

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata za poboljšanje kvaliteta i podršku nastavi hemije u srednjim školama

Akronim: ChemIQSoc

Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



Naziv: Priprema 4-nitrofenola

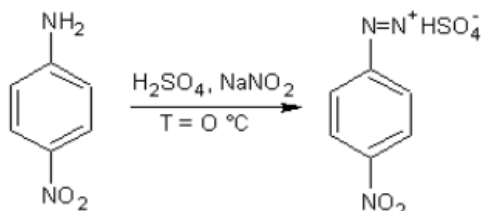
Uputstva za rad

Zadaci:

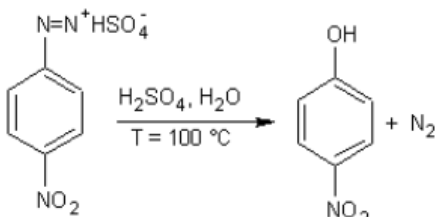
1. Izvršite diazotaciju 4-nitroanilina, podelite dobijeni rastvor 4-nitrobenzendiazonijum-sulfata na dva dela (4 ml i ostatak). Držite oba rastvora u ledenom kupatilu.
2. Sa 4 ml uzorka, izvršite reakciju diazonijumove soli reakcijom azo kopulacije sa fenolom, 2-naftolom i H-kiselinom. Diskutujte o uticaju strukture na boju jedinjenja.
3. Najveći deo diazonijumove soli je pretvoren Griessovom reakcijom u 4-nitrofenol.
4. Nakon kristalizacije, izmerite tačku topljenja i izračunajte procenat prinosa reakcije.

Teorijski deo

Diazotacija je reakcija primarnih aromatičnih amina sa azotastom kiselinom pri čemu se formira diazonijumova so. Reakcija se odvija prema jednačini:



Griessova reakcija je razgradnja diazonijumove soli hidrolizom prema hemijskoj jednačini:



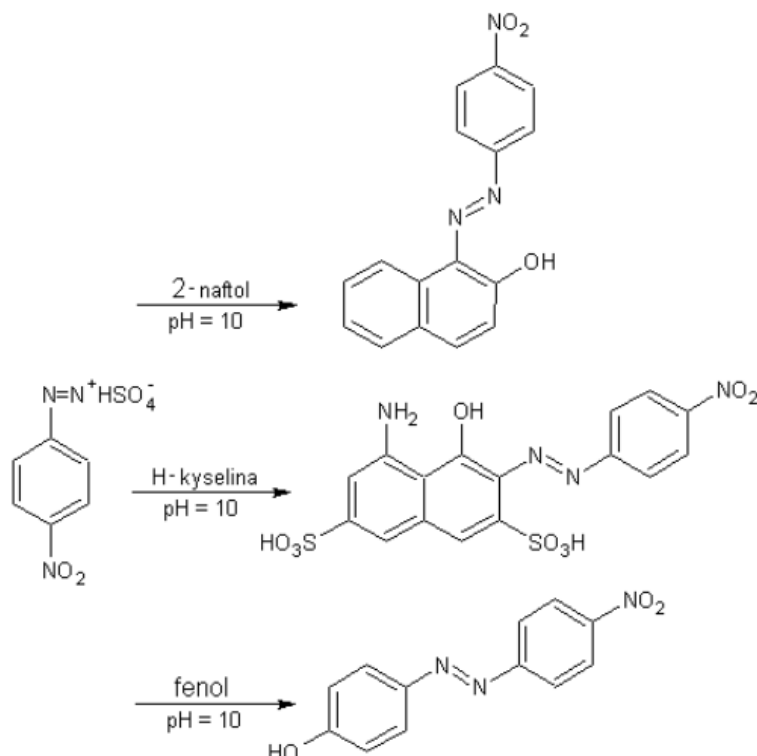
Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata za poboljšanje kvaliteta i podršku nastavi hemije u srednjim školama

Akronim: ChemIQSoc

Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



Dokazi o diazonijumovoj soli reakcijama azo kopulacije odvijaju se prema jednačini:



