

MILAN SIKIRICA & KARMEN HOLEND
KEMIJA ISTRAŽIVANJEM 8
REPETITORIJ

11





ALCOHOL



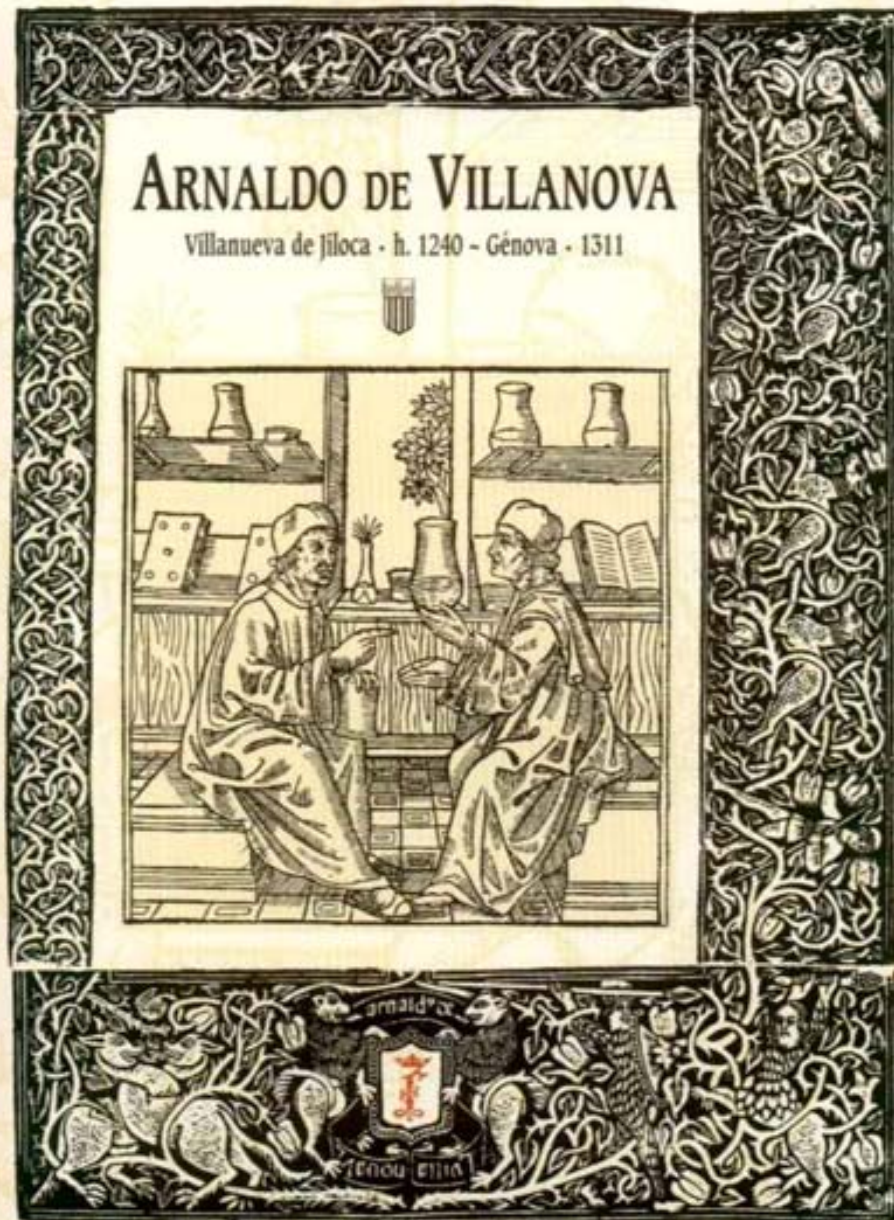
- Otkriće alkohola destilacijom vina u 12. stoljeću povijesni je primjer izolacije organskog spoja iz sirovine biljnog podrijetla.
- Naziv alkohol smislio je Paracelsus (1493.-1541.) upotrijebivši arapsku riječ *al-kohl* za vrlo fini prah neke tvari pa ga je zvao *alcohol vini*, kao najfiniji sastojak vina.
- Paracelsus je bio liječnik i kemičar. Svadljiv i nepomirljiv isticao se svojim geslom: "**Neka ne pripada drugome onaj tko može biti svoj.**"



- Naziv *aqua vitae*, voda života, za alkohol je uveo liječnik i alkemičar Arnaldo iz Villanove u 13. stoljeću.

