



Algemene Didactiek

- Vergelijk procesgerichte met productgerichte onderwijsvisie. Illustreer met 3 puntjes uit model van didactisch handelen op microniveau (naar keuze).
 - Geef 2 kenmerken van krachtige leeromgeving. Geef voor elk kenmerk 3 didactische werkvormen die je kan gebruiken en leg die werkvormen ook uit.
 - Geef 2 maatschappelijke ontwikkelingen. Toon aan hoe die hun weerslag hebben op het onderwijs. Geef voorbeelden van hoe een leerkracht als begeleider van leerprocessen en als cultuurparticipant met die 2 ontwikkelingen (uit puntje A) zou omgaan. (nogal specifieke vb geven)
-



Analytische Chemie II

- Bespreek de kwalitatieve werking van de quadrupool massafilter.
 - De werking van de Glimontladingslamp en waar ze gebruikt wordt.
 - Hoe kan je de vervelende achtergrond van AAS corrigeren? Geef een bepaalde methode.
 - 3 redenen waarom XFS niet gaat voor lichte elementen (of dus beter is voor zware elementen).
 - Vraagstukje met vergelijking van Saha (% ionisatiegraad berekenen).
 - Turbidimetrie en nefelometrie (geef ook verschil met UV-VIS + toepassingen).
 - Hoe werkt een verstuiver bij vlamAAS?
 - Bespreek de glimontladingslamp.
 - Redenen waarom XRF beter is bij zwaardere elementen.
 - Vraagstuk van Boltzmann (zelfde getallen als in cursus).
 - Leg uit: dubbelfocusering bij MS.
 - Verklaar waarom XRF minder goed gaat bij lichtere elementen.
 - Leg uit: turbidimetrie en nefelometrie.
 - Grafietoven AAS.
 - Bespreek de Faradaycup en de elektronenvermenigvuldiger en vergelijk beide qua gevoeligheid.
 - Bespreek het hydridegeneratiesysteem. Geef de opstelling en de voordelen van deze methode. Voor welke elementen is deze methode geschikt?
 - Bespreek ICPMS, de werking, voor- en nadelen.
 - X-stralenfluorescentie: leg de verschillende stappen van het proces uit op atomair niveau. Voor welke elementen is deze methode geschikt?
-



Analytische Chemie III

- Ga na in welke mate beschouwde overpotentialen veranderen als we volgende variaties uitvoeren. We beschouwen een oxidatie aan een vlakke, stilstaande elektrode en aanvankelijk is oxidans afwezig, enkel reductans is in oplossing. Legende: + = stijgen, - = dalen, 0 = blijft gelijk of verandert niet significant, B = meer informatie nodig.

extra reagerend bestanddeel R toevoegen:
een roterende elektrode in plaats van stilstaande
een overmaat indifferent elektrolyt toevoegen

η_{ohm}	η_{conc}	η_{act}

- Een titratiecurve tekenen. Je had 8M HCl milieu en daarin ging je Mb bepalen met Sn. Het Sn systeem is irreversibel (met aanvang anodische en katodische tak 250mV uit elkaar). En het Mb systeem reversibel. Sn gaat van +IV naar +II (reductie). Mb gaat van +IV naar +VI (oxidatie). Je moet de titratiecurve tekenen van ΔE vs λ . Dus een bipotentiometrische eindpuntdetectie, waarbij je de potentiaalverschillen bij aanleggen van een ΔI zo nauwkeurig mogelijk moest bepalen en uitzetten!
- Je laat in een elektrolytische cel, twee Ag elektroden, onderaan bedekt met een laagje AgCl, zakken in de elektrolytoplossing (overmaat KCl oplossing) en je stuurt er een kleine stroom 0.1% van de limietstroom) door.
 - a) Welke reacties gaan door aan beide elektroden?
 - b) Bepaal zoals in het werkcollege de transportbalansen aan beide elektroden. Dus eerst via de wet van Faraday en het transportgetal, om daarna het aandeel van de diffusie te achterhalen.
 - c) Schat welk potentiaalverschil er wordt gemeten over de elektroden.
- Berekenen van een hoeveelheid ijzer die in oplossing gaat in combinatie met koper die erop afgezet wordt (gewichten worden gegeven).
- Vraag over Nernstlaagprofielen
- Oefening: Bepaal of het equivalentiepunt van titratie via bipotentiometrie te bepalen is.
- Oefening: Welke reacties gaan door aan anode en kathode als een bepaalde stroom wordt doorgestuurd?
- Een waterige oplossing bevat een overmaat Na_2SO_4 als indifferente elektrolyt, naast I^- ionen en Cl^- ionen (toegevoegd als natriumzout) in een concentratie van elk 1 mmol/L.

Gevraagd:
welke reacties (veronderstel dat ze reversibel verlopen, behalve de oxidatie en reductie van H_2O) gaan door aan de anode en kathode wanneer de hieronder vermelde elektroden in de oplossing geplaatst worden (geen poreuze wand aanwezig, maw beide elektroden bevinden zich in dezelfde oplossing) en de gegeven stromen door de cel gestuurd?

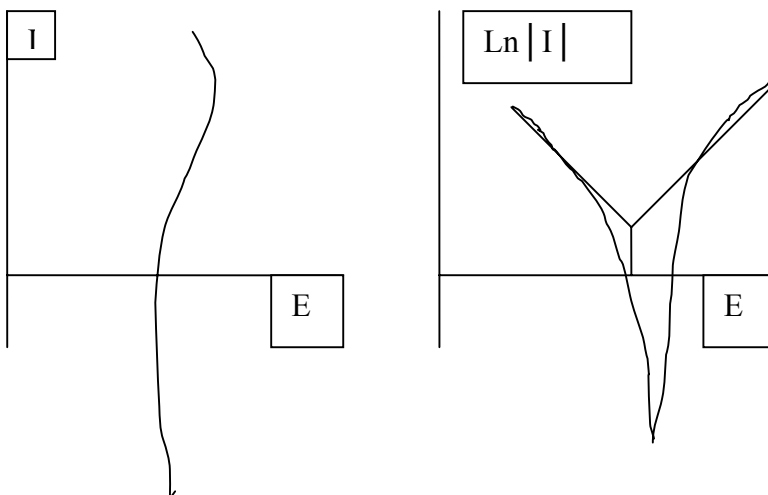
Standaardpotentialen van de betrokken systemen staan in de appendix, doch de relatieve ligging tov elkaar is reeds voldoende om deze opgave uit te werken.

Gegeven:

- a) Ag^+ vormt zowel met I^- als met Cl^- weinig oplosbare verbindingen met oplosbaarheidsproducten van respectievelijk 10^{-16} en 10^{-10} .
- b) Aanwezige reduceerbare of oxideerbare opgeloste bestanddelen geven per uitgewisseld elektron een limietstroom van 1 mA cm^{-2} voor een concentratie van 1 mmol/L .

materiaal anode/kathode	doorgestuurde i in mA cm^{-2}	reactie(s) aan de anode	reactie(s) aan de kathode
Pt/Ag	3	$\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 / \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2$	$\text{I}_2 \rightarrow 2 \text{I}^- / \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2$
Ag/Pt	1	$\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{AgI} / \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$	$\text{I}_2 \rightarrow 2 \text{I}^-$
Ag/Pt	5	$\text{Ag} \rightarrow \text{AgI} / \text{Ag} \rightarrow \text{AgCl} / \text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ / \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2$	$\text{I}_2 \rightarrow 2 \text{I}^- / \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2$

- Gegeven : de volgende 2 grafieken:



Is het mogelijk om E^0 te bepalen met enkel deze gegevens. Bewerkingen op de gegevens zijn toegelaten. (Antwoord is: ja)

Is het mogelijk om D_0 en /of D_r te bepalen? (antwoord is nee)

- Een elektrochemische cel verbruikt Br^- aan een tempo van $2,5 \text{ mmol/s}$. Aanvoer gebeurt door een buis van 2 mm doorsnede en 10 mm lang. Alles gaat via migratie. Welk potentiaalverschil moet over de buis staan om de aanvoer te verzekeren als gekend is dat de concentratie in



het voorraadvat 0,5 mmol/l bedraagt en we de concentratie in het andere vat constant willen houden op deze zelfde waarde.

