

MILAN SIKIRICA & KARMEN HOLEND  
KEMIJA ISTRAŽIVANJEM 8  
REPETITORIJ

8





UGLJIK I  
ORGANSKI SPOJEVI

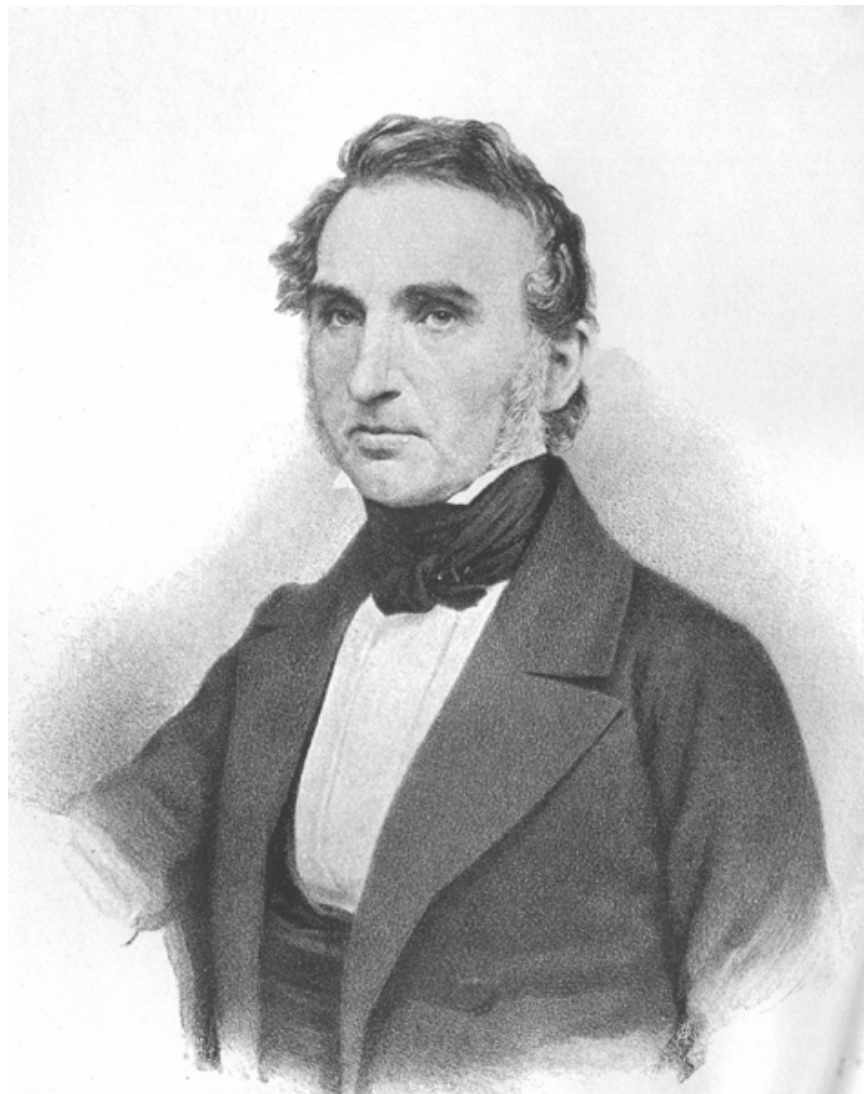


- Sastav organskih tvari prvi je odredio Lavoisier od godine 1781. do 1787. vaganjem proizvoda gorenja uzoraka organskih tvari kao što su alkohol, šećer i octena kiselina (ocat).
- Dokazao je da organske tvari uvijek sadržavaju **ugljik** i **vodik**, a često i **kisik**. Također je dokazao da organske tvari životinjskog podrijetla često sadržavaju i **dušik**.
- Lavoisier je postavio temelje organske kemije kao kemije ugljikovih spojeva.