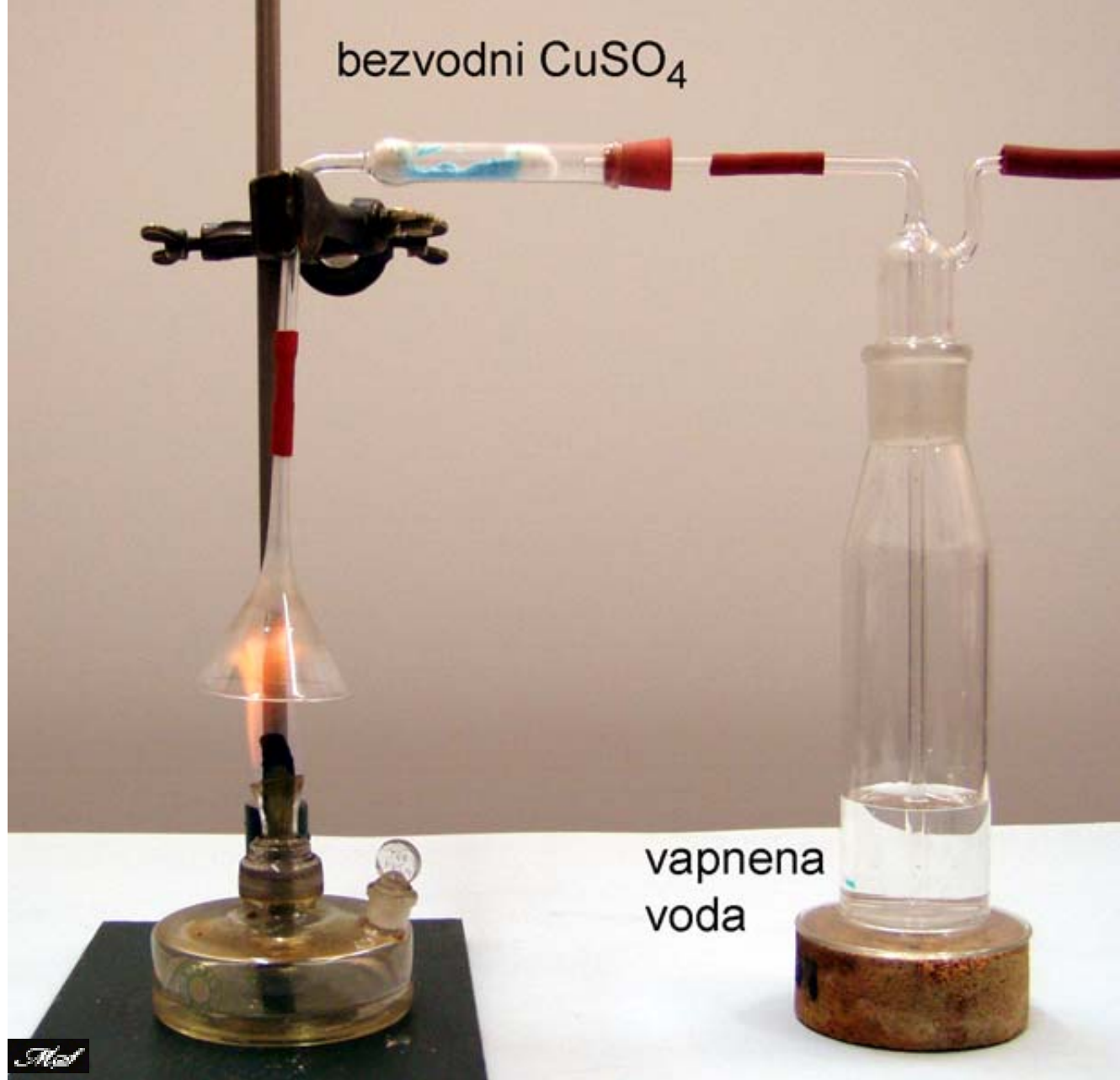


- Pisao je da se dobiva iz vina i vinskog koma, da je najfiniji dio vina, da je zovu *aqua ardens*, voda koja gori.





- Složi aparaturu kao na slici.





Što nastaje gorenjem alkohola

- U klorkalcijevu cjevčicu između smotuljaka vate stavi malo bezvodnog bakrova sulfata.
- U ispiralicu stavi malo vapnene vode, odnosno bistre otopine kalcijeva ili barijeva hidroksida.
- Upali špiritnu grijalicu. Uključi vodenu sisaljku tako da kroz vapnenu vodu prolazi lagana struja zraka.
- Obrati pažnju na boju bakrova sulfata i otopine vapnene vode.



- Je li bezvodni bakrov(II) sulfat promijenio boju? Što se dogodilo u ispiralici s vapnenom vodom?

