

Framställning av en cykloalken

Tanken bakom det här experimentet är att låta eleverna i grupper om tre till fyra lära känna uppgiften med hjälp av viss information och några frågor. Sedan ska de enas om vilken eller vilka variabler de ska variera i sina undersökningar.

Grupperna enas om hur arbetet ska gå till rent allmänt och fördelar ansvar för olika delförsök. Försöken ligger till grund för en dokumentation av hur variablerna påverkar utfallet.

Läraren äger frågan, eleverna planerar försöket och väljer material

I den här laborationen är det eleverna som planerar försöket och väljer material utifrån lärarens fråga. Poängen med laborationen är följande:

- Eleverna får utrymme och frihet att planera ett arbete inom givna ramar.
- Eleverna diskuterar teorin, utrustningen och vad som ska varieras.
- Eleverna upplever en situation som påminner om autentiska arbetsuppgifter, det vill säga att man planerar som ett team men utför deluppgifter enskilt för att sedan sammanställa allt i en gemensam analys.

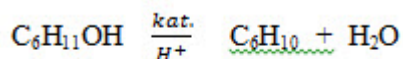
Hur laborationen kan inledas

Informera eleverna om att uppgiften har utvecklats för att de ska uppleva en situation som påminner om hur teamet på ett synteslab vid ett läkemedelsföretag förbereder och genomför arbetet. En van kemist ställer sig frågor baserade på ett uppdrag. Kemisten besvarar frågorna med kunskaper och erfarenheter kompletterade med information från litteratursökningar. Frågorna i instruktionen är till för att eleverna ska inleda med liknande förberedelser.

Hur eleverna tar sig an uppgiften

Erfarenheten säger att eleverna bör ha genomfört en enkel destillationsuppgift med traditionella instruktioner tidigare. Det här försökets planering bygger på erfarenheter som ska tillämpas i en ny situation.

Under arbetet med de inledande frågorna kommer eleverna fram till att från alkohol till alken i närvaro av en syrakatalysator rör det sig om en elimination.



cyklohexanol $t_b = 161 \text{ }^\circ\text{C}$, cyklohexen $t_b = 93 \text{ }^\circ\text{C}$ och vatten $t_b = 100 \text{ }^\circ\text{C}$

Temperaturskillnaderna talar för att ytterst lite cyklohexanol kommer att destillera över innan cyklohexenet har samlats upp. Vatten kan finnas med men det kan torkas före utbytesbestämning. Det får man hjälpa eleverna med.

För att testa destillatets renhet behövs en gaskromatograf alternativt en refraktometer. Man kan påvisa produkten med hjälp av bromvatten som avfärgas spontant av alkenen. Om elever-



na vill testa både cyklohexanolen och cyklohexenet med bromvatten så finns det en möjlighet att cyklohexanolen på grund av förorenande alken också avfärgar bromvattnet. Då kan man tipsa om att de kan ta tiden på de båda avfärgningarna och se att reaktionen har ökat antalet omrättade molekyler. För att bestämma utbytet måste man väga upp cyklohexanolen, räkna om den till antal mol och sedan med hjälp av cyklohexenets molmassa räkna ut den förväntade massan av cyklohexen.

Eleverna vet vilka temperaturer de har att rätta sig efter och att de behöver veta hur mycket cyklohexanol de använder. Tumregeln är att kokkärlet inte ska vara mer än halvfyllt. Det reglerar hur mycket cyklohexanol de använder. De har lärt sig tidigare att de behöver kokstenar eller omrörare. Nu börjar de diskutera hur mycket katalysator de ska använda och om det måste vara fosforsyra.

Eftersom eleverna inte får någon hjälp (så länge det inte krävs att läraren ingriper) så bestämmer sig en del grupper för att variera proportionerna mellan cyklohexanolen och katalysatorn. Andra grupper väljer att använda olika syror. I det tidigare fallet upptäcker eleverna att mängden katalysator påverkar hur snabbt de får sitt utbyte. I det senare fallet upptäcker de till exempel att svavelsyra gör att lösningen så småningom förkolnar. Där får man som lärare gripa in och säga till att det är dags att avbryta innan det blir för svårt att diska kärlet efteråt.

Salpetersyra och saltsyra har hög vattenhalt vilket enligt Le Chateliers princip driver jämvikten åt vänster så att reaktionen blir långsam om den överhuvudtaget sker. Andra problem med syrorna är att salpetersyran förmodligen oxiderar alkoholen och att saltsyran kokar av eftersom det är en gas som är löst i vatten. Dessa labbgrupper får en insikt i varför fosforsyra kan användas.

Om det finns olika destillationsutrustning så kan det vara en faktor att variera. En del grupper väljer att jämföra destillation utan kolonn med destillation med olika kolonner (packade, Vigreux och så vidare). De stora kokpunktsskillnaderna medför att skillnaderna blir små. Högre renhet kan påvisas med gaskromatograf och lägre vattenhalt kan påvisas med refraktometern. Refraktometern visar vattenhalten grundat på viktat medelvärde för cyklohexenets och vattnets brytningsindex.

Förberedelser

Labbet ska utrustas för destillation. Det ska finnas minst en våg och syrorna som används ska placeras i dragskåp. Eleverna behöver tillgång till tabeller (Book of data eller Handbook of Chemistry and Physics) samt sin lärobok och gärna annan litteratur i organisk kemi.

Med tanke på att elevernas förberedelser tar tid ska introduktionen och elevernas planeringsarbete helst ske på en lektion före labbpasset. Själva reaktionen och destillationen går oftast snabbt men det är bra att kunna efterarbeta försöket innan labbpasset är över.