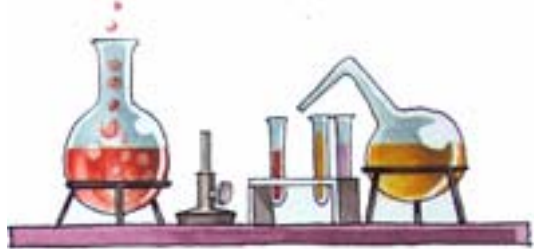
- Dugo se vjerovalo da je za nastanak organskih spojeva u biljci ili životinji potrebna posebna „životna sila” (lat. *vis vitalis*).
- 1828. godine njemački kemičar Friedrich Wöhler (1800. – 1882.) prvi je iz anorganskih tvari sintetizirao ureu, tvar životinjskog podrijetla, prisutnu u urinu svih životinja.

- Justus von Liebig (1803. – 1873.) zastupao je kemiju kao sveobuhvatnu znanost, potrebnu fizici i medicini, obrtu i industriji, poljodjelstvu i kućanstvu, kemijska znanja kao potrebna svuda i svakome.
- Takvu kemiju je i ostvarivao nastavom povezanom s istraživanjem na Sveučilištu u Giessenu.





- Maseni udio ugljika u Zemljinoj kori relativno je malen, svega 0,08%, ali je njegova važnost neizmjerena.
- Bez ugljika ne može se zamisliti bilo kakav oblik života.
- **Ugljik** čini najveći broj različitih spojeva s **vodikom**, **kisikom**, **dušikom** i **sumporom**, a to su najvažniji kemijski elementi koji izgrađuju sve biološki važne molekule.



## Razlikuju li se svojstva tvari anorganskoga i organskoga podrijetla

- U tri niza po četiri epruvete stavi redom sasvim malo, tek toliko koliko stane na vrh noža, natrijeva klorida, šećera, limunske kiseline i parafina .
- Malim plamenom plinskog plamenika zagrijavaj sadržaj prvog niza epruveta. Uoči promjene te zabilježi tijek i rezultate pokusa.
- U epruvete drugog niza ulij 1 do 2 mL vode i promućkaj sadržaj. Zabilježi opažanja o topljivosti uzoraka u hladnoj vodi.
- Ugrij sadržaj svake epruvete i ocijeni topljivost uzoraka u toploj vodi.



- Koja je od ispitivanih tvari anorganskoga podrijetla?

- Koje su od ispitivanih tvari topljive u vodi?

- Samo je natrijev klorid tvar anorganskoga podrijetla. Talište natrijeva klorida je visoko i ne možemo ga rastaliti plamenom običnog plinskog plamenika.



- Šećer i limunska kiselina najprije se rastale, a zatim pougljene. Parafin svijeće se rastali, a potom isparava.
- Tvari organskoga podrijetla imaju niska tališta.
- Natrijev klorid, šećer i limunska kiselina su topljivi u vodi dok je parafin svijeće netopljiv.





## Razlikuju li se svojstva tvari anorganskoga i organskoga podrijetla

- **Ugasi plamenik i bilo koji drugi izvor otvorenog plamena!**
- U treći niz epruveta ulij po 1 do 2 mL benzina za čišćenje i promućkaj.
- Nakon što zabilježiš rezultate opažanja o topljivosti pojedinog uzorka u benzinu za čišćenje, sve uzorke izlij **u posebno pripremljenu bocu za otpatke benzina.**



- Koje su od ispitivanih tvari topljive u benzinu za čišćenje?
- Jesu li svi organski spojevi topljivi u benzinu za čišćenje.



- Benzin za čišćenje je tvar organskoga podrijetla i njemu su netopljive tvari anorganskoga podrijetla, ali i neke tvari organskoga podrijetla, kao što su limunska kiselina i šećer.
- Parafin svijeće topljiv je u benzinu za čišćenje.



- **Anorganski spojevi**

- Većina anorganskih spojeva ima visoko talište.
- Velik broj anorganskih spojeva dobro je topljiv u vodi.
- Većina anorganskih spojeva je netopljiva u organskim otapalima
- Većina anorganskih spojeva ne gori.
- Većina anorganskih spojeva izgrađena je od iona.
- Većina anorganskih spojeva provodi struju u otopini ili talini.
- Anorganske spojeve čine svi poznati elementi.