- Bij een strippingvoltammetrisch experiment:
 - a) De pre-elektrolysetijd bedraagt 5min. We gebruiken een HDKE. Als $V = 50 \text{ mV/s}$ is piekstroom voor lood $50 \mu\text{A}$. Wat wordt deze stroom bij 25 mV/s en 100 mV/s .
 - b) Idem voor een vlakke elektrode (RSE) met 10 nm Hg-film ; $V = 50 \text{ mV/s}$. De piekstroom is nu $50 \mu\text{A}$ bij een rotatiesnelheid bij pre-elektrolyse van 2000 rps . Wat wordt de piekstroom bij een $V = 25 \text{ mV/s}$ en 100 mV/s ? Maakt het wat uit als de dikte van de Hg-film toeneemt? Wat gebeurt er als de rotatiesnelheid verdubbelt tot 4000 rps ?
- Een glaselektrode, een Ag referentie-elektrode en een pH-meter heb je ter beschikking. Bij een 1 M KCl oplossing wordt een standaardbuffer gemeten: $\text{pH} = 6,45$. Als we nu het KCl vervangen door LiCl.
 - a) is de gemeten pH dezelfde?
 - b) wat is eventueel het gemeten verschil?
- Bij een coulometrische titratie van Br^- met Ag^+ (K_s is gegeven) bij constante stroom I .
 - a) Welke generatorelektrode gebruikt u.
 - b) Welke detectie is mogelijk en geef de gebruikte elektrodes.

	Mogelijk	Onmogelijk
Amperometrie		
Biamperometrie		
Potentiometrie		
Bipotentiometrie		

- Gegeven: $R - n e^- \rightleftharpoons O$ en i is constant. Wat gebeurt er als (+, -, =, niet te bepalen).

	η_{conc}	η_{act}	η_{ohms}
Oppervlakte WE verdubbelen			
Toevoegen van product			
Toevoegen van indifferent elektrolyt			
Verkleinen van de elektrode tot μm afmetingen			

- Voor een celreactie, bepaal wat gebeurt:

	η_{conc}	η_{act}	η_{ohms}
Toevoegen van EAB			
Toevoegen van indifferent elektrolyt			
Halveren van de oppervlakte van de WE			

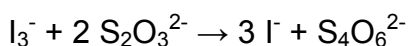


Halveren van de oppervlakte van de RE			
---------------------------------------	--	--	--

- De conductiviteit van een 0.1 M KCl oplossing bedraagt $0.013 \Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$. Bepaal de weerstand van de oplossing wanneer die zich bevindt tussen 2 vlakke elektroden met een oppervlakte 10^{-5} m^2 die op 0.03 m van elkaar liggen. ($R= 2307.69 \Omega$)
- Een oplossing bevat 1 mmol/l Ti_2SO_4 en 0.1 mol/l KCl. Bepaal het percentage elektrische stroom door de oplossing gedragen door de Ti^{2+} -ionen. (0,98%)
- Een oplossing met 0.05 mol/l Ag^+ en 0.05 mol/l Ti^+ -ionen wordt getitreerd met 0.1 mol/l NaBr. Hierbij ontstaat een neerslag. $K_s(\text{AgBr})= 6.3 \text{ E-}3$; $K_s(\text{TiBr})= 5.4 \text{ E-}7$. We hebben een glaselektrode, een indicatorelektrode en een pH-meter ter beschikking. Is het mogelijk om een van beide of beide equivalentiepunten te bepalen.
- Aan een HDKE wordt een pre-elektrolyse uitgevoerd van een strippingvoltammetrische meting. Wat is de potentiaal die moet worden aangelegd om de helft van 5ml 0.1 M Cd^{2+} -oplossing in de pre-elektrolyse door diffusie op te lossen (vorming van amalgaam) in een HDKE met een volume van 0.33 mm^3 bij 298 K? ($E= -0.4378 \text{ V}$)
- Voor een celreactie, bepaal wat gebeurt:

	η_{conc}	η_{act}	η_{ohms}
Verdunnen door solvent toe te voegen			
Elektroden dichter bijeen brengen			
Verdubbelen van de oppervlakte van de WE			

- Een ijzeren staaf (=400g) wordt in een oplossing van Cu(II)SO_4 gedompeld. Na enige tijd is er afzetting van Cu zichtbaar. Na afdrogen van de staaf is de massa 402 g. Hoeveel Cu is er afgezet?
- In een oplossing die een mengsel bevat van jodium (aanwezig als I_3^- , concentratie ongeveer $0,01 \text{ mol L}^{-1}$) en jodide-ionen (I^- , concentratie ongeveer $0,03 \text{ mol L}^{-1}$) wordt het jodium bepaald door titratie met $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ volgens



Gevraagd: Is het mogelijk het eindpunt van deze titratie bipotentiometrisch (door indicatorelektroden wordt een stroom gestuurd die aanzienlijk kleiner is dan de theoretische limietstromen van bij de titratie betrokken bestanddelen) te bepalen met behulp van twee identieke indifferente elektroden (b. v. platina)? Zo het antwoord "ja" is, geef een **zo getrouw mogelijke weergave** van de bekomen titratiecurven (gemeten potentiaalverschil in functie van de vorderingsgraad).



Gegeven: Het jodium/jodidemengsel bevindt zich in de erlenmeyer, het thiosulfaat in de buret. Het I_3^-/I^- -systeem is reversibel het $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$ -systeem irreversibel (de anodische en kathodische halfwaardepotentialen van het thiosulfaatsysteem liggen ongeveer 250 mV uit elkaar; deze halfwaardepotentialen worden gegeven om aan te duiden hoe ver de anodische en kathodische stroom-potentiaalcurven uit elkaar liggen, of met andere woorden hoe irreversibel het systeem is).



Anorganische chemie

Verpoort

- Bespreek de contributies bij de overgangen van toestanden.
- Bespreek de diatomische rotor en het rotatiespectrum.
- MoF_6 hiervan werden frequenties gegeven daar werden dan enkele vraagjes over gesteld (Vb. kan een normaalvibratie zowel Raman als IR actief zijn?) $\text{MoF}_6 \rightarrow \text{MoF}_4(=\text{CH}_2)$ Bepaal de puntgroep van die tweede molecule, normaalvibraties, ... Is er correlatie? Indien ja stel tabel op.
- Bereken magnetisch moment van...
- Verklaar:
 - a) iets met $\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6$ en $\text{V}(\text{CN})_6$
 $\rightarrow \Delta_0$
 - b) $\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6$ en $\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6$
 $\rightarrow B$ (grotere waarde voor B bij Ti, waarom?)
- Bespreek voor Pt-reacties
 $s = k_1[\text{complex}] + k_2[\text{complex}]$
- Leid pt-groep voor SO_3 af en er wordt gegeven:
 $T(s) = \dots$
 $T(p_x) = \dots$
 $T(p_y) = \dots$
 $T(p_z) = \dots$
met die informatie moet je dan een combinatietabel kunnen opstellen...
- $\text{Te}(\text{CO})_5 \xrightarrow{2 \text{ PMe}_2} \text{Te}(\text{CO})_3\text{Me}_2$
Er zijn 3 mogelijkheden voor de configuratie, geef deze.
Gegeven is dat de molecule met C_s niet zal voorkomen. Leid voor de andere 2 puntgroep en vibratie enz af. Is er tussen deze 2 correlatie? Zo nee, verklaar. Zo ja, stel correlatiediagram op.
Kun je een onderscheid zien tussen de 2 complexen op basis van IR-spectrum?
- Verklaar Raman-effect theoretisch.
- Voor $\text{Fe}(\text{CO})_5$ met $\mu=0$: bepaal de puntgroep en de voorstelling van de normaalvibraties.
Als 2 CO-liganden worden gesubstitueerd door 2 $\text{P}(\text{Me}_3)_3$ -liganden bepaal dan de puntgroep als je weet dat er experimenteel gevonden wordt dat deze *niet* D_{3h} of C_5 is.
Geef ook voor deze molecule de voorstelling van de normaalvibraties.
Is er een groep-subgroep-relatie tussen de 2 complexen?
Als ja, geef het correlatiediagram.
Als nee, verklaar.
- Voor $\text{M}(\text{H}_2\text{O})_5$: Bepaal de puntgroep en geef de voorstelling van de normaalvibraties.
De equatoriale en axiale bindingen zijn even lang.
De equatoriale H_2O -liganden worden uitgewisseld door carbonylgroepen.
 \rightarrow Wat is de puntgroep?
 \rightarrow Geef de voorstelling van de normaalvibraties
 \rightarrow Is er een groep-subgroep-relatie tussen de 2 complexen? Zo ja, geef het correlatiediagram.