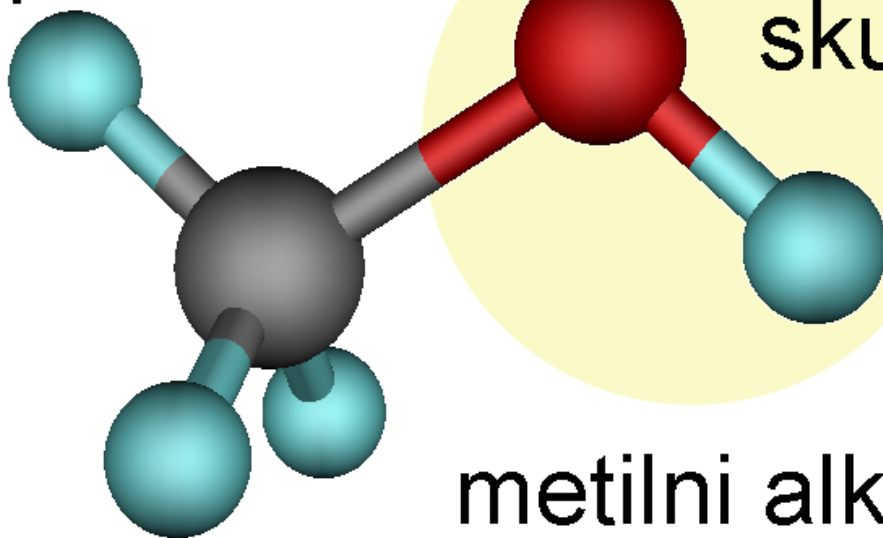


- Iz bijelog bezvodnog bakrova(II) sulfata nastala je modra galica, što je siguran dokaz da gorenjem alkohola nastaje voda.
- Vapnena voda se zamutila jer je nastao netopljivi kalcijev karbonat, a to dokazuje da gorenjem alkohola nastaje ugljikov dioksid.



Metanol je najjednostavniji alkohol. Sastav mu se može prikazati formulom CH_3OH .

metilna
skupina



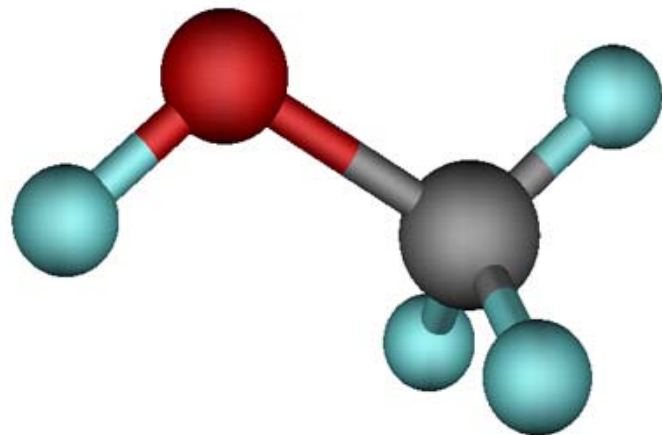
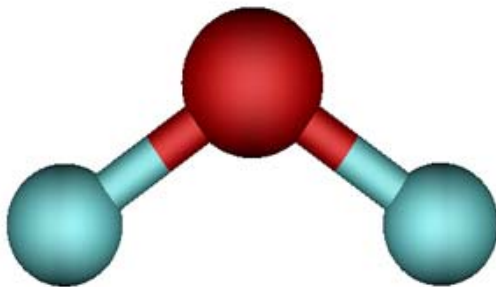
hidroksilna
skupina