## • **Organski spojevi**

- Većina organskih spojeva ima nisko talište.
- Većina organskih spojeva netopljiva je u vodi.
- Većina organskih spojeva dobro je topljiva u organskim otapalima.
- Većina organskih spojeva lako je zapaljiva.
- Većina organskih spojeva izgrađena je od molekula.
- Većina organskih spojeva ne provodi struju u otopini ili talini.
- U sastav većine organskih spojeva ulaze **C**, **H**, **N**, **O**, **S**, **P** i **halogeni elementi**. Ostali elementi mnogo rjeđe ulaze u sastav organskih spojeva.



# Tko će uočiti više svojstava svijeće

- Uzmi kratku običnu bijelu svijeću i istraži njezina svojstva: oblik, građu, boju, miris, opip, topljivost u vodi itd.
- Zapali svijeću i promatraj oblik i svojstva njezina plamena.
- U vrh plamena svijeće nakratko unesi glazirani dio hladne porculanske pločice.





- Molekule parafina, kako se zajedničkim imenom naziva velika skupina spojeva koji čine materijal svijeće, relativno su male i izgrađene samo od ugljika i vodika.
- Među molekulama u materijalu svijeće djeluju samo slabe privlačne sile. Zato se parafin lako tali, a pri povišenoj temperaturi isparava i zapaljen gori.



- Sav ugljik ne izgori zbog nedovoljna dostupa zraka.
- Neizgorene čestice ugljika hvataju se na hladnoj stijenci porculanske pločice kao čađa. To je dokaz da parafin od kojega je načinjena svijeća sadržava ugljik.



- Na oko 10 cm iznad plamena svijeće kratko vrijeme drži običnu, ali hladnu, staklenu čašu debelih stijenki okrenutu otvorom prema dolje.
- Uoči promjene na stijenkama čaše.



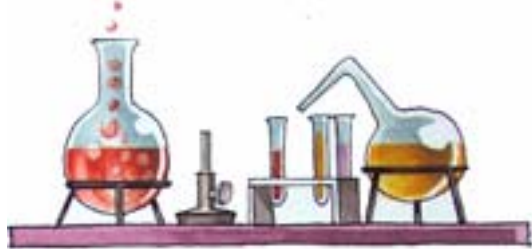




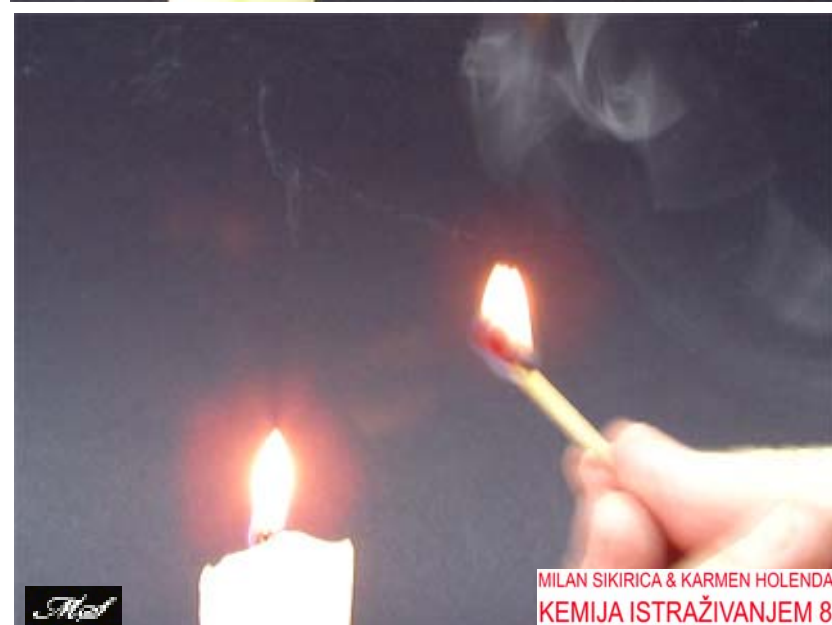
- Koja se tvar izlučila na stijenkama hladne čaše ili dnu posude s ledom?