Zo nee, verklaar.

- Bespreek hoe men tot de formules (algemeen en vereenvoudigd) komt voor het berekenen van de vibrationele energieniveaus van een molecule.
- Bespreek de raman activiteit van H₂S en CS₂
- Verklaar de factoren die aanleiding geven tot bandverbreding
- Voor cis en trans[Os (CO)₂ Cl₄] complex, geef de vibraties en zijn ze te onderscheiden met spectroscopie

Bultinck

- Het magnetisch moment van een bepaald complex wordt gegeven en er wordt gevraagd of dit complex high spin of low spin is.
 - Er is een verschil in energie van de CTTM banden van RhF₆, RhBr₆,... Verklaar de opgegeven volgorde.
 - We krijgen 2 verschillende complexen, elk metaal heeft 6 Cl liganden rond zich. Bij het ene ligand zijn alle bindingen even lang, bij het andere zijn de 2 bindingen langs de Z-as veel langer en deze in het xy-vlak korter. Verklaar (JAHN-TELLER DISTORTIE)
 - 2 oefeningen waar er een aantal complexen gegeven worden en we krijgen de banden hiervan (in golfgetallen) Bereken golflengten van de banden + zeggen bij welke banden welk complex hoort (met behulp van Tanabe-Sugano diagrammen en opsplitsingsenergieën)
 - NO₃ Bepaal de puntgroep, de groepsorbitalen van de buitenste atomen, de symmetrie van de atoomorbitalen van centrale atoom, ... Symmetrietabel opstellen + picturale voorstelling
 - Geef MO voor cyclopentadienylanion en hoe zien de pi-bindingen eruit
 - Verklaar jahn teller effect in detail met al zn gevolgen
 - Waarom zijn banden bij tetraeders steeds intenser dan bij octaeders
-



Biochemie II

- 5 stellingen: waar of niet waar
- Benoem 5 structuren (GHAP, chlorophyl, lysine)
- Verklaar 5 begrippen (vb: metabool, elektronische complementariteit, kinase)
- Mechanisme van een schiffse base bespreken en toepassen op een enzym uit de glycolyse
- Alle componenten van de citroenzuurcyclus aanduiden en de regulatie ervan (incl. waarom gaat de 8e stap toch door ondanks endotherm zijn)
- Mechanisme van reductie van O_2 in cytochroom oxidase
- Binding mechanisme van ATP synthase bespreken
- Enzymes die de reductieve fosfaatcyclus reguleren bespreken
- Leg uit : -isoenzymen; catabolisme, divergente evolutie
- Q cyclus
- Bij mitochondrien en chloroplast duid de plaatsen van ATP synthase en toon hoe de protonengradient loopt
- Aanvullen vd ciroenzuurcyclus
- Stellingen: komt enzyme x voor in dieren?
- Vijf structuren herkennen: FAD, GAP, ISP, HIS, SOD, TIM ...
- Bespreek regulatie TCA
- TCA: enzyme en substraten genven
- Geef aan welke reacties uit de hexosemonofosfaat shunt ook voorkomen in de reductieve pentose pathway (mondelinge bijvraag: geef de enzymen bij de verschillende reacties).
- Geef het reactiemechanisme van de letter O in Rubisco (dus met O_2)
- Hoe kan men experimenteel een random bisubstraatreactie onderscheiden van een pingpongreactie. Geef een voorbeeld van een pingpongreactie uit de glycolyse.
- Kan de splitsing van een thioester ATP genereren uit ADP? Zoja, geef een vb uit de glycolyse. Of: geef een vb van een metabolische weg waar dit optreedt
- Als $\Delta pH = 0,75$, wat is dan ΔG over het membraan (kon je niet volledig oplossen omdat je $\Delta \psi$ niet kende, maar dat was blijkbaar de bedoeling).
- Duid de delen van de chloroplast en de mitochondrion aan op een tekening.
- Een spectrum is gegeven. Gevraagd: van welke molecule is dit spectrum. En welke piek is het meest karakteristiek?
- Vul aan: schema van fotosynthese in bacteriën + op welk deel van het fotosysteem van de planten lijkt dit het meest?
- Geef aan op de figuur (citraenzuurcyclus) hoe de citroenzuurcyclus wordt beïnvloed bij intensieve arbeid,
- Wat is de rol van FAD in pyruvaatdehydrogenasecomplex.
- Het gebruik van isotopen werd uitgevonden in de jaren '40. Wat had dit voor gevolg voor de Krebscyclus? (CO_2 -oorsprong)
- Hoe wordt de Krebscyclus geregeld bij actieve arbeid? (Ca^{2+} $ADP \uparrow$)
- Vul verder de cyclus aan van ATPase.
- Bereken ΔG bij H^+ transport als $\Delta pH = 0,75$.
- Bereken ΔG^0 voor oxidatie van FAD door $NADH_2$.
- Bereken ΔG^0 van de reductie van FAD door $NADH$ (mbv de warden uit een tabel).



- Welke reactie katalyseert β -galactosidase ? Omschrijf inductie-repressie.
 - DNA pol 1: Welke activiteiten + omschrijf hun functies bij de replicatie.
 - Wat zijn de verschillen tussen topo-isomerasen type I en II? Welke functies hebben topo-isomerasen? Van welk type is het gyrase dat in E.coli voorkomt? Verklaar het prefix < topo >
 - Omschrijf volgende begrippen: Roll ; slide ; helical twist; base pair twist; propeller twist; canonieke structuur van DNA ; polymorfisme van B-DNA
 - Gegeven: polyd(A)-d(T) die een helix met anti-parallelle strengen vormt.- Schets/beschrijf hoe deze kan overgaan naar een helix met parallelle strengen.) Hou geen rekening met Hoogsteenbaseparing in volgende vraag: Welke helixen met parallelle strengen bestaan er nog? In G₂C en T₂A: Welke strengen lopen er parallel?
 - In B-DNA is een bp 3,4 Å dik, en de draaiing bedraagt 36°. Een intercalator is ook 3,4 Å breed, maar reduceert de draaiing met 26° : ipv 36° is deze maar 10° meer. Wat is de lengte en het aantal draaien in een helix van 10° bp lang: Zonder intercalator; Indien er één intercalator per 10 bpn voorkomt; Indien er 5 intercalators per 10 bpn voorkomen; dit is het maximale aantal dat kan voorkomen, waardoor is er een beperking?
 - Gegeven: Schema van de glycolyse. Gevraagd : Vul aan: In welke stappen wordt ATP geïnvesteerd? Hoeveel moleculen opbrengt ATP is er bij de omzetting van 1 molecule Glc? Geef de reactie die gekatalyseerd wordt door aldolase. Welke stap voert G – fosfaat - dehydrogenase uit? Welke cofactor komt hier tussenbeide? Geef zijn structuur en de verandering die deze cofactor hierbij ondergaat. Geef de reactie die NAD⁺ regenereert bij melkzure bacteriën onder anaërobe omstandigheden. Hoe wordt NAD⁺ geregenereerd onder aërobe omstandigheden
 - De T_m van GC-rijk DNA ligt hoger dan deze van AT-rijk DNA ; verklaar.
-



