletonderdelen: lange en platte beenderen (bouw en groei), soorten gewrichten
- skeletspierweefsel, hartspierweefsel en glad spierweefsel: verschillen en situering in ons lichaam
- werking van de dwarsgestreepte spier, relatie tussen contractie en energieomzetting
- interactie tussen skelet en spieren voor beweging

Zenuwstelsel of neuraal coördinatiestelsel

- zenuwcel of neuron: bouw en functie (prikkelontvanger en geleider)
- de samenhang tussen prikkel, receptor, zenuwimpuls, synaps en effectororgaan

Hormonaal of endocrien coördinatiestelsel

- hormonale regulatie van de bloedsuikerspiegel via insuline en glucagon
- hormonale regulatie van de menstruele cyclus met inbegrip van feedbackwerking (zie ook bij menselijke voortplanting)