

MILAN SIKIRICA & KARMEN HOLEND  
KEMIJA ISTRAŽIVANJEM 7  
REPETITORIJ

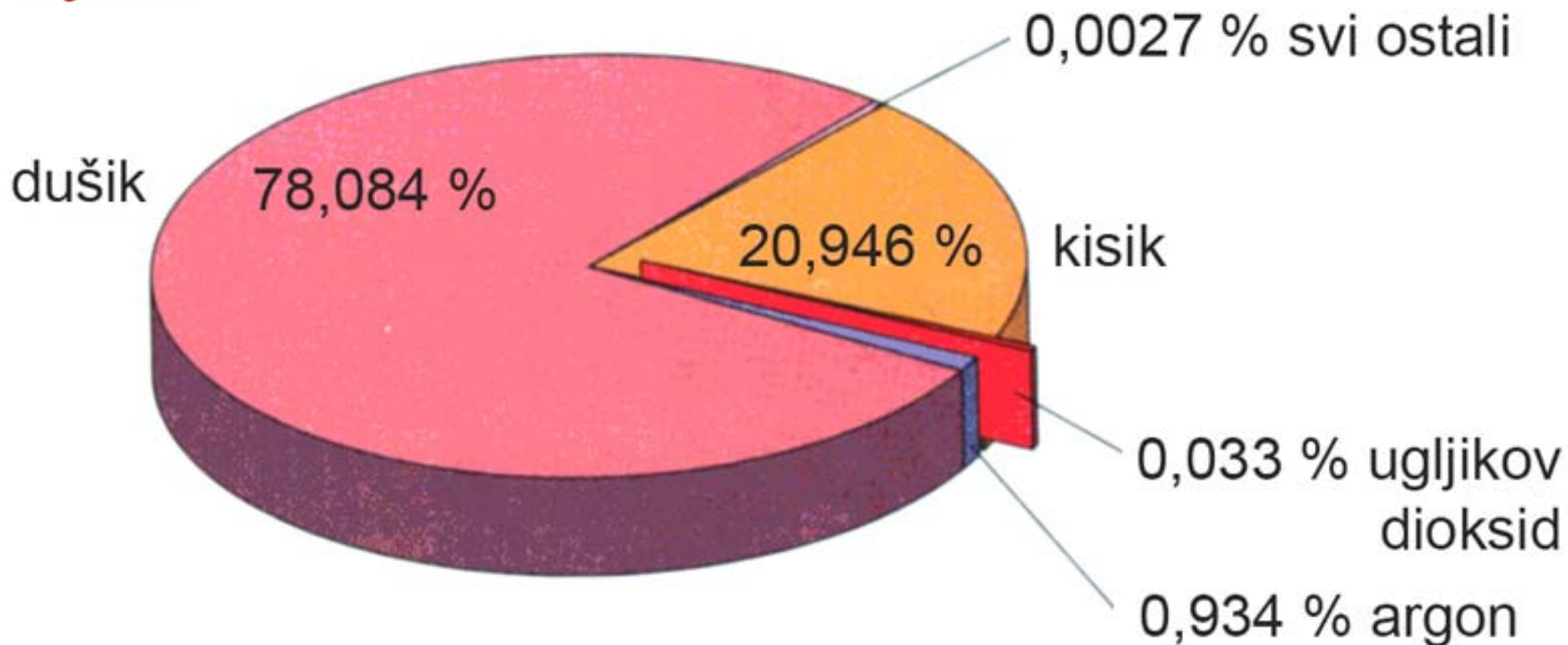
8



ZRAK



# Sastav suhoga zraka pri morskoj razini (volumni udjeli)





- Bijelu boju Zemlji daju oblaci, a plavu vode oceana koji prekrivaju skoro tri četvrtine njezine površine.