Pribor: rešo za kuvanje, Liebigov hladnjak, postolje, stezaljke, držač, gorionik, stativ, mrežica, čaše (100, 250 ml), menzura (10, 100 ml), stakleni štapić ledeno kupatilo, vage, termometar, pipeta, epruvete, erlenmajer (250 ml), kamenčići za kuvanje, filter papir

Hemikalije: 4-nitroanilin, sumporna kiselina, natrijum-nitrit, fenol, 2-naftol, H-kiselina, natrijum-hidroksid

Postupak

1. Svi ogledi se izvode sa zaštitnim naočarima!

Diazotacija

1. Sipajte 20 ml vode u čašu od 200 ml i pažljivo (UZ ZAŠTITU) dodajte 14 ml koncentrovane sumporne kiseline, neprestano mešajući. U vrući rastvor dodajte 7 g fino izdrobljenog 4-nitroanilina.
2. Dobijeni rastvor ohladiti u ledenom kupatilu na 5 °C, dodati 25 g leda i dodati rastvor od 3,9 g natrijum nitrita u 18 ml vode na (0 – 5 °C) uz mešanje i hlađenje. Formirana diazonijumova so stvara bistar rastvor.
3. Uzmite 4 ml bistrog rastvora za dokazne reakcije, hidrolizujte ostatak.

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata za poboljšanje kvaliteta i podršku nastavi hemije u srednjim školama

Akronim: ChemIQSoc

Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



Dokaz diazonijumove soli

1. Podelite uzorak od 4 ml u 3 epruvete i ostavite na temperaturi od 0 °C.
2. Sipajte uzorak diazonijumove soli sukcesivno u rastvor fenola, naftola i H-kiseline (0,1 g u 3 ml 5% NaOH). Uradite isto reakcijom kapi na filter papiru.

Hidroliza diazonijumove soli

1. Sipajte 15 ml vode i 15 ml koncentrovane sumporne kiseline u bocu od 250 ml sa refluksnim Liebigovim kondenzatorom i zagrejte rastvor do ključanja. Dodajte rastvor diazonijumove soli u rastvor na tački ključanja, u malim količinama, koristeći kondenzator, tako da smeša nastavi da ključa.
2. Ispirite ostatak diazonijumove soli iz čaše i hladnjaka sa 15 ml vode. Smešu zagrevajte na tački ključanja 10 minuta, a zatim sipajte u Erlenmajer od 250 ml, ohladite vodom, a potom u ledenom kupatilu.
3. Dobijeni proizvod se ispira i rekristalizuje iz razblažene hlorovodonične kiseline 1: 1. Osušite, izračunajte prinos i izmerite tačku topljenja.

Upravljanje hemijskim supstancama

Hemikalije	Oblik supstance	H-oznake	P-oznake
4-nitroanilin	čvrsta supstanca	H301, H301 + H311 + H331, H311, H331, H373	P261, P273, P280, P301 + P310, P311
H ₂ SO ₄	98%rastvor	H290, H314	P260, P280, P303 + P361 + P353, P304 + P340 + P310, P305 + P351 + P338
NaNO ₂	čvrst 99%	H272, H301, H319, H400	P210, P220, P221, P301 + P330 + P331 + P310, P305 + P351 + P338, P370 + P378
fenol	čvrst 99%	H301, H301 + H311 + H331, H311, H314, H315, H319, H331, H341, H373, H411	P260, P280, P301 + P330 + P331 + P310, P303 + P361 + P353, P304 + P340 + P310, P305 + P351 + P338
2-naftol	čvrst 99%	H302, H332, H400	P273
H-kiselina	čvrsta supstanca	---	---

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata za poboljšanje kvaliteta i podršku nastavi hemije u srednjim školama

Akronim: ChemIQSoc

Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



Hemikalije	Oblik supstance	H-oznake	P-oznake
NaOH	čvrsta supstanca	H290, H314, H315, H319	P260, P280, P303 + P361 + P353, P304 + P340 + P310, P305 + P351 + P338
4-nitrofenol (proizvod)	čvrsta supstanca	H301, H312 + H332, H373	P261, P301 + P310 + P330, P302 + P352 + P312, P304 + P340 + P312

Izvori rizika i procena ozbiljnosti rizika

Nema rizika ako se pridržavate svih uputstava za rad sa hemikalijama i koristite ličnu zaštitnu opremu (rukavice, naočare, mantil).

