



Avtor: red. prof. dr. Margareta Vrtačnik

Institucija: NTF-KII

Odkrijte postopek sinteze najlona

Računalniška enota z interaktivnim laboratorijem

Didaktična navodila za učitelja

Učna enota je zasnovana v obliki e-enote. Namenjena je bodisi samostojnemu delu dijakov doma, ali pa delu v paru v računalniški učilnici.

Ključni cilji in kompetence:

Vsebinski cilji:

spoznati proces načrtovanja sinteze kot pomembne dejavnosti kemika, opazovati izvedbo sinteze najlona z medpovršinsko polimerizacijo, ki omogoča vlečenje in navijanje najlonske nitke, ob pomoči interaktivnega navideznega laboratorija izbrati za oba ključna reagenta ustrezni topili in način mešanja raztopin reagentov v reakcijski posodici tako, da bo potekla medpovršinska polimerizacija, razumeti proces medpovršinske polimerizacije.

Procesni cilji – kompetence:

razvijanje sposobnosti natančnega opazovanja poskusov,
razvijanje sposobnosti načrtovanja poskusov,
razvijati sposobnost sprotne beleženja opažanj,
razvijati sposobnost analize opažanj in postavljanje zaključkov.

Vsebinska umestitev e-enote

Vsebina e-enote je usklajena z učnim načrtom kemije za gimnazije in sodi v sklop »Zgradba in lastnosti organskih polimerov«.

Predznanje

Poznavanje zgradbe in lastnosti organskih aminov.

Poznavanje zgradbe in lastnosti kislinskih kloridov.

Zgradba e-enote »Odkrijte postopek sinteze najlona«

1. Uvodoma je predstavljen pomen načrtovanja sinteze kot ključne dejavnosti kemika in opredeljeni cilji enote .



2. Predstavitev filma sinteze najlona z medpovršinsko polimerizacijo in preverjanje natančnosti opazovanja.
3. Predstavitev problema.

S pomočjo interaktivne animacije morajo dijaki izbrati za ključna monomera, ustrezni topili in način mešanja raztopin reagentov, kar omogoča pravilno izvedbo medpovršinske polimerizacije z vlečenjem in navijanjem najlonske nitke na posebno vreteno.

4. Beleženje rezultatov poskusov: izpolnjevanje delovnega lista in zaključevanje.
5. Preverjanje razumevanja poteka medpovršinske polimerizacije – interaktivne naloge.

Didaktični vidik e-enote

Ključna kompetenca, ki jo enota razvija, je sposobnost **načrtovanja poskusov**. Proces načrtovanja je pomemben tako v vsakdanjem življenju, kakor tudi pri temeljnih, aplikativnih in industrijskih raziskavah za načrtovanje novih procesov, novih materialov, novih zdravil, novih postopkov analize, itd. Zato je sposobnost načrtovanja tudi ena ključnih naravoslovnih kompetenc. V praksi je pri pouku kemije razvoju načrtovanja poskusov posvečenega le malo časa, saj je proces načrtovanja časovno in izvedbeno zahteven, zaradi obilice snovi, ki jo predvideva učni načrt, pa lahko učitelj v razredu načrtovanju posveti le malo časa. Časovno vrzel lahko v znatni meri premosti računalniška zasnova procesa načrtovanja v obliki vgrajenega interaktivnega navideznega laboratorija. Tak pristop pomeni tudi racionalizacijo pri uporabi reagentov in laboratorijskih potrebščin in ne ogroža varnosti uporabnikov.

Aktivnosti, ki jih terja načrtovanje se bisteno razlikujejo od aktivnosti, ki jih lahko razvijamo pri podajanju in analizi podatkov. Tako so za načrtovanje značilne aktivnosti: snovanje zamisli, načrtovanje eksperimentov, vizualizacija zamisli (v obliki skice, načrta, modela), zasnova delovnih lističev za prikaz rezultatov dela. Pri analizi pa so ključne aktivnosti: vrednotenje zamisli, sledenje zamislim po že pripravljenih navodilih in razlaga vizualnih elementov. Načrtovanje je tako zelo avtentična aktivnost v znanosti, je nekaj, kar znanstvenik ali industrijski kemik dejansko počneta. Če želimo avtentično razvijati to naravoslovno kompetenco, moramo pri pouku ustvarjati pogoje zanj in e-enota omogoča avtentično simulacijo načrtovanja poskusov.