metilni alkohol

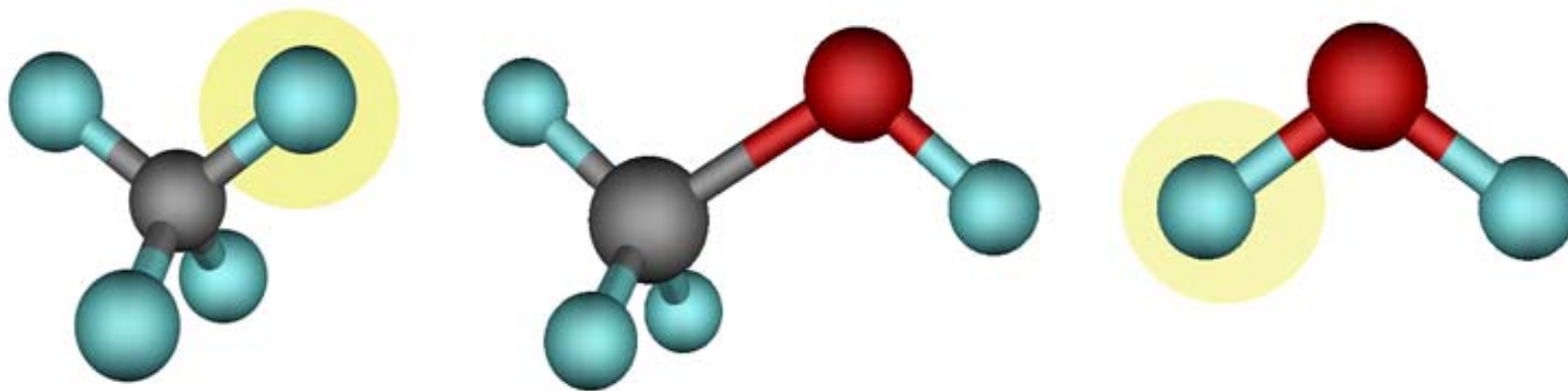
Met



- Metanol ima neka svojstva slična vodi.
- S vodom se miješa u svakom omjeru.
- Dobro otapa lužine, na primjer, NaOH.
- Građu molekule metanola možemo usporediti s građom molekule vode.
- Kao da je jedan vodikov atom u molekuli vode zamijenjen skupinom $-\text{CH}_3$.



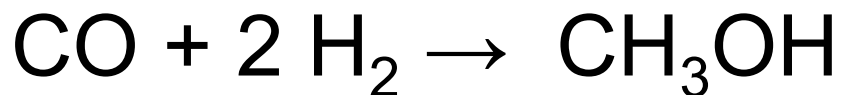
- Može se kazati drukčije, da je u molekuli metana jedan atom vodika zamijenjen skupinom -OH , pa je taj alkohol derivat metana.
- Skupina -OH naziva se **hidroksilna skupina**. Svi alkoholi u svojoj strukturi sadržavaju hidroksilnu skupinu -OH . Ona određuje kemijska svojstva alkohola.



Met

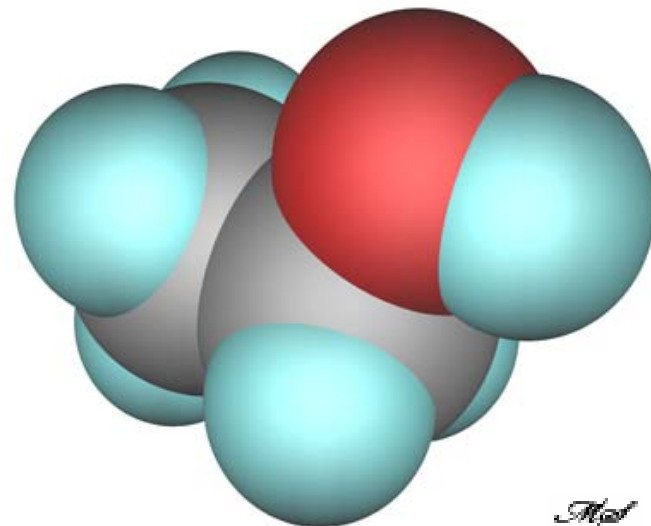


- Metanol se dobiva kontroliranom oksidacijom metana ili sintezom iz ugljikova monoksida i vodika:

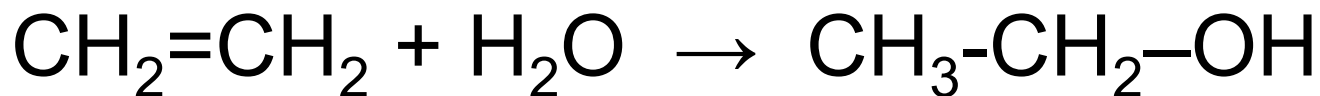


- **Metanol je otrovan.** U manjim količinama izaziva sljepilo, a 25 g već je smrtonosno.
- Ilegalni proizvođači alkoholnih pića, da bi povećali zaradu, često dio običnog alkohola zamjenjuju metanolom, bez obzira na spoznaju o tome da je otrovan.

- Etanol, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$, ili običan kupovni alkohol je derivat etana.



- Industrijski se proizvodi iz etena i vode uz katalizator.





Kako izvesti pokus alkoholnog vrenja

- Najrašireniji način proizvodnje alkohola „u kućnoj radinosti” jest **alkoholno vrenje** ili **fermentacija** šećera iz voća uz pomoć kvasca.