Fysische chemie

Theorie

- Bespreek bij elektrolyten de afname van de vrije enthalpieverandering bij ionen door ionaire interacties. Toon aan dat deze stabiliteit evenredig is met de ionensterkte (voor een ion met lading $z_i e$)
Gegeven: formule van $\phi(r)$ en r_D
- Verklaar: bij het in contact brengen van 2 verschillende elektrolytoplossingen ontstaat er een potentiaal. Hoe kan deze geminimaliseerd worden, Verklaar.
- De gasreactie: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2 HCl$ (fotochemisch)
 $v_{exp} = k C_{H_2} I_a^{1/2}$
Leidt voor deze reactie een mechanisme af, bereken de kwantumopbrengst en bespreek de invloed van het invallend licht op de kwantumopbrengst.
- Bespreek waarom voor monoatomische gassen een waarde $3R$ wordt gevonden voor de warmtecapaciteit ($C_{v,m}$) (moleculair statistisch)
- Stel een mechanisme voor: $NO \rightarrow 2NO_2$ (termoleculaire gasreactie, oa gegeven dat $E_a < 0$)
- Leg uit waar Br^- , Ce^{IV} en nog iets oscilleren in de volgende reactie: antwoord: 'Beloeszov Zhabotinski'
- Verklaar de verschillende gebieden van de grafiek (1,2 en 3) met behulp van de betrekking die het verband toont tussen de oplosbaarheid s en de gemiddelde activiteitscoëfficiënt.
- Leg uit hoe het principe werkt van de stromingsmethode voor een 1^e orde reactie en toon aan dat de beginconcentratie van uw reagens exponentieel daalt met de contacttijd.
- Leid met behulp van de botsingstheorie een verband af dat de concentratie- en de temperatuursafhankelijkheid weergeeft voor volgende reactie:
 $A + A \rightarrow P$ met $v = k C_A^2 = A e^{(-E_a/RT)} C_A^2$.
Bespreek de tekortkomingen van deze theorie.
- Geef de voorwaarden voor evenwicht bij een elektrische cel en pas toe op een redoxelektrode
- $A + B \rightleftharpoons C$
 $A + B \rightarrow C \rightarrow D + E$
Voor beide reacties kan c niet tijdsafhankelijk worden gemeten, betekent dit hetzelfde voor de 2 reacties?
- Bij de fotochemische synthese van HCl kan de kwantumopbrengst groter zijn dan 1, leg uit

Oefeningen

- Experimenteel werd voor een reactie volgende betrekking afgeleid:
 $-d[F_2O]/dt = k_1 [F_2O]^2 + k_{II} [F_2O]^{3/2}$
Toon aan dat deze betrekking voldoet aan vooropgesteld mechanisme:
 $F_2O + F_2O \rightarrow F + OF + F_2O$ (1)
 $F + F_2O \rightarrow F_2 + OF$ (2)
 $OF + OF \rightarrow 2F + O_2$ (3)
 $2F + F_2O \rightarrow F_2O + F_2$ (4)
En dan krijg je een aantal dissociatie enthalpieën gegeven voor O-O en F-F, de



'vormingsenthalpie voor F_2O en deE_a voor reactie 4. Hiermee moest je dan de dissociatie enthalpie berekenen voor de 1^e F-O binding en voor de 2^e F-O binding. Als tip stond erbij: voor een unimoleculaire 1^e orde reactie is de activeringsenergie bij benadering gelijk aan de dissociatie enthalpie voor het breken van die binding.

- Bereken de evenwichtspotentiaal van volgende elektrochemische cel en hou hierbij rekening met ionaire interacties:

Ag / AgCl / HCl (0,02M) / H₂ (0,56 bar) / Pt



Industrieel Beheer

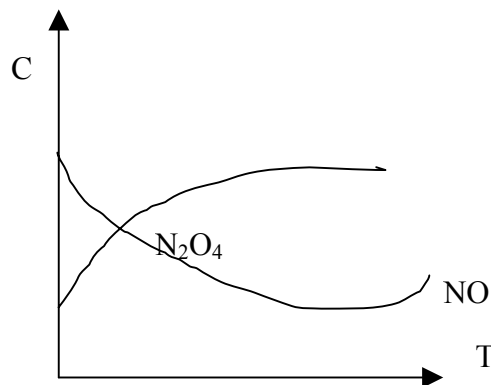
- a) Waarom is het zo moeilijk, ondanks de grote naambekendheid van deze bedrijven, om voor producenten van fast moving consumer goods te onderhandelen met verdeelketens zoals carrefour en wallmart?
 - b) Wat kan de aankoop van Gillette door P&G aan deze zaak veranderen?
 - Vraag over investeringsanalyse
 - Vraag over balanskennis
 - Vraag over kostprijsberekening
 - Vraag over de agressieve aanpak van Dell en uitleggen aan de hand van het supplier management systeem waarom bijvoorbeeld HP hier moeilijkheden mee heeft (o.a. desintegratie van de waardeketen van Porter) En eveneens hoe het internet Dell hierbij assisteert.
 - Vraag over automatisatie, waste en layout types allemaal toegepast op een voorbeeld van auto's wassen op de parking van de Makro.
 - Vraag over logistiek (adhv een voorbeeldje)
-

Industriële chemie

- Bespreek warmtetransport bij water, stoom en transferzouten + enkele vraagjes i.v.m. koeltorens.
- Verschil tussen vrij en gebonden vocht. + Toon m.b.v. een diagram aan dat een droogoven beter werkt bij thermische isolatie.
- Bedenk een industriële synthese voor ammoniumacetaat (uitgaande van aardolie, water, lucht en de gepaste katalysatoren).
- Geef de chemische reacties van het Solvayproces.
- Zelfstudieopdracht
- Meerkeuzevragen over bedrijfsbezoek (met GIS correctie!!)
- Bespreek de verschillen bij processen die zich afspelen in het laboratorium en in de industrie.
- Vraagstuk i.v.m. materiaalbalans: Orthoxyleen wordt met een wervelbedoxidator in een overmaat O₂ omgezet tot ftalzuuranhydride. Uit 1 mol orthoxyleen krijgen we naast het eindproduct ook nog 0,4 mol orthoxyleen, 5,7 mol O₂ en H₂O
Bereken de molaire procentuele verhouding van het reactieproduct.
Bereken conversie, selectiviteit en rendement.
- Vergelijk de verschillende reactoren die in industriële processen worden gebruikt. Welke gebruikt men bij:
 1. Synthese van HNO₃
 2. Synthese van H₂SO₄ (in dubbelabsorptieproces)
 3. Bereiding van Fe
- Bespreek de synthese van methanol. Welke zijn de beginproducten? Geef schema van de opstelling en geef d 2 belangrijkste derivaten.
- Bespreek synthese en toepassingen van H₂
- Gegeven: de 2^e oxidatiereactie voor de synthese van HNO₃

$$\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$$

diagram met verschillende fluctuaties van NO, O₂, N₂O₄, NO₂



verklaring geven (wat gebeurt er, en waarom, bij stijgende T en p)

- Solvay
-



-
- Leg het Ellinghamdiagram uit; waarom is CO een beter reductans bij lage t° dan C?
 - Geef zoveel mogelijk verschillen tussen de uitvoering van een reactie in het labo en de industrie
 - Geef alle mogelijkheden voor t° -meting. Bespreek de controlelus en proportionele controle.
 - Vragen ivm bedrijfsbezoek
 - Geef 8 verschillen tussen de productie in een laboratorium en deze op industriële schaal.
 - Bespreek de werking van de batch, semi-batch en CSTR reactor.
 - Maak een schema van algemene procescontrole en leg uit.
 - De hoge druk synthese van amoniak is veel complexer dan de reactie laat vermoeden: leg uit en pas procescontrole toe.
 - Bespreek alle mogelijkheden voor temperatuursmetingen
 - Bespreek 3 destillatietechnieken.
 - Bespreek PID regeling van de temperatuur.
 - HCl en water vertonen een negatief, maximum kokend azeotroop. Teken en verklaar
 - Bespreek het mechanisme van katalyse.
 - Ethanol en water vertonen een positief, minimum kokend azeotroop. Teken en verklaar.
 - Leg het verschil uit tussen homogene en heterogene katalyse.
 - Welke factoren bevoordelen de synthese van amoniak in het Haber-Bosch proces?
 - Het Oswaldproces verloopt in 3 stappen, leg uit.
 - Bij de raffinage van aardolie verkrijgt men verschillende fracties, geef een overzicht.
 - Wat wordt bedoeld met thermal cracking?
 - Wat wordt bedoeld met hydrocracking?
 - Wat wordt bedoeld met cat-cracking?
 - Wat wordt bedoeld met catalytic reforming?
 - Wat duidt het octaangetal aan?
 - Welke 5 chemicaliën kunnen worden gewonnen uit steenkool. bespreek de processen
 - Bespreek de bereiding van synthesegas uit: vergassing van kolen.
 - Bespreek de bereiding van synthesegas uit: aardgas.
 - Bespreek de bereiding van synthesegas uit: aardolie.
 - Geef schematisch weer hoe synthesegas gezuiverd kan worden.
 - Bespreek schematisch de materiaalstromen in de organisch-synthetische sector.
 - Bespreek het Wacker-Hoechst proces.
 - Hoe werken druk-rotatie en Venturi-verstuivers?
 - Leg de praktische uitvoering van de oxidatie van zwaveldioxide naar zwaveltrioxide uit. waardoor kan de efficiëntie van dit proces verbeterd worden.
 - Bespreek de bereiding van NaOH.
 - Wat zijn de voor- en nadelen van het Hg-proces, diafragma proces en membraanproces bij de bereiding van NaOH?
 - Wat zijn de voor- en nadelen verbonden aan de destillatie van een azeotroop, geef mogelijke oplossingen aan.
 - Bespreek de synthese van zwavelzuur in een enkelvoudig 4-trapsprocedé. Geef de thermodynamische verantwoording voor het gebruik van een katalytische werkwijze. Leg het voordeel van een meertrapssysteem uit aan de hand van een conversie/temperatuurdiagram.
 - Verklaar het succes van de selectieve membraantechnologie in de elektrolytische bereiding van chloor en NaOH
 - Illustreer de industriële scheiding van een benzeen-cyclohexaanmengsel aan de hand van azeotrope destillatie, Wat is een non-selectieve entrainer, EtOH/water mengsels vormen een positief azeotroop hij 96 gewichts% alcohol. Schets het T/X diagram en geef aan wat destillaat en residu bevatten bij destillatie van een 50/50 mengsel.
-



