**10. vaja: Aldehidi in ketoni**

**1. Uvod:**

Aldehidi in ketoni vsebujejo karbonilno skupino. Reaktivnost le-te je v veliki meri odvisna od substituentov in njihovih elektronskih efektov. Zato potekajo nekatere reakcije pri aldehidih in ketonih na podoben način, druge potekajo različno, ali pa sploh ne potečejo pri danih reakcijskih pogojih.

**2. Cilji vaje:**

Dijaki:

* eksperimentalno ugotovijo razlike v redukcijskih lastnostih aldehidov in ketonov
* eksperimentalno ugotovijo razlike v reaktivnosti aldehidov in ketonov pri učinkovanju koncentrirane raztopine natrijevega hidroksida.
* eksperimentalno ugotovijo razlike in sorodnosti pri poteku nukleofilnih adicij na aldehidno in ketonsko skupino (adicija natrijevega hidrogensulfata(IV)).
* razvijajo sposobnost razlikovanja med aldehidi in ketoni na osnovi preprostih testov

**3. Seznam laboratorijskega inventarja, pripomočkov in kemikalij:**

* zaščitna očala in rokavice
* laboratorijska halja
* vodna kopel
* epruvete
* Fehlingova raztopina
* kisla raztopina kalijevega dikromata (VI)
* raztopina hidrogensulfata (IV)
* reakcija s koncentriranim natrijevim hidroksidom
* voda
* acetaldehid
* benzaldehid
* aceton

**4. Opis dela in varnostni ukrepi:**

Naprej pripravimo vodno kopel, ki naj ima približno 80-90°C.

a) Izvedba Fehlingovega testa:

V prve štiri epruvete najprej dodamo Fehlingovo raztopino in dodamo 2-3 kapljice vsakega substrata. Epruvete nato postavimo v vodno kopel in opazujemo spremembe.

b) Reakcija s kislo raztopino kalijevega dikromata(VI):

Pripravimo naslednje štiri epruvete in v vsako nalijemo kislo raztopino kalijevega dikromata (VI) in vsak substrat. Opazujemo spremembe pri sobni temperaturi. Tiste pri katerih ni prišlo do spremembe postavimo v vodno kopel. Po segrevanju postavimo epruvete v stojalo in ko se ohladijo jim dodamo 1 do 2 kapljici koncentrirane žveplove (VI) kisline. Ponovno opazujemo spremembe.

c) Izvedba reakcije z natrijevim hidrogensulfatom(IV):

Naslednji poskus opravimo tako, da najprej v vse 4 epruvete dodamo po enega od substratov in previdno nato v vsako dodajamo natrijev hidrogensulfat (IV). Po vsaki kapljici pretresemo, dokler se ne pojavi motnost ali oborina.

č) Učinek koncentrirane raztopine natrijevega hidroksida:

V tem poskusu v vsako epruveto ponovno dodamo vse 4 substrate in 1mL koncentrirane raztopine natrijevega hidroksida. Vse segrejemo na vodni kopeli. Ohladimo in nevtraliziramo pribitek baze z dodajanjem koncentrirane klorovodikove kisline.

**5. Meritve in opažanja:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Test | Voda | Acetalaldehid | Benzaaldehid | Aceton |
| F | ni reakcije, samo redčimo, modra | temno rjava raztopina | se ne mešata, na fazni meji so rdeči mehurčki | se ne mešata, aceton plava na vrhu |
| CR | ni reakcije, samo redčimo, oranžna  | zelena raztopina | slabo se meša, postopoma postaja rjava | ni reakcije, zgoraj je aceton  |
| HS | ni reakcije, samo redčimo, brezbarvna | bel adukt, ki je slabo topen | bel adukt, ki je slabo topen | bel adukt, ki je slabo topen |
| OH | ni reakcije, samo redčimo, brezbarvna | hitra burna reakcija, oranžna, bordo raztopina | oranžna raztopina | ni reakcije |

F- Fehlingova raztopina

CR - kisla raztopina kalijevega dikromata (VI)

HS - raztopina hidrogensulfata (IV)

OH - reakcija s koncentriranim natrijevim hidroksidom

**6. Razlaga rezultatov:**

Aldehide in ketone pogosto razlikujemo z dvema reagentoma: Fehlingovim in Tollensovim reagentom. Oba reagenta sta relativno šibka oksidanta. Aldehide lahko oksidirata v karboksilne kisline, s ketoni pa ne reagirata. Aldehidi so močnejši reducenti od ketonov, reducirajo reagent sami pa se pri tem oksidirajo. Oksidacija poteka pri ketonih in aldehidih po enakem mehanizmu, razlika je le v tem, da je reakcija s ketoni potekla majn intenzivno, saj je tekočina postala le motna, pri aldehidih pa je nastala bela oborina. Pri reakciji aldehidov in ketonov z natrijevim hidroksidom (NaOH) vidimo, da pri aldehidih reakcija poteče medtem, ko se to pri ketonih ne zgodi. Iz tega sledi, da so aldehidi bolj reaktivni od ketonov.

**7. Zaključek in komentar:**

Aldehidi in ketoni vsebujejo karbonilno skupino. Reaktivnost le te je v veliki meri odvisna od substituentov in njihovih elektronskih efektov. Zato potečejo nekatere reakcije pri aldehidih in ketonih na podoben način, druge pa potekajo različno, ali pa sploh ne potečejo pri danih reakcijskih pogojih. Pri vaji smo se naučili ločevati ketone in aldehide. Ugotovili smo podobnosti in razlike med njimi, ter ob tem spoznali reakcijo oksidacije, redukcije in nukleofilne adicije.