

2^e BACHELOR CHEMIE - EXAMENVRAGEN

ORGANISCHE CHEMIE: REACTIVITEIT I (P. De Clercq)

- Bespreek de Friedel-Craftsalkylering en Friedel-Craftsacylering. Vergelijk beide substitutiereacties op vlak van selectiviteit en licht de verschillen tussen beide toe. Geef aan welke methode het best geschikt is om *n*-pentylbenzeen te bereiden.
- Geef het reactiemechanisme voor de metallatie van een halogeenalkaan met lithium.
- Bespreek de alfahalogenering van carbonylverbindingen, zoals ketonen, met Br₂ en HBr als katalysator.
- Bespreek de aromatische nitrering van benzeen.
- Bespreek de sulfonering van benzeen en de reversibiliteit ervan.
- Vergelijk de reactie van dibroom met cyclohexeen en acetofenon.
- Bespreek de reactie van dibroom met 1,3-pentadien en 1,4-pentadien. Leg daarbij het verschil in reactiviteit uit.

ORGANISCHE CHEMIE: REACTIVITEIT II & III (P. De Clercq)

- Geef het mechanisme van:
 - de Baeyer-Villiger-oxidatie
 - de Fisher-esterificatie
 - de vorming van een acetaal
 - de Claisen-condensatie
 - de Michael-additie
 - de Wittig-reactie
- Bespreek grondig de 1,3-dipolaire cycloadditie.
- Bespreek de reductie van alkynen met natrium in vloeibare ammoniak.
- Bespreek de reductie van 2-cyclohexenon met lithium in vloeibare ammoniak.
- Bespreek de 3,3-sigmatrope omlegging.
- Bespreek de 1,n-sigmatrope omlegging.
- Bespreek de anti-Markovnikovadditie van protische zuren (type HX, met X = Cl of Br).
- Bespreek de radicalaire copolymerisatie van methylacrylaat met vinylicetaat en licht dit toe met behulp van moleculaire orbitaaltheorie.
- Bespreek ozonolyse en geef het mechanisme.
- Bespreek de stereochemische implicaties van de Diels-Alderreactie en licht daarbij het *endo-exo*-effect toe.
- Bespreek de stereoselectiviteit bij de Wittig-reactie.
- Bespreek de stereospecificiteit bij de aldolcondensatie.

- Bespreek de vorming van enolaten (thermodynamische versus kinetische controle).
- Bespreek de reductie met tributyltinhydride.

SPECTROSCOPISCHE ANALYSEMETHODEN (F. Vanhaecke)

- Bespreek de voor- en nadelen bij de generering van hydriden.
- Leg uit waarom XRF beter werkt met zware elementen.
- Bespreek de elektrische en magneetsector bij de massaspectrometer.
- Bespreek simultane ICPOES met vonk (zowel gelijkstroomboog als wisselspanningsvonk).
- Hoe bekomen we een axiale observatie bij ICPOES en welke zijn de voor- en nadelen ten opzichte van de radiale observatie?
- Bespreek het temperatuursprogramma van een grafietoven.
- Bespreek de quadropoolfilter.

KWANTUMCHEMIE (P. Bultinck)

- Geef het bewijs voor de bepaling van de energie bij de Hartree-Fock-theorie.
- Bespreek het theorema van Brillouin.
- Bespreek *configuration interaction*.
- Licht het verschil tussen de Fermi- en Coulombintegraal toe en werk in detail uit voor een Hartree-Fock-golffunctie.
- Bespreek de Born-Oppenheimerbenadering.
- Leid een set uitdrukkingen af voor de energie van Li^+ -ion voor een triplet-spinfunctie. Gegeven daarbij is dat de spinprojectie S_z gelijk is aan 1.
- Leid een triplet-spinfunctie af voor het heliumatoom waarbij uitgegaan wordt van een set eigenfuncties met als spinprojectie S_z gelijk aan 0.
- Bespreek het onzekerheidsprincipe van Heisenberg en licht dit toe met de plaats- en momentumfunctie.
- Werk de tweede-orde-golffunctiecorrectie bij de perturbatietheorie uit.

FYSISCHE CHEMIE I: CHEMISCHE THERMODYNAMICA (Z. Hens)

- Bespreek de wet van Henry in een zo algemeen mogelijk kader.
- Bespreek de fasenregel van Gibbs en leg uit hoe die gebruikt wordt bij de analyse van fysicochemische evenwichten.
- Leid de wet van Henry af door te starten van de oplosbaarheid van gassen in vloeistoffen. Bespreek of HCl deze wet volgt of niet.

- Bespreek de adsorptie van een gas op een vaste stof aan de hand van de adsorptiehypothese van Langmuir.
- Bespreking van fasendiagrammen.
- Licht de thermodynamische implicaties toe bij het oplossen van een ideaal gas in een vloeistof (bijvoorbeeld N_2 in water). Bespreek daarbij ook de temperatuursafhankelijkheid.