- Na hladnim stijenkama čaše, ili dnu posude s ledom, kondenzira se vodena para u kapljice vode.
- To dokazuje da je parafin svijeće kemijski spoj koji osim ugljika sadržava i vodik.



- Ugasi svijeću i odmah plamen upaljene žigice unesi u bijeli „dim“ koji se diže iz još vruće i ugašene svijeće.
- **Objasni zašto se svijeća upalila iako plamen žigice nije dotaknuo stijenj.**
- **Zašto se u prostoriji osjeća karakterističan miris kad se svijeća ugasi?**

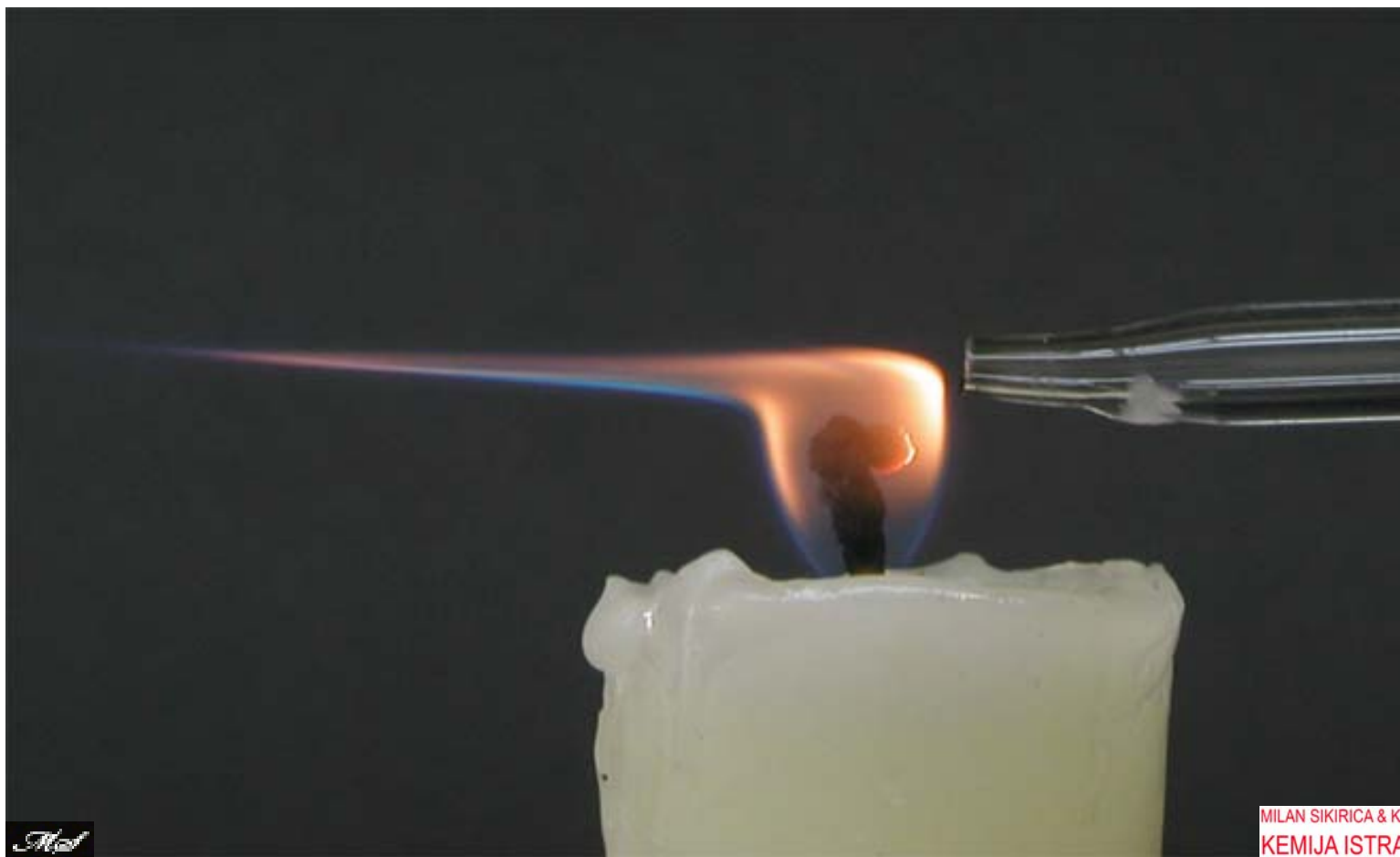




- Kada se svijeća ugasi parafin još neko vrijeme isparava i kondenzira se u sitne kapljice koje se vide kao bijeli „dim“ koji se uzdiže iznad stijenja.
- Zato se nakon gašenja svijeće u prostoriji osjeća miris sličan mirisu nafte.
- Kada se u „dim“ netom ugašene svijeće unese plamen, smjesa se upali i plamen prenese na još vrući stijenj, pa svijeća nastavlja goriti.



- Kroz staklenu cjevčicu suženu na vrhu puši sa strane zrak kroz plamen svijeće.





- Je li svijeća normalno gori s viškom ili manjkom zraka?

- Od čega potječe svjetlost svijeće?



- Plameni jezičak koji se stvara kad se kroz plamen svijeće puše zrak ima plavičastu boju. Materijal svijeće gori uz suvišak zraka pa su produkti gorenja ugljikov dioksid i voda.

- Svijeća normalno gori uz nedovoljan dostup zraka. Pritom nastaju ugljik i voda, kao što smo dokazali pokusima.

- Svjetlost plamena svijeće potječe od užarenih čestica ugljika.



- Postavi svijeću u plitku posudu s malo vode.
- Zapali svijeću i poklopi visokom čašom. Promatraj i uoči promjene.





- Upaljena se svijeća ugasi kad pod preokrenutom čašom nestane kisika.
- Razina vode u čaši povisi za približno  $1/5$  visine čaše, tj. toliko koliki je volumni udio kisika u zraku.

- Glasoviti engleski znanstvenik Michael Faraday (1791. – 1867.) održao je mladeži šest predavanja o svijeći za božićnih blagdana 1848./49. i ponovno 1860./61. godine.
- Faraday je pokazao i rekao da nema niti jednog zakona prirode koji na neki način nije uključen u gorenje svijeće.