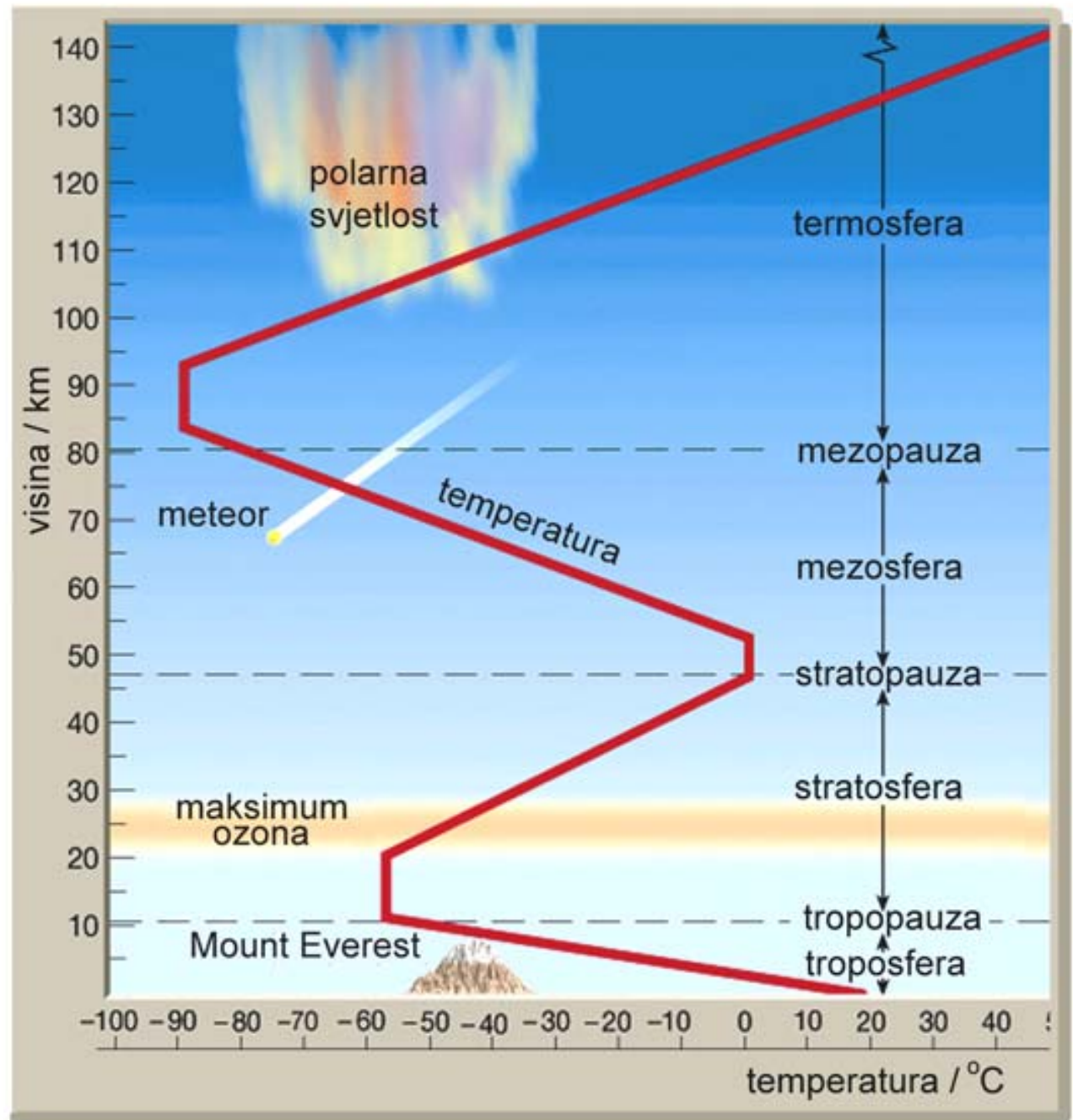


*Kada bi Zemlja bila velika  
kao jabuka, njezina atmosfera  
ne bi bila deblja od kore na jabuci.*





- Upoznaj svojstva Zemljine atmosfere.
- Njezini su sastojci u stalnom kruženju.