ALGEMENE BIOCHEMIE: EIWITTEN! (S. Savvides)

- Teken de structuur van L-glutamaat bij pH 7.
- Teken een *trans*- en een *cis*-peptidebinding. Toon daarbij alle atomen van de hoofdketen en gebruik het symbool *R* voor de zijketen. Welke van beide configuraties komt het meeste voor in eiwitten en waarom?
- Gegeven zijn 5 tripeptiden:
 - A) Gly-Pro-Arg
 - B) Asp-Trp-Tyr
 - C) Leu-Val-Phe
 - D) Tyr-Lys-Met
 - E) Asp-His-Glu
 - De vragen:
 - Welke van de bovenstaande tripeptiden is het meest negatief geladen bij pH 7?
 - Welk tripeptide bevat zwavel?
 - Welk tripeptide is het meest hydrofoob?
 - Welk tripeptide zal de grootste absorptie vertonen bij 280 nm?
- Wat wordt bedoeld met steady-state-kinetiek?
- Formuleer op basis van de Michaelis-Menten-vergelijking de reciproke versie ervan. Construeer een Lineweaver-Burk-plot en bepaal daarbij V_{max} en K_M in de aan- en afwezigheid van een inhibitor.
- Gegeven is een Ramachandranplot. Geef de betekenis aan van de beide hoeken (χ en ψ) die op de assen van deze plot worden afgebeeld. Omcirkel en label de regio's in de plot die relevant zijn voor α -helices en β -sheets.

BEGINSELEN VAN DE ANORGANISCHE CHEMIE (I. Van Driessche & K. De Buysser)

- Bespreek de verschillende soorten luchtvervuiling.
- Bespreek hardheid van water.

- Gegeven zijn enkele Latimer-diagramma van verschillende chroomspeciës. Deze zijn echter niet volledig ingevuld. Gevraagd wordt te bepalen welke reacties de meeste kans hebben om door te gaan.
- Een waterige oplossing van salpeterigzuur is onbestendig, terwijl een oplossing van zijn zout (nitrieten) dit wel is. Verklaar. Alle benodigde elektrochemische gegevens (redoxpotentialen) worden gegeven.

ELEKTROMAGNETISME (E. De Grave)

- Wat is een elektrische dipool p ? Bereken de potentiaal V in een punt P gelegen op een zeer grote afstand r van de dipool in een richting α die de hoek is tussen de vectoren r en p . In welk(e) punt(en) op een gegeven afstand r is die potentiaal maximaal en in welk(e) minimaal? Geef voor beide gevallen de corresponderende uitdrukking voor V . Schets ook een grafiek van het verloop van V als functie van α .
- Vertaal de inductiewet van Faraday in een wiskundige formule die dienaangaande van toepassing is voor een vlakke spoel met N windingen. Hou hierbij rekening met de wet van Lenz.
- Beschouw een ideale solenoïde met N windingen. Geef de definitie van de fysische grootheid L (de inductantie).
- Een veranderende stroom door een inductor produceert een emf, aangeduid als V_{emf} , L . Waarom? Hoe noemt men deze emf? Leid een uitdrukking af voor V_{emf} , L , hierbij steunende op de wet van Lenz en de inductantie L .
- Gegeven is een wisselspanningsbron die in serie geschakeld is met een condensator.
 - Stel uitdrukkingen op voor de spanning over de condensator en de stroom doorheen het circuit.
 - Teken een fasordiagram waarop de bronspanning, de spanning over de condensator en de stroom doorheen het circuit voorkomen. Toon aan hoe je met dit diagram de waarde van deze drie grootheden vindt voor een gegeven tijdstip t_0 .
 - Welke rol speelt het begrip 'capacitieve reactantie' in dit verhaal? Wat drukt dit begrip uit?
 - Bespreek het verloop van de stroom doorheen het circuit als functie van de tijd, wanneer de wisselspanningsbron wordt vervangen door een gelijkspanningsbron.
- Noem drie argumenten, observaties of experimenten die wijzen op het golf- dan wel deeltjeskarakter van elektromagnetische straling.
- Beschrijf grondig een experiment dat duidelijk wijst op golfgedrag. Idem voor deeltjesgedrag.
- Hoe kan met de schijnbare tegenstelling tussen golf- en deeltjesgedrag begrepen worden?

- Twee identieke positieve puntladingen bevinden zich op een cirkel. Hun onderlinge positie wordt gegeven door een hoek $\theta = 50^\circ$.
 - Waar dient men ergens op de cirkel een derde puntlading te plaatsen opdat de elektrische potentiaal in het centrum van de cirkel nul is? Geef daarbij ook het teken en de grootte van die derde puntlading.
 - Waar dient men ergens op de cirkel een derde puntlading te plaatsen opdat het elektrisch veld in het centrum van de cirkel nul is? Geef daarbij ook het teken en de grootte van die derde puntlading.
- In een RLC-schakeling zit een spoel met een inductantie L van 4,15 mH en een weerstand R van 3,80 ohm. Zoek welke capaciteit C er nodig is opdat de resonantiefrequentie 33 kHz zou bedragen. Als deze kring in resonantie wordt gebracht met behulp van een externe wisselspanningsbron met een piekwaarde van 136 V, hoeveel bedraagt dan de piekwaarde van de stroom door de kring?
- Beschouw een heel lange dunwandige koperen buis. Een staafmagneet met een bepaalde lengte en een diameter die net in de buis past wordt bovenaan losgelaten met haar zuidpool onderaan. Beschrijf gedetailleerd wat er gebeurt als functie van de tijd ter hoogte van een zeker punt A op de buis en waarom. Wat in het geval dat de buis overlans (in lengterichting) wordt opengezaagd? Noem daarbij de punten aan weerszijden van de snede A en B. Stel dat een spanningsmeter tussen A en B wordt aangesloten: teken dan het spanningsverloop als functie van de tijd.