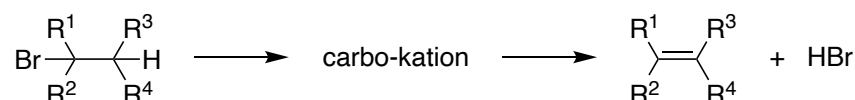


### Vraag 1: Eliminatie-reacties (35 pt)

a) Tertiaire alkylbromides kunnen via een E1-reactie, die verloopt via een carbo-kation intermediair, HBr elimineren en een alkeen vormen, zoals in het schema hieronder weergegeven ( $R^1, R^2 \neq H$ ).



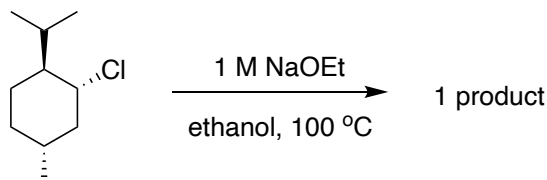
Beschrijf het reactiemechanisme van de E1-reactie (m.b.v. tekst en een figuur met elektronenpijlen). Leg daarbij ook uit wat er met de term E1 bedoeld wordt en beschrijf het energiediagram van een E1-reactie. (10 pt)

b) Afhankelijk van het type carbo-kation dat gevormd wordt zal een E1-reactie met een andere snelheid verlopen. Zo verloopt een E1-reactie sneller met een tertiair alkylbromide dan met een secundair of primair alkylbromide.

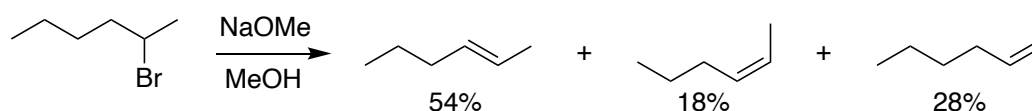
Leg uit hoe de stabiliteit van de carbo-cationen, die in deze reacties gevormd worden, zich tot elkaar verhouden en door welke factoren dit veroorzaakt wordt. (5 pt).

Leg daarnaast uit waarom een E1-reactie sneller verloopt met een tertiair alkylbromide dan met een secundair of primair alkylbromide. (5 pt)

c) Onder *E2-omstandigheden* reageert menthylchloride tot slechts één organisch product. Geef de structuur van dit product en leg uit waarom alleen dit product gevormd wordt. (5 pt)



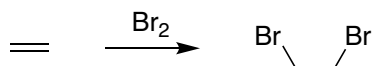
d) Wanneer 2-bromo-hexaan behandeld wordt met NaOMe in methanol ontstaat een mengsel van 3 verschillende hexeen-producten in verschillende hoeveelheden (zie schema).



Leg de relatieve verhoudingen van de productvorming uit voor elk product. (10 pt)

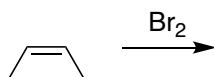
## Vraag 2: Alkyl bromides (35 pt)

a) De reactie van broom ( $\text{Br}_2$ ) met een alkeen leidt tot de vorming van vicinale dibromides, zoals in onderstaand algemene schema is weergegeven.

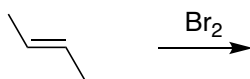


Beschrijf het mechanisme van deze  $\text{Br}_2$ -additie. Gebruik tekst en een schema met elektronenpijlen in je antwoord. (10 pt)

b) Leg uit welke en hoeveel verschillende producten er gevormd worden in de reactie van *cis*-2-buteen met  $\text{Br}_2$ . (5 pt)



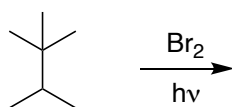
c) Leg uit welke en hoeveel verschillende producten er gevormd worden in de reactie van *trans*-2-penteen met  $\text{Br}_2$ . (5 pt)



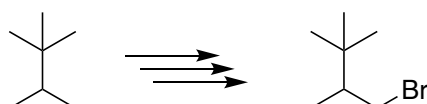
d) Leg uit welke en hoeveel verschillende producten er gevormd worden wanneer we de reactie van vraag 2c uitvoeren in aanwezigheid van een overmaat water. (5 pt)

e) Broom kan ook reageren met alkanen. In dit geval vindt de reactie plaats onder invloed van licht via een radicaalreactie.