Energija  
Sunčeva  
zračenje

CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O

fotosinteza

CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O

ugljikohidrati + O<sub>2</sub>



+O<sub>2</sub>

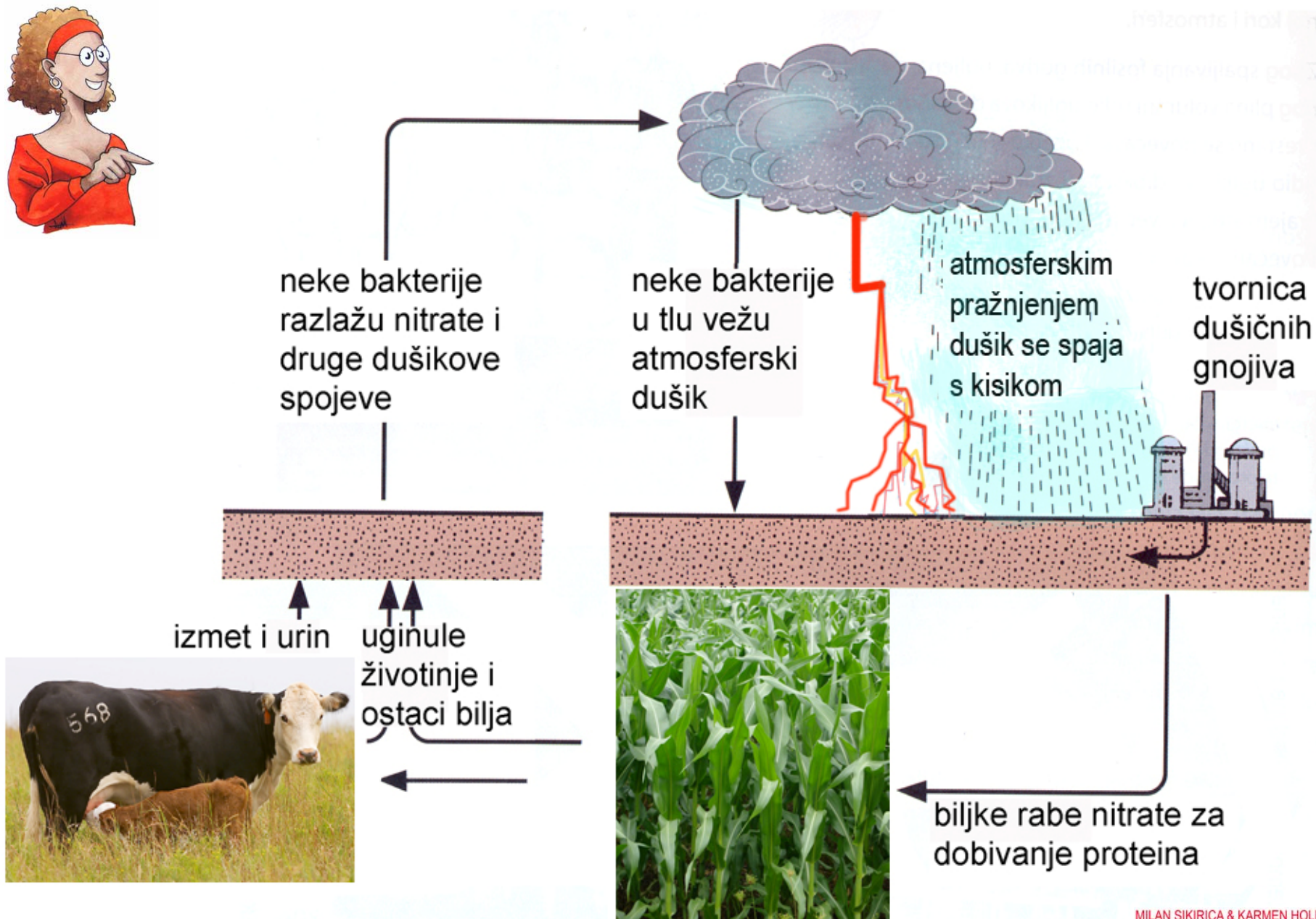
+O<sub>2</sub>

ostaci raspadanja  
uginulog bilja i  
životinja

voda iz tla

minerali iz tla

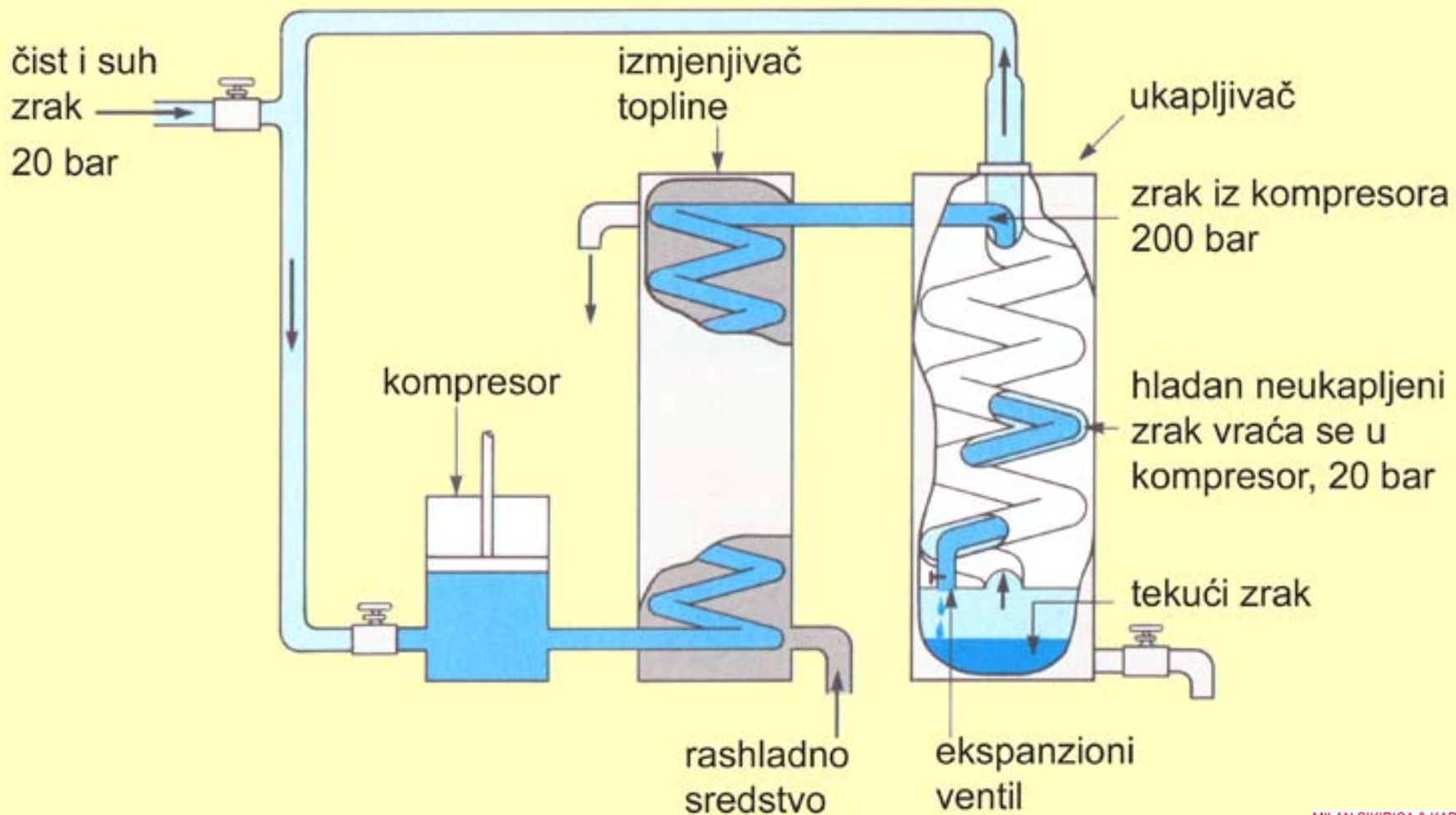
# Kružni tok dušika







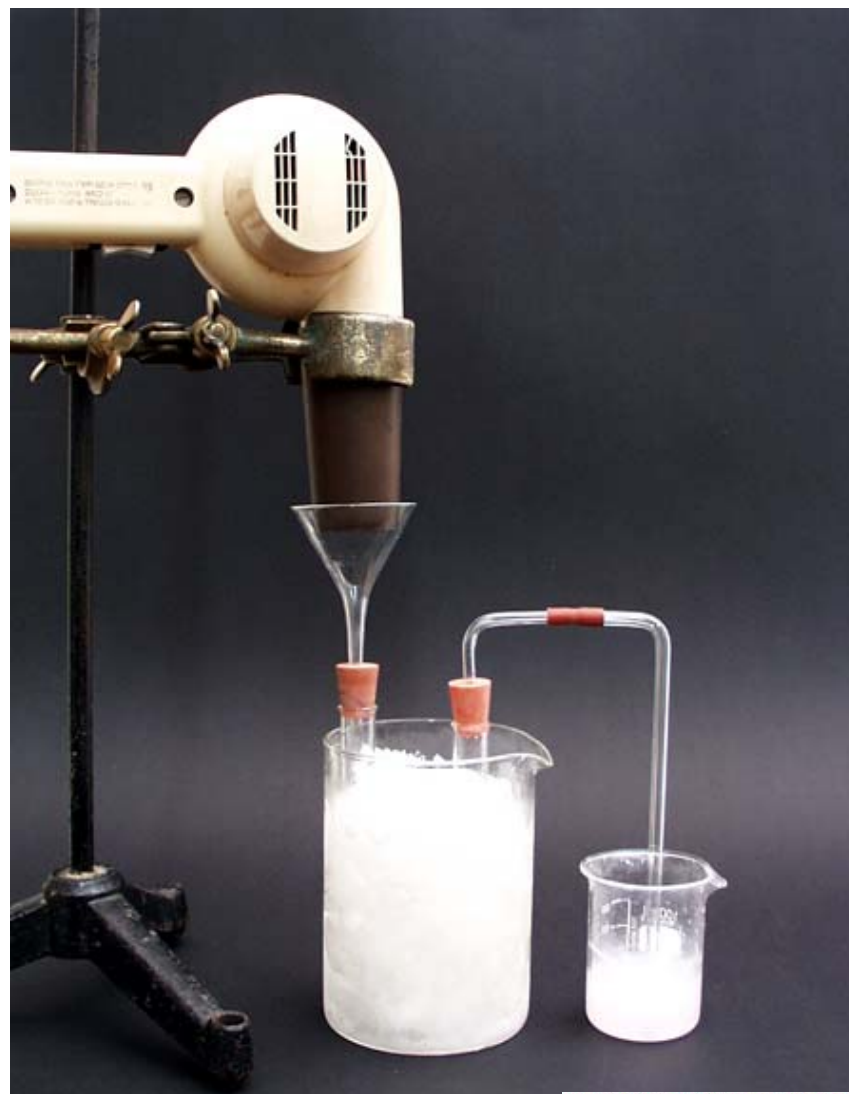
# Dobivanje ukapljenog zraka





# Ima li ugljikova dioksida i vodene pare u zraku

- Složi aparaturu kao na slici.
- Suhu U-cijev obloži smjesom leda i soli.