- Ftaalzuuranhydride ($C_8H_4O_6$) wordt bereid via wervelbedoxidatie van ortho-xyleen (C_8H_{10}) met zuurstof. Ahoewel de reactie in een overmaat zuurstof plaatsgrijpt vindt men per mol toegevoegd o-xyleen, in de uitlaat van de single-pass reactor, naast water ook 0.4 mol ongereageerd uitgangproduct en 5,7 mol zuurstofgas. (i) Bereken de molaire procentuele samenstelling van het bekomen eindproduct. (ii) Bereken de conversie, selectiviteit en het rendement voor o- xyleen
 - Bespreek de industriële synthese van NH_3 , wat zijn de thermodynamische beperkingen, technologische parameters en geef een schematische voorstelling van de onderdelen van een hoge druk synthese opstelling.
 - Geef twee toepassingen van: petroleum, steenkool, salpeterzuur, ammoniak.
 - Wat is het verschil tussen vrij en gebonden vocht bij een poeder, hoe kan je een onderscheid maken?
 - Geef aan met een grafiek dat een droogoven efficiënter werkt als hij thermische isolatie heeft
-



Kwantumchemie II

- Beschrijf het variatietheorema aan de hand van lineaire variatiefunctie.
- Grondtoestand : $s^2 p^6 d^1$
Aangeslagen toestand $s^2 p^5 d^2$
Bepaal van beide toestanden de termen.
- Verklaar/bespreek kort:
 - Elektronendensiteit
 - Wat betekent het fysisch dat twee operatoren niet commuteren?
 - Het complete set postulaat
 - De perturbatiehamiltoniaan
 - Exclusiprincipe
 - Elektronische hamiltoniaan
 - Overgang tijdsafhankelijke/tijdsonafhankelijke schrödingervergelijking
 - Exchange integraal
 - Coulomb operator
 - Slaterdeterminant
- Bereken de tweede energiecorrectie en tweede golffunctiecorrectie voor niet-gedegeneerde toestanden.
- Bespreek de aangeslagen toestanden van He via de perturbatiemethode.
- Vergelijk de termen van $s^2 d^2$ met sd^3 .
- Energie van waterstofgas H_2 berekenen via slaterdeterminant + eigenschappen slaterdeterminant.
- Bespreek spin-orbitaal interactie (in détail, dus ook commutatie-eigenschappen uitleggen) + Bespreek LS enjj-koppeling.
- Vergelijk pp met p^2 .
- Geef de eerste orde golffunctiecorrectie via de perturbatietheorie voor gedegeneerde toestanden.
- Geef de termen voor een d^8 configuratie, leg uit hoe je hieraan komt en rangschik volgens energetische waarden.
- Geef de 2^e orde energiecorrectie weer voor niet gedegeneerde toestanden
- Bespreek de aangeslagen toestanden van Helium via de perturbatiemethode
- Leid de mogelijke toestanden af voor een $p^5 d^2$ configuratie en zeg welke de laagste en de hoogste in energie zijn
- Leid de 2^e orde golffunctie en de 2^e orde energiecorrectie af via de perturbatietheorie voor niet-gedegeneerde toestanden
- Werk de Hartree-Fock vergelijking uit voor een 2e- systeem uit

Enkele nota's over het examen van dit vak:

vb van moeilijkere examenvragen:

- afleiden van hogere energie en golffunctiecorrecties bij perturbatie met niet gedegeneerde toestanden

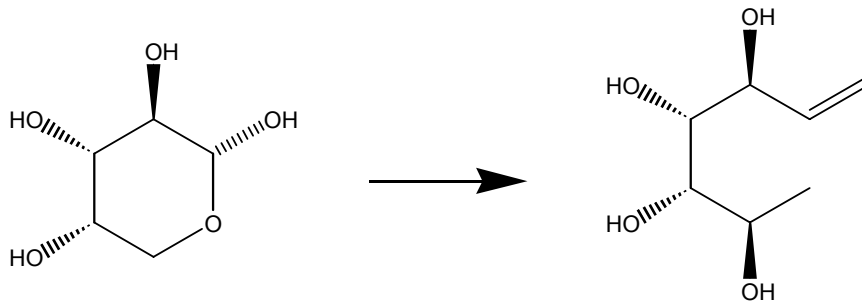


- afleiden van de golffunctiecorrecties bij wel gedegenerende toestanden (dit is niet eenvoudig, en er wordt dan ook niet verwacht dat je dit volledig kunt oplossen)
- afleiden van een stuk van de Hartree-Fock vergelijking

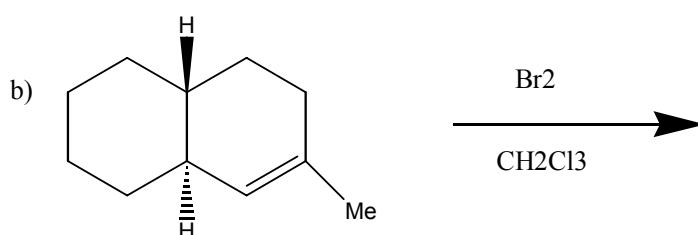
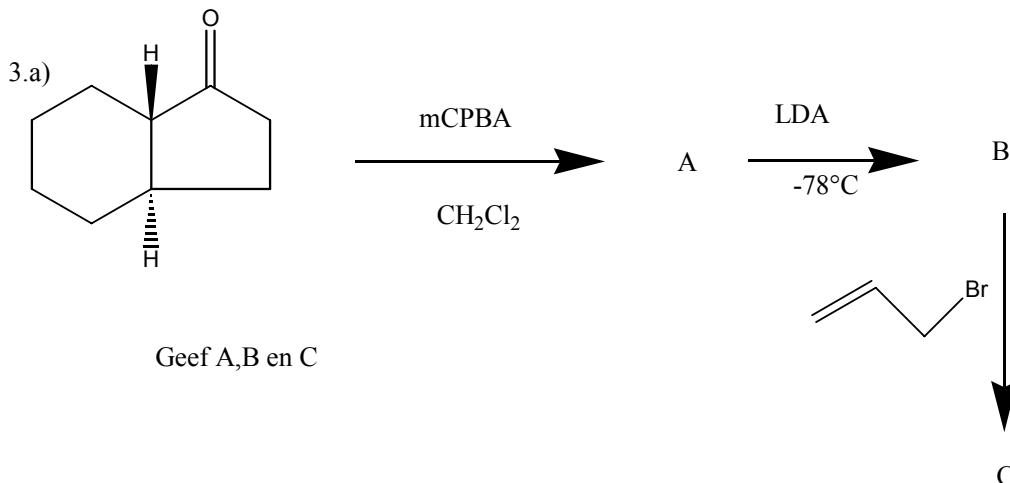
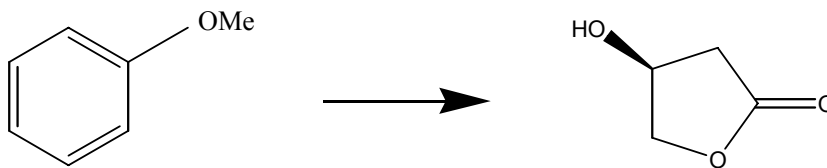
WAARSCHUWING: de prof verwacht dat men stukken cursus kan combineren, en eerder dan quoten op basis van reproduceren verwacht hij dat jullie weten waar je mee bezig bent. D.w.z. wat betekent Hermitisch, commuteren, etc.