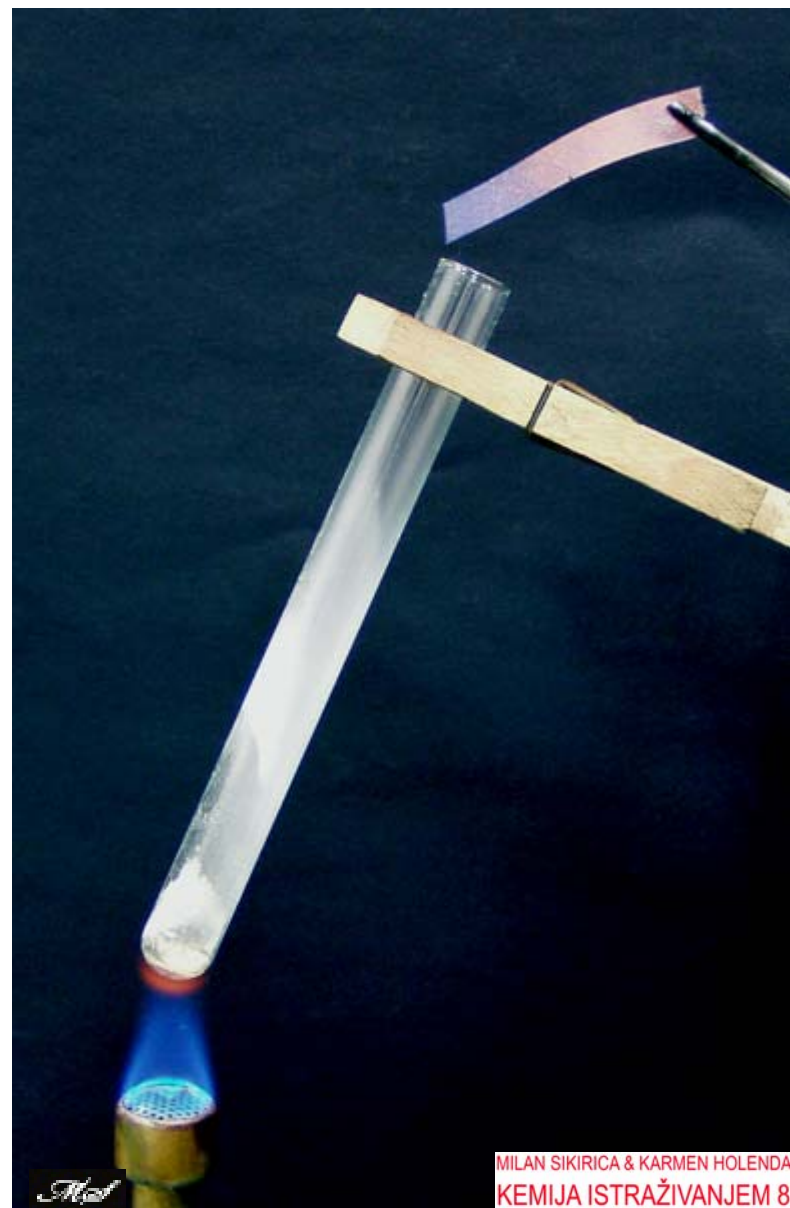






# Što nastaje zagrijavanjem uree

- Stavi u epruvetu nekoliko zrnaca uree, zagrij plamenom plinskog plamenika pa ćeš osjetiti karakterističan miris amonijaka.
- Otvoru približi navlažen crveni lakmusov papir.





- Zašto je crveni lakmusov papir promijenio boju u plavu?
- Koji kemijski element ulazi u sastav uree ako njezinim raspadom nastaje amonijak?



- Urea je spoj prirodnog podrijetla prisutan u urinu svih životinja i čovjeka. Kad se urea zagrijava ona se raspada uz oslobađanje amonijaka.
- Amonijak,  $\text{NH}_3$ , se otapa u vodi navlažena lakmusova papira i mijenja njegovu boju iz crvene u plavu jer je vodena otopina amonijaka slaba lužina.
- Urea, kao tvar organskog podrijetla, u svojoj molekuli osim ugljika sadržava i dušik.



## Kako dokazati prisutnost sumpora

- Stavi u epruvetu malo bjelanca jajeta ili kose i 2 do 3 male krhotine neglazirana porculana.
- Dodaj 2 do 3 mL otopine natrijeva hidroksida.
- Sadržaj zagrij do ključanja.

**Čuvaj oči!**

- Otvor epruvete usmjeri tako da ne dođe do slučajnog polijevanja drugih učenika.





- Dodaj u epruvetu nekoliko kapi otopine olovova(II) acetata.
- Crni talog ili smeđe obojenje siguran su dokaz da uzorak sadržava sumpor.
- Ispitaj na isti način vunu, pamuk (vatu) i neku sintetičku tkaninu.
- Dokaži koja od ispitivanih tvari sadržava ili ne sadržava sumpor.

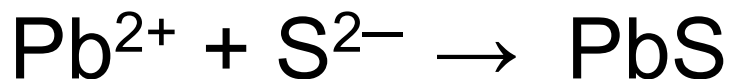




- Napiši jednadžbu reakcije olovova acetata i sumporovodika.
- Od čega potječe crni talog ili smeđe obojenje.



- Kuhanjem uzorka organske tvari s natrijevim hidroksidom ona se razgrađuje, a sumpor prelazi u sulfidne ione,  $S^{2-}$ .
- Sulfidni ioni i olovovi ioni,  $Pb^{2+}$ , iz olovova acetata,  $Pb(CH_3COO)_2$ , međusobnom reakcijom daju crni olovov sulfid,  $PbS$ .





## Kako dokazati prisutnost halogena

- Bakrenu žicu unesi u epruveticu s malo kloroforma ili neke druge organske tvari za koju sumnjaš da sadržava halogeni element.
- Žicu na kojoj je uzorak organske tvari unesi u rub šuštećeg plamena.
- Zelena boja plamena dokazuje da spoj sadržava halogen.





