

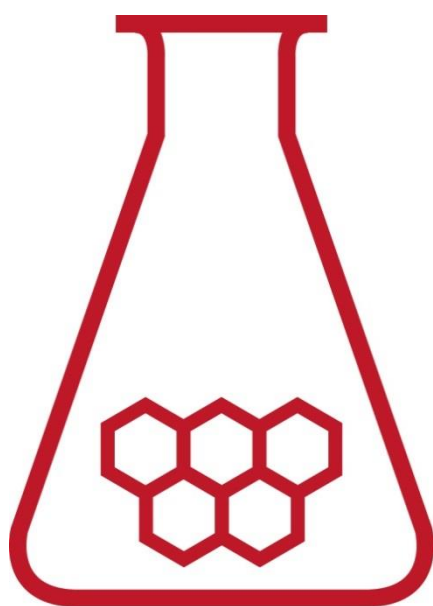
47^e Nationale Scheikundeolympiade

Universiteit Utrecht

PRACTICUMTOETS

correctievoorschrift

dinsdag 9 juni 2026



**SCHEIKUNDE
OLYMPIADE**



**Universiteit
Utrecht**



58th International
Chemistry Olympiad
Uzbekistan 2026

Experiment 1 De synthese van de ester 1-pentylpropanoaat

40 punten

Maximumscore 10

De volgende praktische vaardigheden worden beoordeeld:

- veiligheid, netheid en zelfstandigheid
- hanteren van het glaswerk

Maximumscore 5

Beoordeling van de opbrengst van 1-pentylpropanoaat:

De score voor de opbrengst wordt bepaald door de (door de organisatie berekende) opbrengst te vergelijken met de opbrengst van een door de organisatie uitgevoerd experiment.

Maximumscore 5

Beoordeling van de zuiverheid van 1-pentylpropanoaat:

De zuiverheid van het product wordt bepaald door middel van een NMR-spectrum.

De score wordt bepaald door de gemeten zuiverheid te vergelijken met een volledig zuiver monster. Eventueel wordt ook een IR-spectrum opgenomen.

□1 Maximumscore 3

- triethylammoniumchloride 1
- propaanzuur 1
- waterstofchloride 1

□2 Maximumscore 1

Zwavelzuur reageert met de overmaat triethylamine (tot triethylammoniumchloride, dat zo uit het reactiemengsel wordt verwijderd)

□3 Maximumscore 1

Magnesiumsulfaat is een droogmiddel en dat zorgt ervoor dat het laatste beetje water wordt verwijderd.

□4 Maximumscore 2

- aantallen mL vermeld 1
- juiste nauwkeurigheid 1

□5 Maximumscore 4

- berekening van het aantal gram alcohol en zuurchloride 1
- berekening van het aantal mol alcohol en zuurchloride 1
- vaststellen van het aantal mol ester dat maximaal kan worden gevormd 1
- berekening van het aantal gram ester dat maximaal kan worden gevormd 1

□6 Maximumscore 3

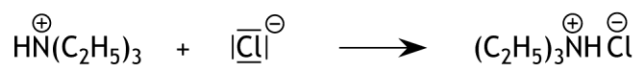
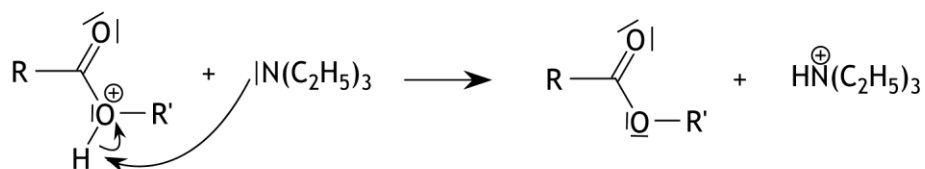
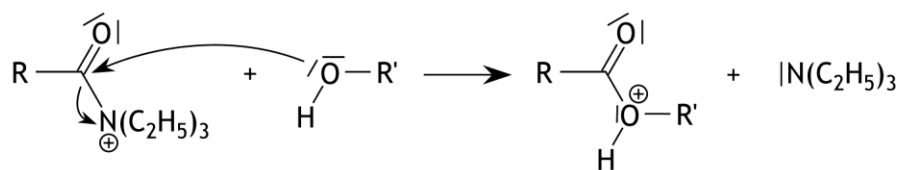
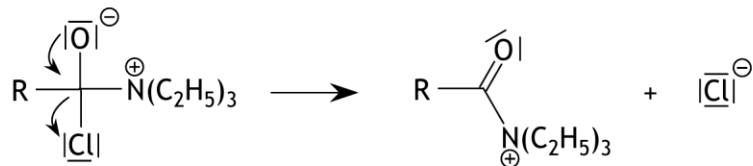
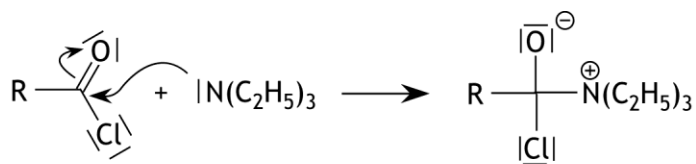
- massa's genoteerd 1
- juiste eenheden 1
- juiste nauwkeurigheid 1