Metoda upravljanja otpadom

Ove supstance i njihova ambalaža moraju se odlagati kao opasan otpad. Odložite otpadne proizvode u označenu posudu. Ne vraćajte neiskorišćene ostatke u boce za skladištenje. Odložite razbijeno staklo u označenu posudu.

Ovaj zapaljivi materijal može se spaliti u spalionici hemijskog otpada opremljenoj za naknadno sagorevanje i čistačem gasa. Predajte preostale količine i neupotrebljene hemikalije ovlašćenoj kompaniji za odlaganje. Odložite kontaminiranu ambalažu kao neiskorišćeni proizvod.

Mere za smanjenje rizika

Nosite zaštitni štiti ili zaštitne naočare. Nosite zaštitne rukavice. Rukavice se moraju pregledati pre upotrebe. Koristite odgovarajuću tehniku uklanjanja rukavica bez dodirivanja spoljne površine rukavica kako bi se sprečilo kontakt kože sa ovim proizvodom. Nemojte jesti, piti ili pušiti dok radite. Nakon završetka rada ili prekida rada, operite ruke sapunom i vodom ili ih tretirajte zaštitnom kremom. U slučaju nesreće ili ako se ne osećate dobro, odmah obavestite nastavnika. Izbegavajte dalje curenje ili prosipanje. Ne dozvolite da dospe u kanalizaciju. Izbegavajte ispuštanje u okolinu.

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata za poboljšanje kvaliteta i podršku nastavi hemije u srednjim školama
Akronim: ChemIQSoc
Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



Radni list

Izračunavanja

1. Izračunajte teorijski prinos 4-nitrofenola.
2. Izračunajte praktični prinos 4-nitrofenola u %.

Posmatranje

1. Opišite izgled i miris 4-nitrofenola.
2. Potražite osnovne fizičko-hemijske osobine 4-nitrofenola.

Osobina	Vrednost
Rastvorljivost u vodi	
Rastvorljivost u drugim rastvaračima	
Tačka topljenja	

Prinos i tačka topljenja

1. Zabeležite masu pripremljenog 4-nitrofenola.
 $m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_3) = \dots\dots\dots \text{g}$
2. Zabeležite tačku topljenja pripremljenog 4-nitrofenola.
 $t_f(\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_3) = \dots\dots\dots \text{°C}$

Pitanja

1. Opisati diazotaciju i objasniti njen mehanizam.

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata za poboljšanje kvaliteta i podršku nastavi hemije u srednjim školama

Akronim: ChemIQSoc

Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



2. Napišite važnost hlađenja reakcione smeše na 0-5 ° C tokom diazotacije. Diskutujte o posledicama neodržavanja tačne temperature (0-5 °C) tokom diazotacije.

3. Uporedite reakcije diazonijumove soli sa fenolom, naftolom i H-kiselinom.

4. Napišite zašto se obrnuti hladnjak koristi u hidrolizi diazonijumske soli.

5. Naznačite koja je svrha zagrevanja reakcione smeše.

6. Objasnite važnost sledećih operacija u pripremi 4-nitrofenola.
 - a. destilacija:

 - b. rekristalizacija:

7. Razmotrite i napišite koji faktori mogu uticati na stabilnost diazonijumove soli.

8. Opišite upotrebu nitrofenola.

Zaključak

Ukratko sumirajte cilj eksperimenta, glavne rezultate i uporedite ih sa očekivanim vrednostima.

Naziv projekta: Digitalizacija hemijskih eksperimenata za poboljšanje kvaliteta i podršku nastavi hemije u srednjim školama

Akronim: ChemIQSoc

Broj projekta: 2021-1-SK01-KA220-WET-000027995



Izjava o odricanju od odgovornosti

Finansira Evropska unija. Izraženi stavovi su stavovi autora i ne izražavaju nužno stavove i mišljenja Evropske unije ili Slovačke akademske asocijacije za međunarodnu saradnju, Nacionalne agencije za obrazovanje i obuku Erasmus+ programa. Ni Evropska unija ni organizacija koja dodeljuje grantove ne preuzimaju nikakvu odgovornost za njih.