Organische Chemie

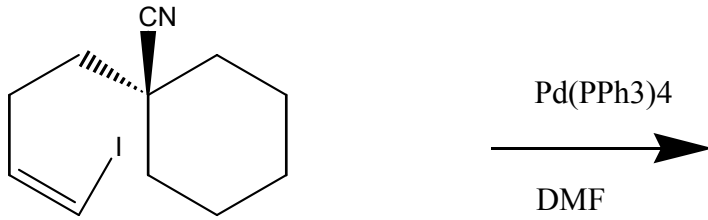
1.



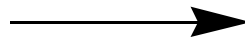
2.



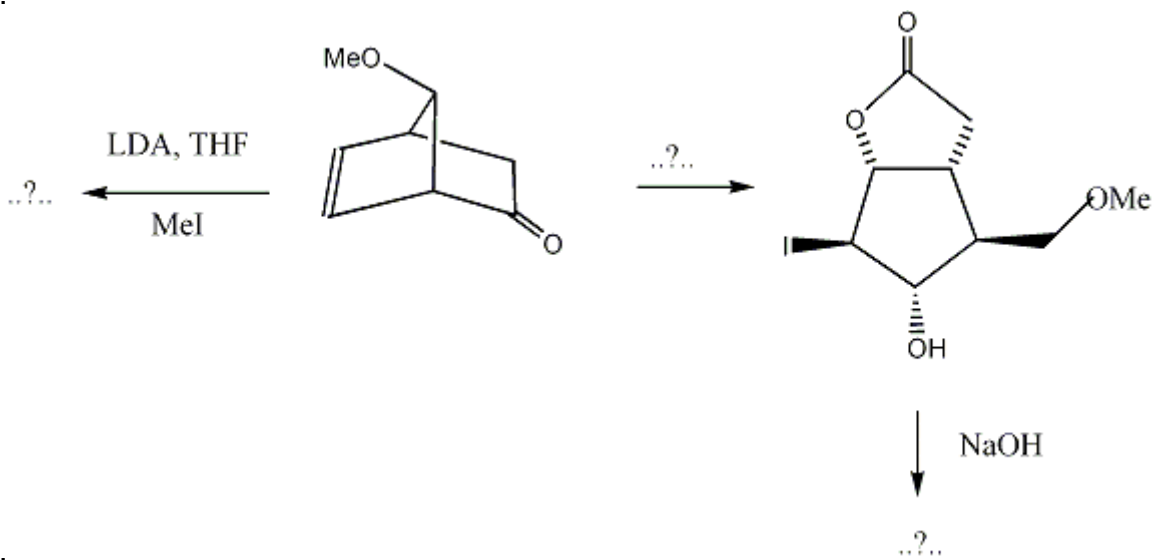
4.



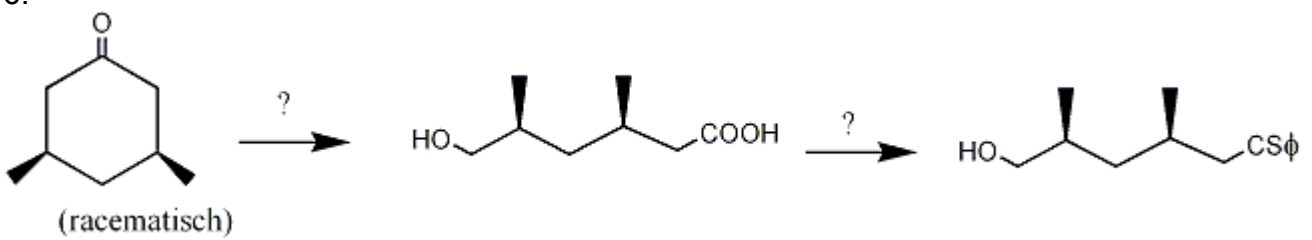
Zelfde reactie in CO atmosfeer



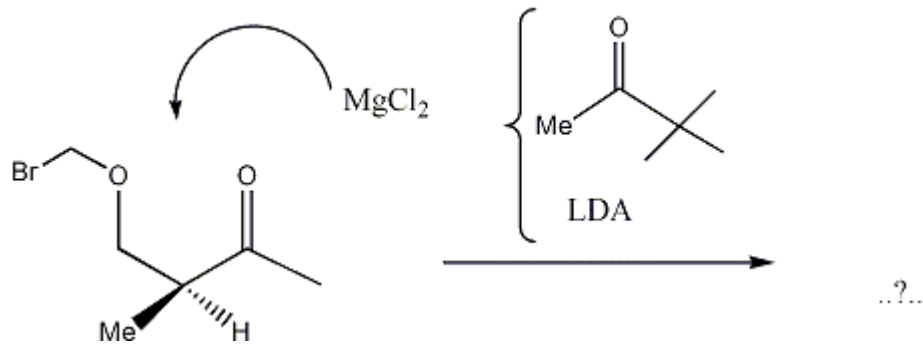
5.



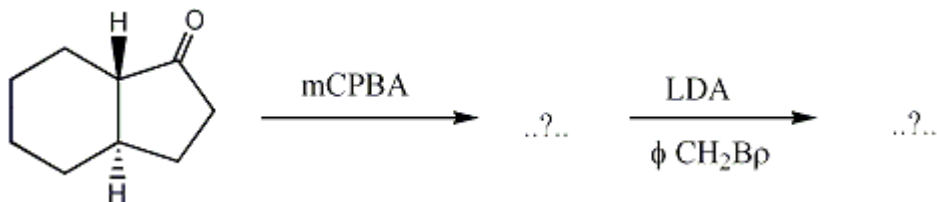
6.



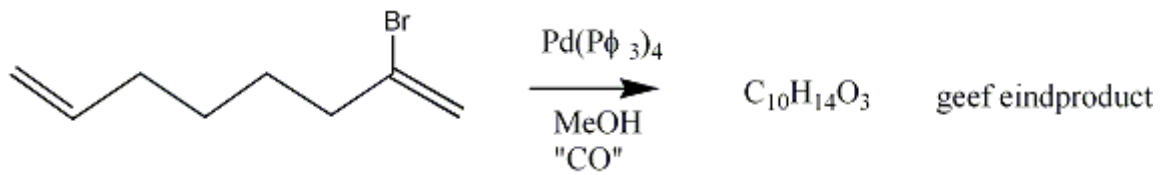
7.



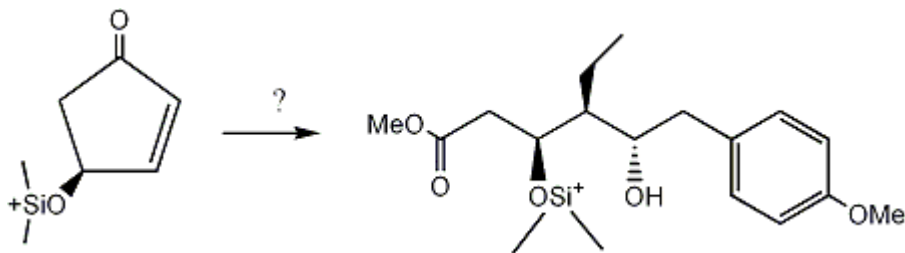
8.



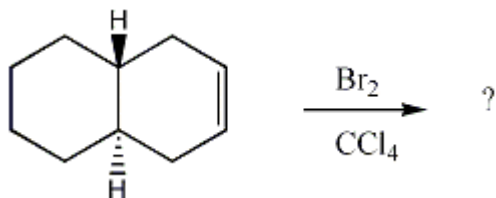
9.



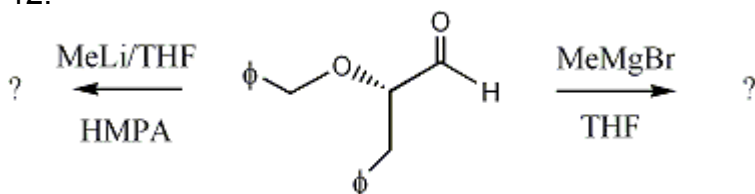
10.