Leg uit welk product er gevormd wordt in onderstaande reactie? (5 pt)

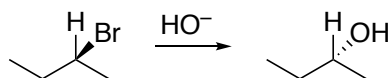


f) Ontwerp een syntheseroute om in 3 stappen 1-bromo-2,3,3-trimethylbutaan te maken uitgaande van 2,2,3-trimethylbutaan. (5 pt)



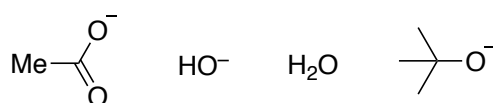
### Vraag 3. Substituties (30 pt)

a) De  $S_N2$  reactie van (*S*)-2-bromobutaan met  $\text{HO}^-$  verloopt met volledige inversie van de stereochemie.

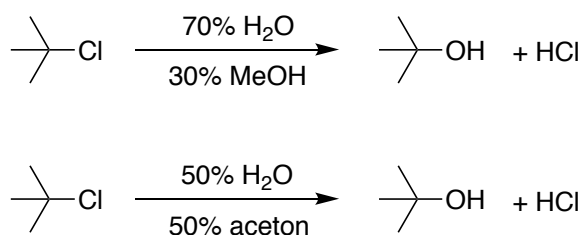


Beschrijf het reactiemechanisme van de  $S_N2$  reactie en leg uit wat er met de term  $S_N2$  bedoeld wordt. (10 pt)

b) Leg uit welk van onderstaande reagentia het beste nucleofiel is voor een substitutiereactie op een primair koolstofatoom. (5 pt)

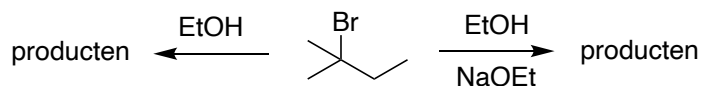


c) Onderstaande substitutie-reactie van tertiair-butyl chloride kan in verschillende oplosmiddelen uitgevoerd worden.



Leg uit in welk van de getoonde oplosmiddelen de reactie sneller zal gaan. (NB: een 70/30  $\text{H}_2\text{O}/\text{MeOH}$  mengsel is meer polair dan een 50/50  $\text{H}_2\text{O}/\text{aceton}$  mengsel) (5 pt)

d) De reactie van 2-bromo-2-methylbutaan met ethanol geeft een mengsel van 3 substitutie- en eliminatieproducten. De verhoudingen van deze producten hangt af van de condities waarin de reactie wordt uitgevoerd, d.w.z. in de aanwezigheid van een base of zonder een base.

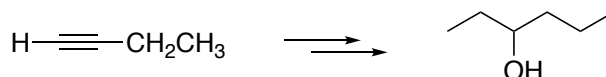


Geef de structuren van de 3 producten die gevormd worden in deze reactie en voorspel welk product het hoofdproduct is dat gevormd wordt afhankelijk van de reactiecondities. (10 pt)

#### Vraag 4. Organische synthese (40 pt)

a) Beschrijf op welke wijze 1-butyne omgezet kan worden in 3-hydroxy-*n*-hexaan. Specificeer daarbij welke reagentia er nodig zijn en welke tussenproducten gevormd worden. (10 pt)

(N.B. Het aantal benodigde reactiestappen is niet gespecificeerd.)

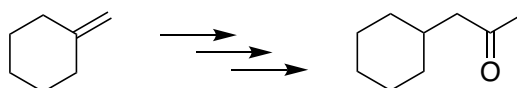


b) Er is tegenwoordig meer aandacht voor de milieu-effecten die chemische reacties kunnen hebben. Binnen het kader van 'Groene Chemie' proberen we reacties op een zo 'schoon' mogelijke manier uit te voeren.

Belicht je antwoord op vraag 4a aan de hand van drie Groene Chemie principes. (5 pt)

c) Beschrijf op welke wijze methyleencyclohexaan omgezet kan worden in 1-cyclohexylpropan-2-on. Specificeer daarbij welke reagentia er nodig zijn en welke tussenproducten gevormd worden. (15 pt)

(N.B. Het aantal benodigde reactiestappen is niet gespecificeerd.)



d) De natuurstof 3-careen komt voor in dennenolie en een heeft sterke, zoete geur. Ozonolyse van 3-careen geeft onderstaande verbinding als het enige reactieproduct.



Geef de condities die nodig zijn voor de ozonolyse-reactie en geef de structuur van 3-careen. (10 pt)