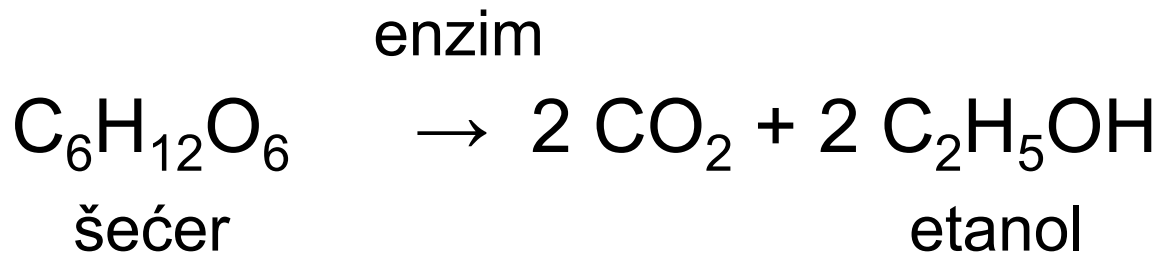


- U približno 50 mL mlačne vode razmuti komadić prezrele banane tako da dobiješ kašu.
- U dobivenu kašu umiješaj oko 5 g svježeg pekarskog kvasca.
- Tikvicu sa smjesom voća i kvasca začepi gumenim čepom kroz koji prolazi koljenasto savijena staklena cjevčica.
- Kratkom gumenom cjevčicom pripoji drugu koljenasto savijenu cijev i njezin kraj uroni u bočicu s vapnenom vodom.
- Postavi pribor na toplo mjesto. Ne prevruće. Idealna temperatura je 27 °C.



- Zašto se vapnena voda zamutila? Što to dokazuje? Što je alkoholno vrenje?

- Alkoholno vrenje je anaerobni proces kojim se šećer pretvara u etanol i ugljikov dioksid:



- Vapnena se voda zamutila od netopljivog kalcijeva karbonata.
- To dokazuje da alkoholnim vrenjem šećera nastaje ugljikov dioksid.

Formula za nesreću, C_2H_5OH

Nesreću je skrivio pijani vozač, a stradali je meloljetnik vozio bez kacige i bez vozačke dozvole





- Etanol se razgrađuje u jetri i njegova se koncentracija smanjuje 0,1 ‰ na sat.
- Etanol oslabljuje psihomotoričke funkcije, a utjecaj se osjeća već pri 0,5 ‰ u krvi.
- Jedan promil etanola u krvi utječe na osjećaj ravnoteže, pri 2 ‰ nastupa teturanje, a pri 3 ‰ gubi se prisebnost.
- Osobe koje imaju zdravstvene probleme ili uzimaju neke lijekove to će stanje dostići mnogo prije.

Why make life hard?





Kako djeluje kemijski alkotest

- Ulij u epruvetu nekoliko mL razrijeđene otopine sumporne kiseline i nekoliko kapi otopine kalijeva ili natrijeva bikromata. Zatim dodaj nekoliko kapi etanola.
- Zagrij sadržaj epruvete.