- U čašu uspi vapnenu vodu.
- Kroz aparaturu puši zrak pomoću sušila za kosu.





- Izvadi U-cijev iz smjese leda i kuhinjske soli.
- Na dnu U-cijevi uoči nekoliko kapljica bistre tekućine.





- Je li se vapnena voda zamutila? Što zaključuješ? Ima li u zraku ugljikova dioksida?



- Vapnena voda se zamuti jer nastaje **vapnenac**. To je dokaz da zrak sadržava ugljikov dioksid.



- Izlij tekucinu iz U-cijevi u epruvetu s malo bezvodnog bakrova sulfata.



*Mel*



*Mel*



- Što se događa kad se na bezvodni bakrov sulfat doda tekućinu iz U-cijevi?
- Što je tekućina u U-cijevi? Čime dokazuješ svoje tvrdnje?



- Bijeli bezvodni bakrov sulfat s tekućinom iz U-cijevi promijeni boju u plavu.
- Ta je boja karakteristična za modru galicu čiji kristali sadržavaju vodu.
- Tekućina u U-cijevi je voda što smo dokazali bezvodnim bakrovim sulfatom.



- Kako i zašto je u U-cijevi nastala tekućina iako je kroz nju prolazio samo običan zrak?



- Zrak sadržava vodenu paru.
- Topli zrak može sadržavati više vodene pare nego hladan zrak.
- Kad se zrak ohladi, višak vodene pare se kondenzira u tekućinu.
- Prisjeti se što se događa zimi kad na otvorenom izdahneš zrak iz pluća.