Proces načrtovanja je v e-enoti osredotočen na izbiro ustreznih topil za oba reagenta, ki se uporabljata za sintezo najlona in na način mešanja raztopin reagentov (heksandiol diklorida in 6-aminoheksilamina), ki mora zagotoviti nastajanje dveh plasti z dobro vidno fazno mejo, na kateri poteče medpovršinska polimerizacija. Ključna spoznanja, do katerih naj bi uporabniki enote prišli ob skrbnem načrtovanju izbire topil za reagenta in načina mešanja raztopin v reakcijski posodi ter beleženju rezultatov različnih izbir, so:



(1) diamin je potrebno raztopiti v vodni raztopini natrijevega karbonata, (2) diklorid pa v nepolarnem topilu cikloheksanu, (3) stabilna fazna meja nastane, če v reakcijsko posodo najprej nalijemo gostejšo vodno raztopina diamina in nanjo prilijemo raztopino diklorida v nepolarnem topilu cikloheksanu. Proces načrtovanja je dijakom olajšan s tem, da imajo na voljo že ustrezno pripravljen delovni list za beleženje rezultatov, čeprav naj bi delovni list praviloma dijaki zasnovali sami. Ocenjujemo, da bi v uvajalni fazi procesa načrtovanja, zaradi premalo izkušenj, zahteva po samostojni zasnovi delovnega lista, dijakom znatno podaljšala čas, potreben za predelavo enote.

Gradiva

Zgoščenka: »Odkrijte postopek sinteze najlona«. S klikom na Kazalo-najlon.pps se odpre vstopna stran zgoščene. Preko vstopne strani lahko s klikom na posamezne naslove neposredno dostopate do: e-enote, ki je v html obliki, delovnega lista za dijake, priročnika za učitelje z didaktičnimi navodili, vprašalnika motivacije in razumevanja enote za vrednotenje enote, ki je namenjen dijakom, in navodil za uporabo zgoščene.

Ciljna populacija

Učna enota je namenjena dijakom srednjih šol, lahko pa jo uporabljajo tudi osnovnošolci v sklopu dodatnih ur za nadarjene osnovnošolce.

Priporočena izvedba v razredu

1. Varianta

Pred začetkom dela z e-enoto učitelj predstavi problem in izpostavi pomen procesa načrtovanja kot ene od aktivnosti kemika, nato razdeli delovne liste in skupaj z dijaki utrdi način izpolnjevanja. Dijaki delajo v paru. Najprej si dijaka skupaj ogledata filmski posnetek sinteze najlona in preverita, kako natančna sta bila pri opazovanju. Nato se lotita načrtovanja sinteze v interaktivnem laboratoriju. Ob načrtovanju in izvajanju poskusov eden od dijakov beleži izvedbo poskusov in opažanja. Med izvajanjem poskusov v interaktivnem laboratoriju se dijaka lahko posvetujeta in se v primeru nenatančnih opažanj vrneta na začetek. Postopek izbire topil za reagente in mešanja raztopin reagentov morajo dijaki ponavljati toliko časa, dokler ni sinteza najlona uspešna – vlečenje in navijanje najlonske nitke na posebno vreteno. Razumevanje procesa medpovršinske polimerizacije preverita z reševanjem interaktivnih nalog v e-enoti.

2. Varianta

Dijaki vsebino zgoščene kopirajo na USB ključ in dobijo nalogo, da doma predelajo enoto in prinesejo v šolo rešene delovne liste ter ustno predstavijo svoje ugotovitve.



Tehnična zahtevnost e-enote

Učna enota »Odkrijte postopek sinteze najlona« bo delovala, če bodo imeli računalniki nameščen predvajalnik Flash za prikaz animacij, izdelanih v Flashu in kodek DivX za prikaz filmov v avi formatu. Oba programa sta brezplačno dostopna na spletu.



Delovni list »Odkrijte postopek sinteze najlona«
»Izpeljite sintezo najlona«

Ime in priimek:

V tabelo beležite izbrane kombinacije reagentov in topil, ter načine mešanja raztopin in rezultate.
Uporabljajte kratice:

Za reagente

Am – za amin

KK – za kislinski klorid

Za topila

Ch – za topilo cikloheksan

Aq – za vodno raztopino natrijevega karbonata

Raztopine označujte s kraticami: **npr. Am/Ch** (pomeni, da je amin raztopljen v cikloheksanu)

Tabela: Izbor kombinacij reagentov in topil pri eksperimentih

Številka poskusa	Reagent 1	Topilo 1	Opažanja po dodatku FF	Reagent 2	Topilo 2	Opažanja po dodatku FF	Način preliivanja raztopin reagentov v reakcijski posodici		Opažanja po preliivanju raztopin v reakcijsko posodico
							Najprej nalijemo raztopino	Nato nalijemo raztopino	
1.									
2.									



Delovni list »Odkrijte postopek sinteze najlona«
»Izpeljite sintezo najlona«

3.									
4.									

Odgovorite na vprašanja

1. Katera kombinacija raztopin reagentov omogoča uspešno sintezo najlona z vlečenjem in navijanjem najlonske nitke?
2. Kateri način prelivanja raztopin reagentov v reakcijsko posodico omogoča uspešno sintezo najlona z vlečenjem najlonske nitke? Utemeljite svoj odgovor z ustrezno razlago.