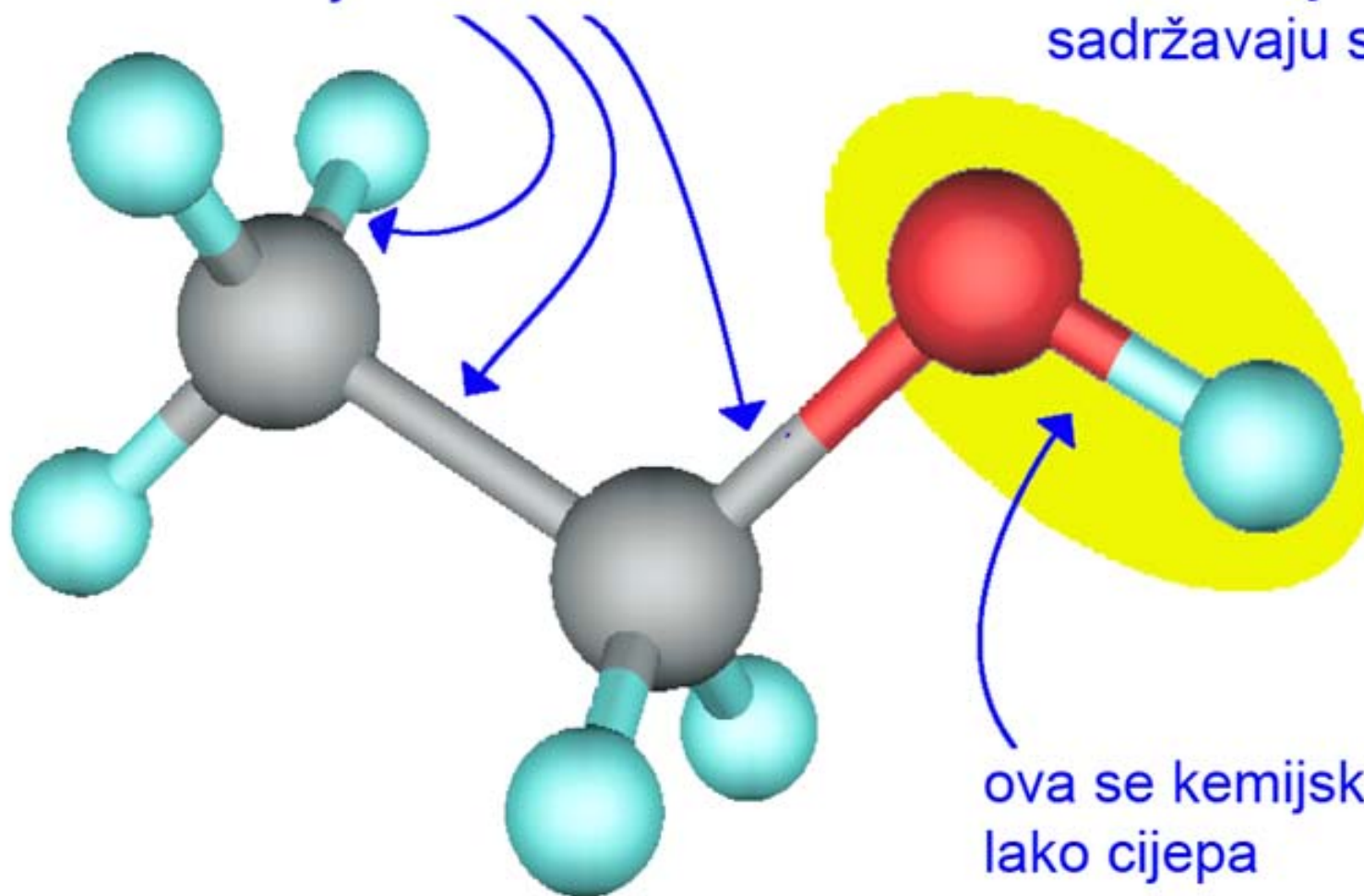
- Opažene promjene jednake su promjenama koje se događaju u cjevčici alkotesta kad kroz nju puše alkoholizirani vozač.
- Kalijev bikromat oksidira alkohol u octenu kiselinu, a sam se pritom reducira u zeleni kromov spoj.



Kemijska svojstva alkohola

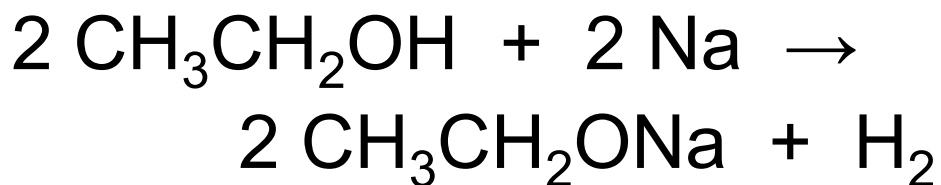
ove su kemijske veze vrlo čvrste

ovu funkcijsku skupinu
sadržavaju svi alkoholi



ova se kemijska veza
lako cijepa

- Alkoholi reagiraju s natrijem na sličan način kao i voda, ali mnogo blaže.
- Reakcija natrija s vodom vrlo je burna i opasna.
- S alkoholom natrij reagira mnogo sporije.
- Kao što voda u reakciji s natrijem daje vodik i natrijev hidroksid, tako etanol s natrijem daje vodik i natrijev etoksid:





Što nastaje oksidacijom alkohola

- Od tanke bakrene žice načini spiralu promjera oko 5 mm i dužine oko 20 mm.
- Spiralu objesi na koljenasto savijenu željeznu žicu. Željezo je slab vodič topline pa ne ćeš opeći prste.
- U Erlenmeyerovoj tikvici širokog grla na malom električnom kuhalu zagrij do vrenja oko 10 mL etanola.
- Čim etanol provrije izmakni tikvicu s električnog grijača i postavi na azbestnu mrežicu koja slabo provodi toplinu.

- U plamenu plinskog plamenika užari bakrenu spiralu i još užarenu unesi u grlo ili neposredno ispod grla Erlenmeyerove tikvice.



- Pronađi mjesto na kojemu spirala ostaje trajno užarena.
- Izvadi spiralu iz grla tikvice i pokretima ruke usmjeri pare prema sebi, tek toliko da osjetiš oštar miris. Ne udiši previše tih para.