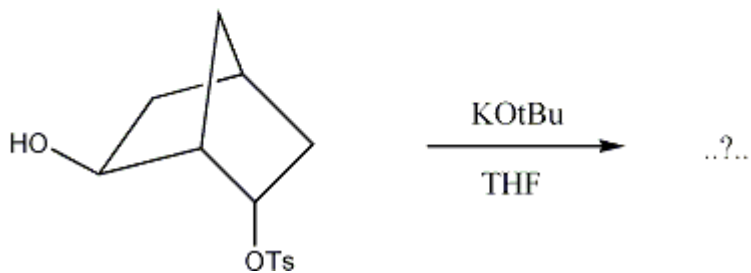
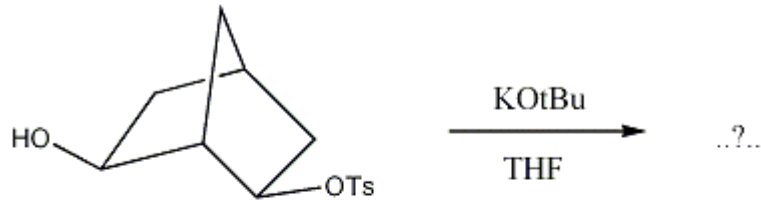
11.



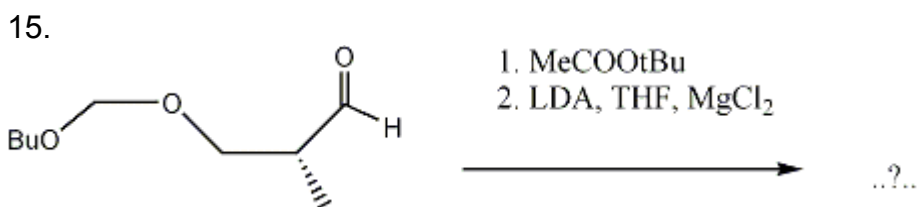
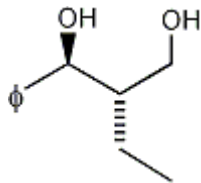
12.



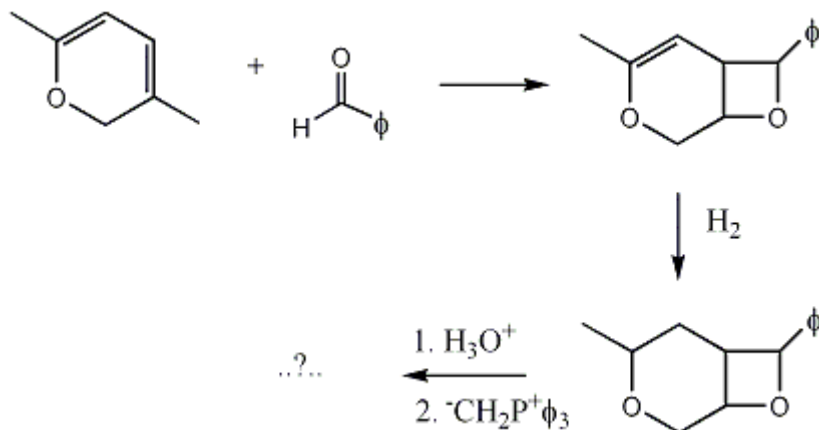
13. Wat krijgen we uit de volgende reacties+ verklaar.



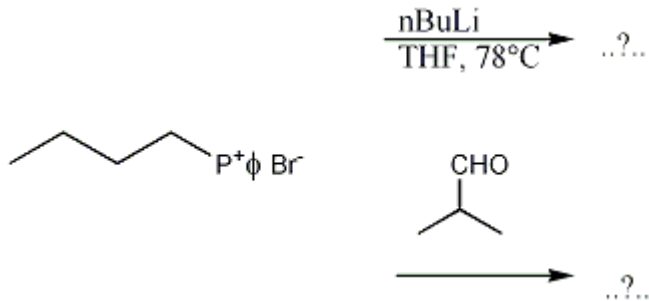
14. Werk synthese uit voor:



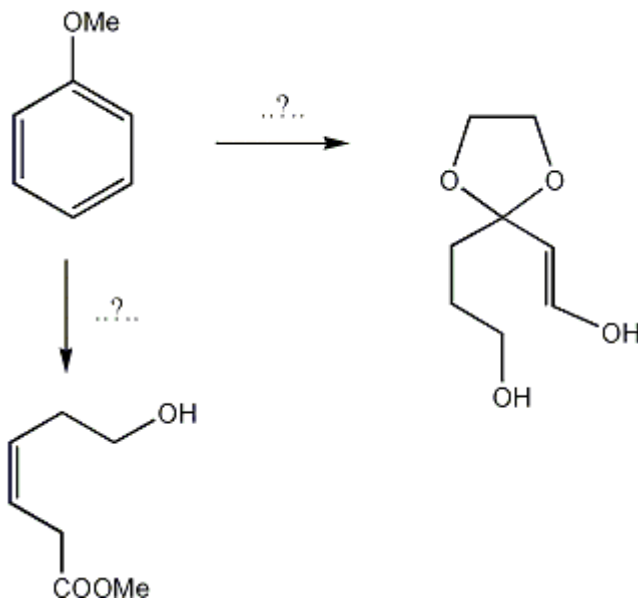
16. Geef stereochemie + eindproduct.



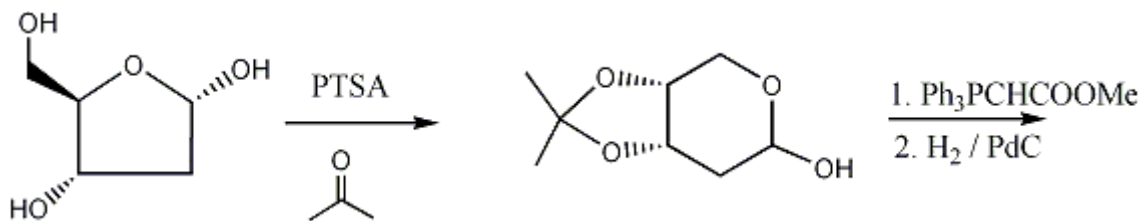
21. Wat is het hoofdproduct? Hoe kunnen we de selectiviteit verbeteren?



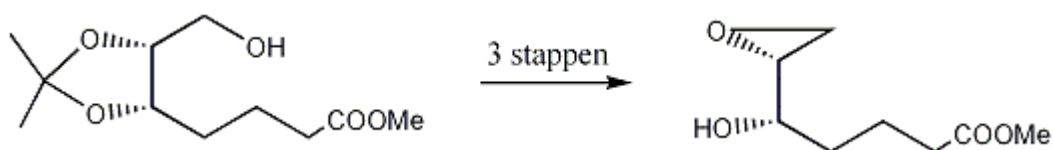
22. Wat is het resultaat van de volgende reacties?



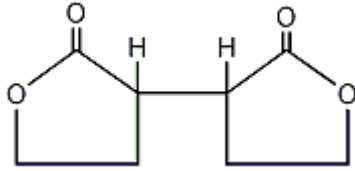
23. Verklaar volledig en vul aan:



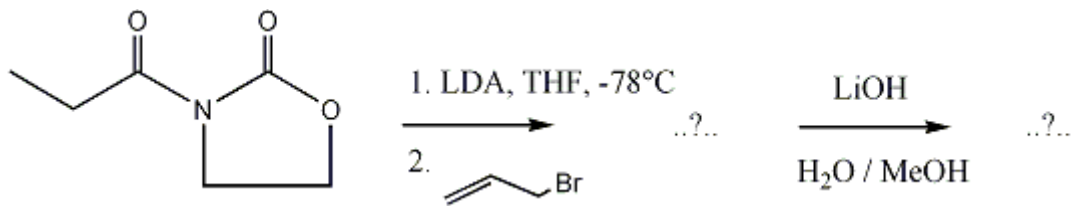
24. Verklaar volledig en vul aan:



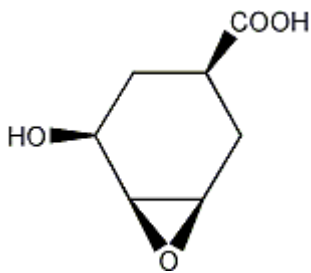
25. Geef selectieve bereiding van het erythro en threo isomeer, hoe + verklaring