## Kakva su svojstva izdahnutog zraka



- Pomoću plastične cjevčice izdiši zrak iz pluća kroz vapnenu vodu.
- Zrak iz pluća izdiši kroz suhu U-cijev obloženu smjesom leda i kuhinjske soli





- Usporedi vrijeme potrebno da se vapnena voda zamuti u pokusu dokazivanja ugljičnog dioksida i vodene pare u zraku, s vremenom potrebnim da se vapnena voda zamuti kad kroz nju izdišeš zrak iz pluća.



- Zrak iz pluća sadržava puno više ugljikova dioksida od svježega zraka.
- Zato se vapnena voda puno brže zamuti kad se kroz nju puše zrak iz pluća, nego kad se puše svježiji zrak.



- Što je tekućina skupljena na dnu U-cijevi?
- Što je "para" koja se stvori ispred usta kad za vrlo hladnih zimskih dana izdahneš zrak iz pluća?



- Izdahnuti zrak sadržava vodenu paru koja se u ohlađenoj U-cijevi kondenzira u vodu.
- "Oblak pare" koji se stvara ispred usta za vrlo hladnih dana nije vodena para, jer je ona nevidljiva, već sitne kapljice vode ili kristalići leda. Hladan zrak može sadržavati manje vodene pare od toploga zraka.



## Ovisi li gustoća zraka o temperaturi

- Okruglu tikvicu od 100 mL začepi gumenim čepom kroz koji je provučena staklena cijev dužine oko 20 cm.
- Začepljenu tikvicu okreni otvorom prema dolje i kraj staklene cijevi uroni u čašu s vodom.
- Obuhvati tikvicu objema rukama i uočite mješurice zraka koji kroz cijev izlaze iz tikvice.





- Ostavi vrh cijevi u čaši s vodom i skini ruke s tikvice.
- Tikvica se spontano hladi.
- Promatraj kako voda kroz staklenu cijev ulazi u tikvicu.





- Što se dogodilo s volumenom zraka u tikvici kad smo tikvicu ugrijali toplinom ruku?



- Staklena tikvica ima stalan volumen.
- Kad se tikvica rukama ugrije kroz staklenu cjevčicu izlaze mjehurići zraka.
- Možemo zaključiti da se zagrijavanjem zrak širi.



- Što se dogodilo s volumenom zraka u tikvici kad smo tikvicu ugrišanu toplinom ruku pustili da se spontano hladi?



- Tijekom hlađenja tikvice u nju ulazi voda.
- Možemo zaključiti da se hlađenjem volumen zraka smanjuje.



- Kako se mijenja gustoća zraka s promjenom temperature?
- Zašto se baloni punjeni toplim zrakom dižu u visinu?



- Gustoća zraka je omjer njegove mase i volumena.
- Ako se porastom temperature volumen zraka povećava, onda mu se gustoća smanjuje.
- Gustoća toploga zraka manja je od gustoće hladnoga zraka. Zato se baloni s toplim zrakom dižu u visinu.



- Topli zrak za punjenje sportskih balona dobiva se spaljivanjem butana.

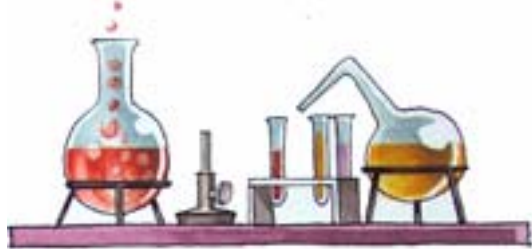




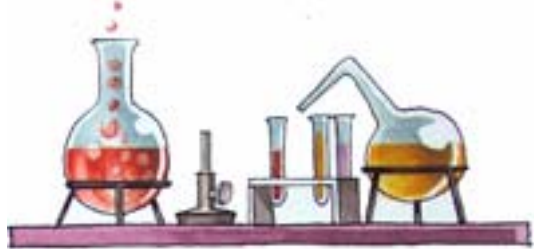
## Kakva su kemijska svojstva kisika

- Složi aparaturu kao na slici.
- Na dno jedne Erlenmeyerove tikvice stavi malo manganova dioksida.
- Na dno druge tikvice stavi malo pijeska.