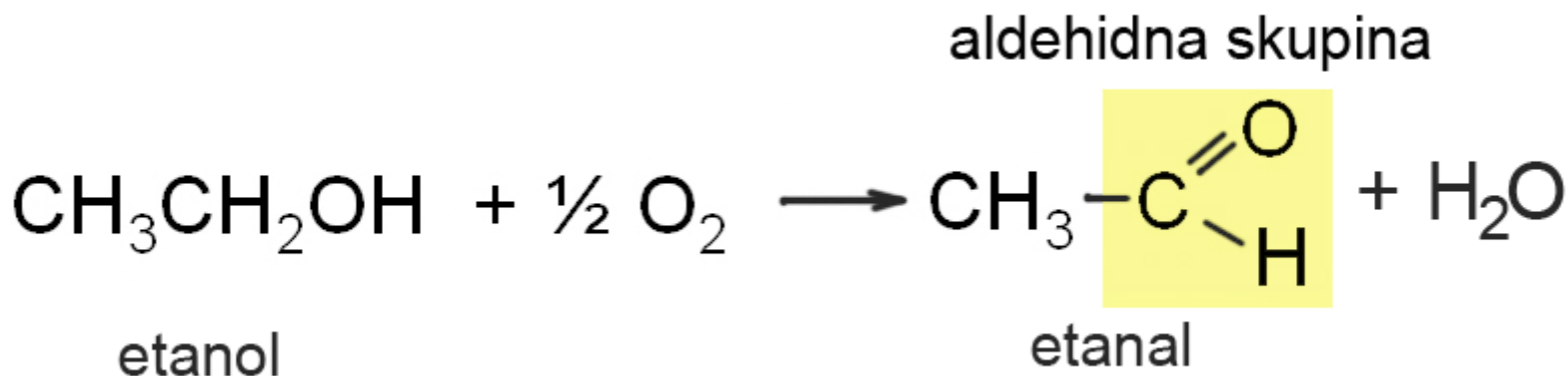




- Od čega potječe taj miris. To nije miris alkohola?



- Točno. Pri povišenoj temperaturi, uz pomoć užarenog bakra kao katalizatora, alkohol se oksidira kisikom iz zraka u **etanal** ili **acetaldehid**, kako su ga nekad zvali.
- Svi aldehidi sadržavaju aldehidnu skupinu.





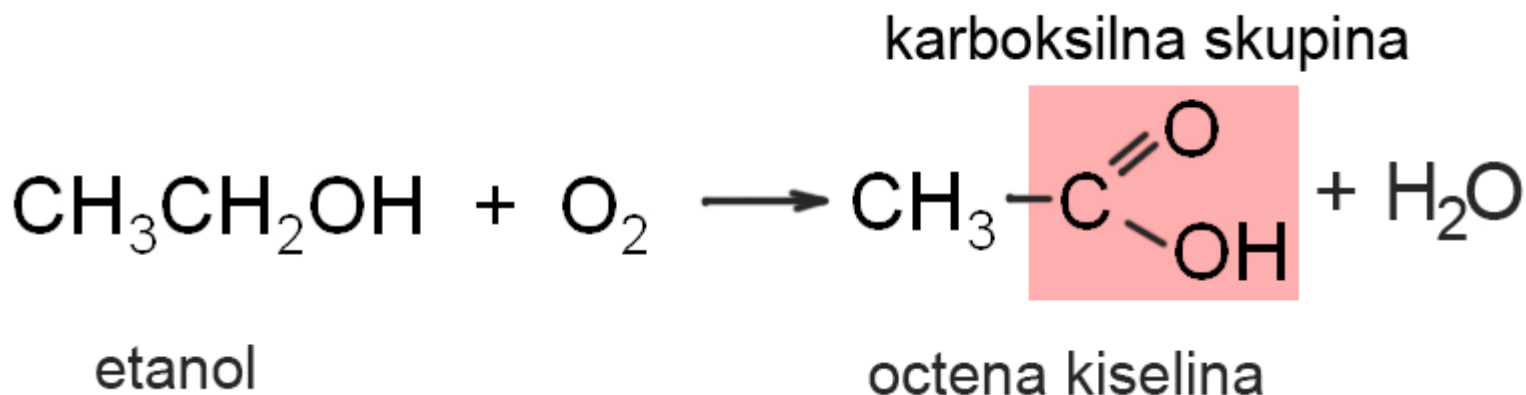
- Čudno! Ja sam mislio da će se alkohol zapaliti i izgoriti. A što nastaje daljnjom oksidacijom alkohola?



- Za daljnju oksidaciju alkohola potrebno je jače oksidacijsko sredstvo, na primjer kalijev permanganat.
- Ulij u epruvetu 3 do 4 mL 3 do 5 %-tne otopine kalijeva permanganata, dodaj nekoliko kapi koncentrirane sumporne kiseline i nekoliko kapi etanola.
- Zagrij smjesu i pokretima ruke usmjeri pare prema sebi.