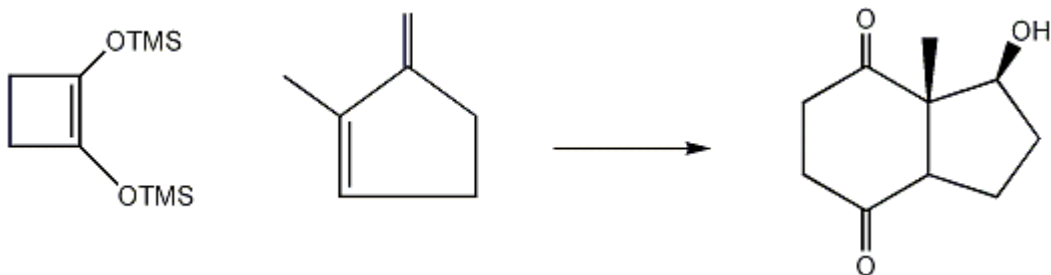
26. Verklaar volledig:



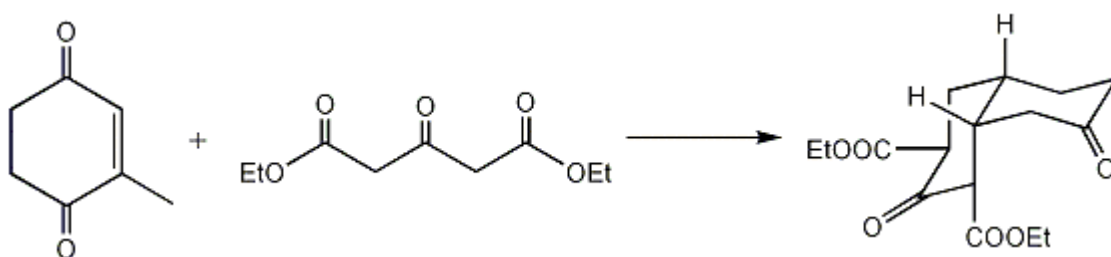
27. Probeer deze molecule diastereoselectief te bereiden:



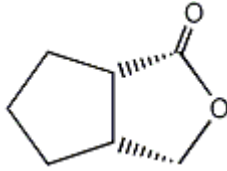
28. Hoe gaat dit?



29. Welke reacties treden op. Waarom krijgen we het cis-isomeer?



30. Hoe kun je dit enantiomeer zuiver bereiden?



Scheidingstechnieken

- Voorbeeld van een TLC plaatje. Aanduiden welke verbinding er bij welke piek past, Eluens = hexaan/aceton 80/20. Wat gebeurt er als er meer aceton in eluens zit? Wat is de elutievolgorde als er met een LC met zelfde fasen wordt gebruikt? En welke volgorde als mobiele fase = acetonitril/methanol en stationaire fase = C-18?
- bespreek de iso-elektronische scheiding van polypeptiden
- 10-tal beweringen -> goed of fout Verklaar antwoord
- Er wordt aan 1 eigenschap van een capillaire GC kolom iets veranderd (Vb kolomlengte) welke invloed heeft dit op k, scheidingsfactor, kolomefficiëntie; ...
- Een capillaire kolom (25 m lengte; 0,25 mm i.d.; bedekt met 0,2 μm polydimethylsilicone) wordt gebruikt om chromatografie uit te voeren. De resolutie bedraagt 0,9 en de gemiddelde k-waarde is 1 bij 160^oC. Hoe kan men de resolutie verbeteren bij dezelfde kolom? Welke kolomdimensies moet men gebruiken om een resolutie 1,5 te krijgen?
- Bespreek de efficiëntie bij vloeistofchromatografie. Waarom is er meer selectiviteit dan bij gaschromatografie?
- Ik wil een mengsel scheiden naar moleculair gewicht. Welke methode(s) kan ik gebruiken en bespreek het (de) mechanisme(n).
- Geef de mechanismen om dipeptiden te analyseren.
- Een chiraal paar vertoont in capillaire GC op een ChirasilVal kolom (25 m x 0.25 mm x 0.25 μm filmdikte) een resolutie van 0.8. De k-waarde van de tweede eluerende component bedraagt 2.2. Het plaatgetal op deze piek is 40.000. De kolom temperatuur bedraagt 150^oC en stikstof wordt gebruikt als draaggas aan 50 cm./sec. Bespreek verschillende manieren om de resolutie te verhogen op dezelfde kolom of op dezelfde stationaire fase. Is er nog een andere fase beschikbaar voor chirale scheiding met GC?
- Een omkeer of reversed fase LC kolom (L 25 cm; i.d. 4,6 mm; deeltjes 10 μm ODS) vertoont voor de scheiding van twee polyaromatische koolwaterstoffen een resolutie van 0.75. Met plaatgetal voor de tweede component eluerend met k = 1.8 bedraagt 4.000 platen. De mobiele fase flow is 2.5 ml acetonitril.
 1. Wat is ODS?
 2. Bereken de selectiviteitsfactor.
 3. Hoe zou je de scheiding op dezelfde kolom kunnen verbeteren?
 4. Bespreek kolom dimensies en deeltjesgrootte om met omkeer fase LC op ODS, gemakkelijk een resolutie van 1,2 te bekomen.
- Bespreek analytische scheidingstechnieken die kunnen toegepast worden voor de analyse van
 1. aminozuren
 2. peptiden (2 tot 10 aminozuren)
 3. vetzuren (al dan niet in de gederivatiseerde vorm).
 4. Triglyceriden, diglyceriden en monoglyceriden in oliën en vettenVerklaar het scheidingsprincipe.
- Bespreek kort (max. 1 blz per punt).
 - a) Ionenuitwisselingschromatografie
 - b) Full scan en Ion monitoring mode in massaspectrometrische detectie
 - c) Purge en trap injectie



- d) Gelfiltratie chromatografie
- e) Derivatisatie in de gaschromatografie.
- f) Superkritische vloeistofchromatografie. Voordelen t.o.z. van LC en GC.
- g) Splitless injectie
- h) Ion pair chromatografie
- i) Injectie bij vloeistofchromatografie
- j) Electro-osmotische mobiliteit bij electrogedreven systemen
- k) Kwantitatieve en kwalitatieve analyse met MS
- Hoe komt elektro-osmotische flux tot stand en hoe wordt die beïnvloed door de pH? hoe kan ze uitgeschakeld worden? hoe kan ze bij een pH waar de EOF maximaal is toch uitgeschakeld worden en wat is het voordeel ervan?
- Gegeven voor isothermische GC-analyse: retentietijd van lucht, retentietijd van n-butaan/ product A/ n-hexaan/ product B (retentietijden van laag naar hoog geschikt). Gevraagd: welk van de componenten A en B zijn lineaire alkanen?
- Correct of fout en verklaar (geef indien nodig passende formule of figuur):
 - a) de extractie (solventextractie) van een metaal mbv chelaatvorming wordt niet beïnvloed door de pH.
 - b) met behulp van molecular mass markers bij size exclusion chromatography is het mogelijk een benaderende waarde te bekomen van de moleculaire massa van een component.
 - c) wanneer bij omkeerfasepartitie methanol wordt toegevoegd aan water als mobiele fase, worden de retentietijden voor apolaire componenten verlengd.
 - d) tweedimensionele TLC bevordert de scheiding.
 - e) bij UV-detectie bij LC het voordeliger te werken met een fotodiode array detector dan wanneer gemeten wordt bij één enkele geselecteerde golflengte.
- Van Deemter plot: wat is het doel van de experimentele bepaling ervan en hoe doet men dit? aan de hand van welke gegevens?
- Onder ideale omstandigheden heeft de concentratie een gaussiaans verloop in het chromatogram, bij overladen niet meer. hoe waarom en gevolgen.
- Retentie indexen berekenen van 6 kws'sen, waarvan retentietijden gegeven zijn oa n-pentane, n-octaan, methaan, benzeen en nog 2.
- Waar of niet waar (leg uit met tekeningen formules en nodige tekst):
 - a) met C18 kan je aan ionchromatografie doen
 - b) uit de experimenteel waargenomen van deemter vgl kan je de waarde A B en C halen
 - c) Ic is breder toepasbaar dan gc
- Polypeptiden worden vaak gescheiden met isoëlektrische focussering, leg uit, op welke manier kan je nog polypeptiden scheiden.