## • Zašto se plamen oboji zeleno?

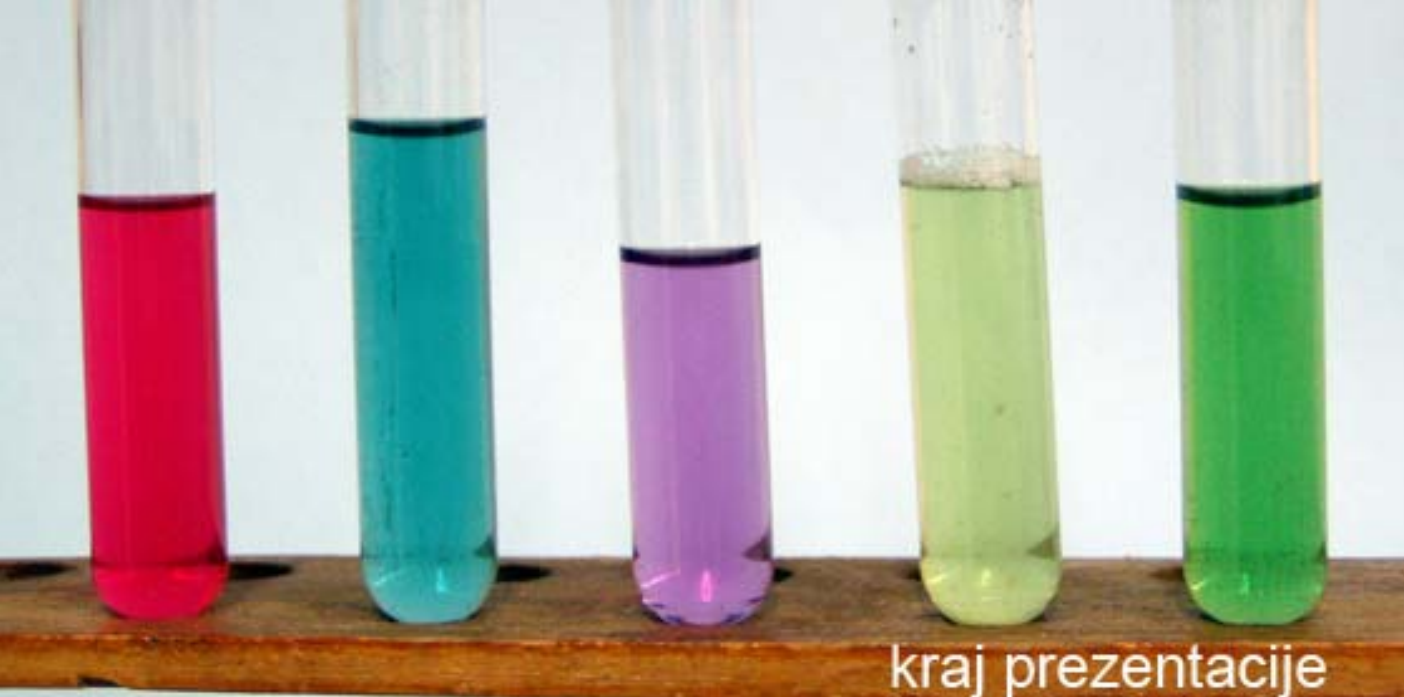


- Na površini bakrene žice žarenjem nastane sloj bakrova(II) oksida,  $\text{CuO}$ , koji oksidira uzorak organskoga spoja.
- Ako spoj sadržava halogen, nastat će lako isparljivi bakrov(II) klorid,  $\text{CuCl}_2$ , koji boji plamen zeleno.
- Ovu jednostavnu metodu dokazivanja prisutnosti halogena u organskom spoju uveo je ruski kemičar Friedrich Beilstein, profesor kemije u St. Peterburgu.

# PONOVIMO







kraj prezentacije

# MILAN SIKIRICA & KARMEN HOLEND KEMIJA ISTRAŽIVANJEM 8

Ilustrirao: Saša Košutić

Fotografije obilježene znakom *MS* snimio je Milan Sikirica

Neki dijelovi teksta preuzeti su iz udžbenika u izdanju Školske knjige, Zagreb