- Oksidacijom etanola jakim oksidacijskim sredstvom, kao što je kalijev permanganat, nastaju istodobno etanal i **octena kiselina**.
- Sve organske kiseline sadržavaju karboksilnu skupinu.



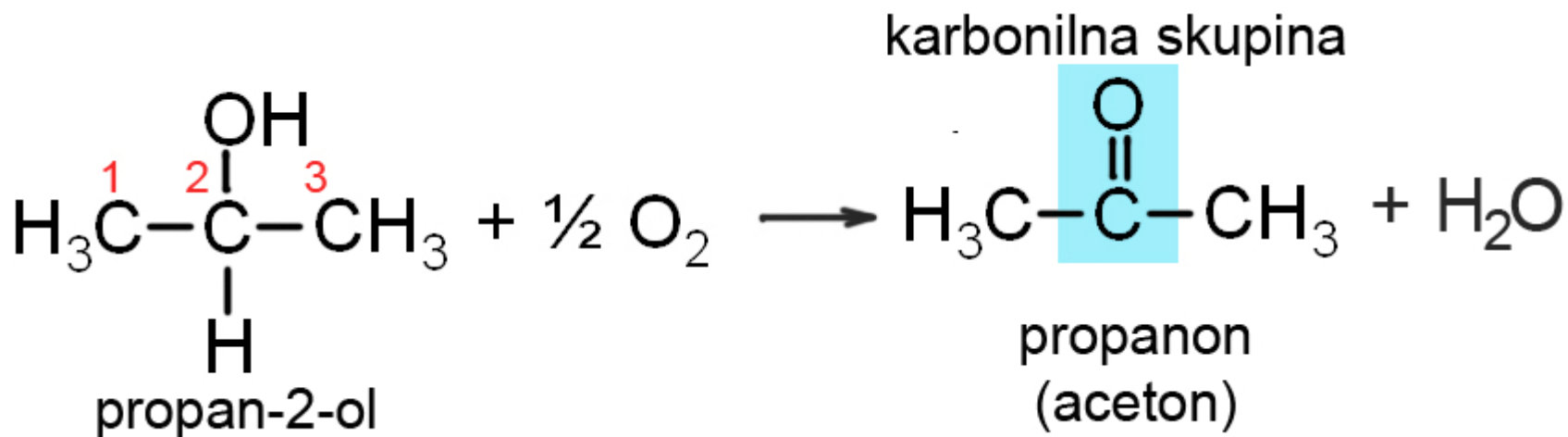


- Što je aceton? Svaki dan ga rabim, a ne znam mu formulu.

- Aceton pripada skupini spojeva koju nazivamo **ketoni**.



Ketoni sadržavaju karbonilnu skupinu, C=O.
Aceton se dobije oksidacijom propan-2-ola.





Svojstva alkohola kao otapala

- Stavi redom u epruvete malo natrijeva klorida, bezvodnoga bakrova sulfata, par kapi parafinskog ulja i malo usitnjenoga kolofonija.
- U svaku epruvetu dodaj oko 2 mL alkohola.
- Promućkaj sadržaj epruveta i uoči promjene.





- **Koja su tvari topljive u etanolu?
Objasni rezultate opažanja.**



- Natrijev klorid i bakrov sulfat netopljivi su u etanolu. To su soli, odnosno tvari ionske građe.
- Bezvodni bakrov sulfat poprimio je plavu boju svojstvenu modroj galici. To dokazuje da kupovni alkohol sadržava vode.
- Parafinsko (ili motorno) ulje ne miješa se s kupovnim etanolom.
- Kolofonij, kruti ostatak pri destilaciji borove smole, topljiv je u alkoholu.

- Kad se alkoholna otopina kolofonija ulije u vodu, voda se zamuti.
- To se događa zato što se alkohol miješa s vodom dok su molekule smolastih tvari, koje čine kolofonij, u vodi netopljive pa se skupljaju u veće čestice od kojih se voda zamuti.
- Mutna otopina raspršuje svjetlost grafoprojektora. Plava se svjetlost jače rasprši u odnosu na crvenu.



PONOVIMO

alkoholi

sadržavaju funkcijsku skupinu -OH

metanol, CH_3OH , otrovan, izaziva slijepilo

etanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, štetan za zdravlje, sastojak žestokih pića, uzročnik nesreća, dobije se alkoholnim vrenjem iz grožđa i voća

niži se alkoholi miješaju s vodom u svakom omjeru

taopljivost viših alkohola u vodi smanjuje se s povećanjem ugljikovodičnog dijela lanca



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