□7 Maximumscore 2

- opbrengst in gram berekend 1
- procentuele opbrengst berekend 1

8 Maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- een plausibel mechanisme getekend 1
- in elke stap alle niet-bindende elektronenparen getekend 1
- in elke stap de ladingen op de juiste plaats 1
- in elke stap alle kromme pijlen juist getekend 1

Opmerking

Wanneer de laatste stap niet is vermeld, dit niet aanrekenen.

Experiment 2 De bepaling van het gehalte azijnzuur in azijn met behulp van een titratiecurve.

40 punten

Maximumscore 10

De volgende praktische vaardigheden worden beoordeeld:

- veiligheid, netheid en zelfstandigheid
- hanteren van het glaswerk

□9 Maximumscore 0

juiste molariteit vermeld

□10 Maximumscore 7

- totaal aantal mL natronloog juist genoteerd 1
- bijbehorende pH waarden 1
- de tweede titratie efficiënter uitgevoerd dan de eerste 5

□11 Maximumscore 5

- raster optimaal gebruikt 1
- bijschrift verticale as 1
- bijschrift horizontale as 1
- punten juist weergegeven 1
- vloeiende lijn getekend 1

Opmerking

Wanneer in het titratiecurve voor de eerste titratie aan één of meer van bovenstaande deelscores niet is voldaan, dit niet aanrekenen.

□12 Maximumscore 10

- equivalentiepunt juist bepaald 1
- berekening van het aantal mmol natronloog en van het aantal mmol azijnzuur in 5,00 mL azijn 1
- berekening van het aantal mg azijnzuur in 5,00 mL azijn 1
- berekening van de massa van 5,00 mL azijn 1
- berekening van het massapercentage en conclusie 1
- uitkomst 5

□13 Maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

Het gebruik van een volpipet is niet nodig, want die 20 mL water speelt geen rol bij de berekening.

En

Het gebruik van een volpipet is niet nodig, want het gaat om de hoeveelheid azijnzuur in de 5,00 mL azijn.

- juiste verklaring 1
- bijbehorende conclusie 1

□14 Maximumscore 6

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Na toevoegen van 5,0 mL natronloog is de helft van het aantal mol azijnzuur omgezet tot acetaat. Dan is een bufferoplossing ontstaan waarin $[\text{HAc}] = [\text{Ac}^-]$, dus is

$$\text{pH} = \text{p}K_z + \log \frac{[\text{Ac}^-]}{[\text{HAc}]} = 4,76.$$

In het equivalentiepunt is een 0,050 M oplossing van natriumacetaat ontstaan. Hierin geldt

$$K_b = \frac{[\text{HAc}][\text{OH}^-]}{[\text{Ac}^-]} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{0,050 - [\text{OH}^-]} = 5,8 \cdot 10^{-10}. \text{ Dit levert } [\text{OH}^-] = 5,4 \cdot 10^{-6} \text{ mol L}^{-1},$$

$$\text{dus pH} = 14,00 - (-\log 5,4 \cdot 10^{-6}) = 8,73.$$

- na toevoegen van 5,0 mL natronloog is $[\text{HAc}] = [\text{Ac}^-]$ 1
- berekening van de pH van de oplossing na toevoegen van 5,0 mL natronloog 1
- in het equivalentiepunt is een 0,050 M oplossing van natriumacetaat ontstaan 1
- notie dat hierin $[\text{HAc}] = [\text{OH}^-]$ en $[\text{Ac}^-] = 0,050 - [\text{OH}^-]$ 1
- berekening van de $[\text{OH}^-]$ in de oplossing die in het equivalentiepunt is ontstaan 1
- berekening van de pH in de oplossing die in het equivalentiepunt is ontstaan 1

Opmerking

Wanneer bij de berekening van de pH van de oplossing die in het equivalentiepunt is ontstaan de $[\text{OH}^-]$ is verwaarloosd ten opzichte van 0,050, dit goed rekenen.