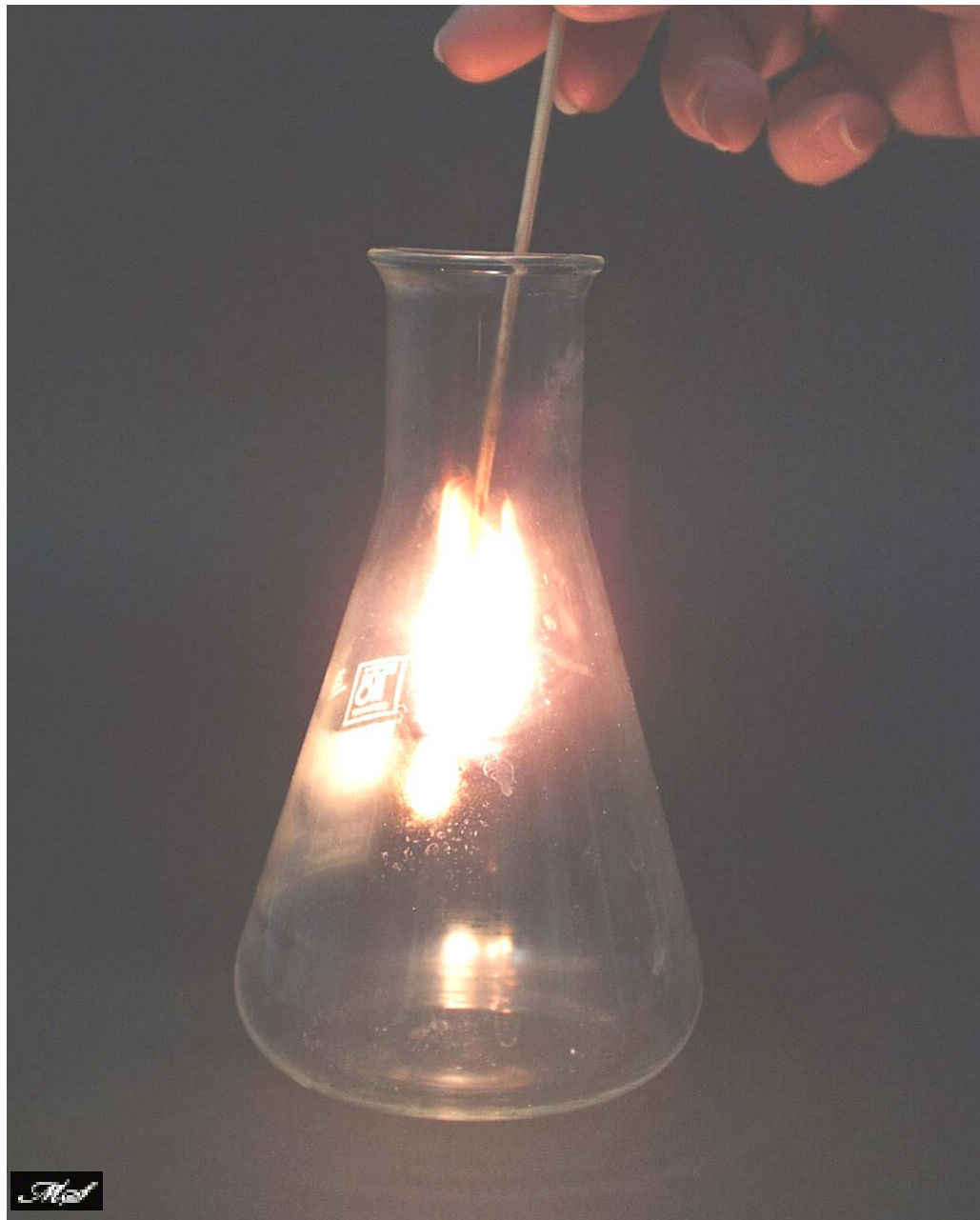




- U lijevak za dokapavanje ulij oko 20 mL koncentrirane otopine vodikova peroksida.
- Otopinu vodikova peroksida dokapavaj kap po kap na manganov dioksid u Erlenmeyerovoj tikvici. Vodikov peroksid se raspada i oslobađa se kisik.
- Kisik je neznatno teži od zraka pa ga se može sakupljati u staklenom cilindru ili tikvici s otvorom prema gore.



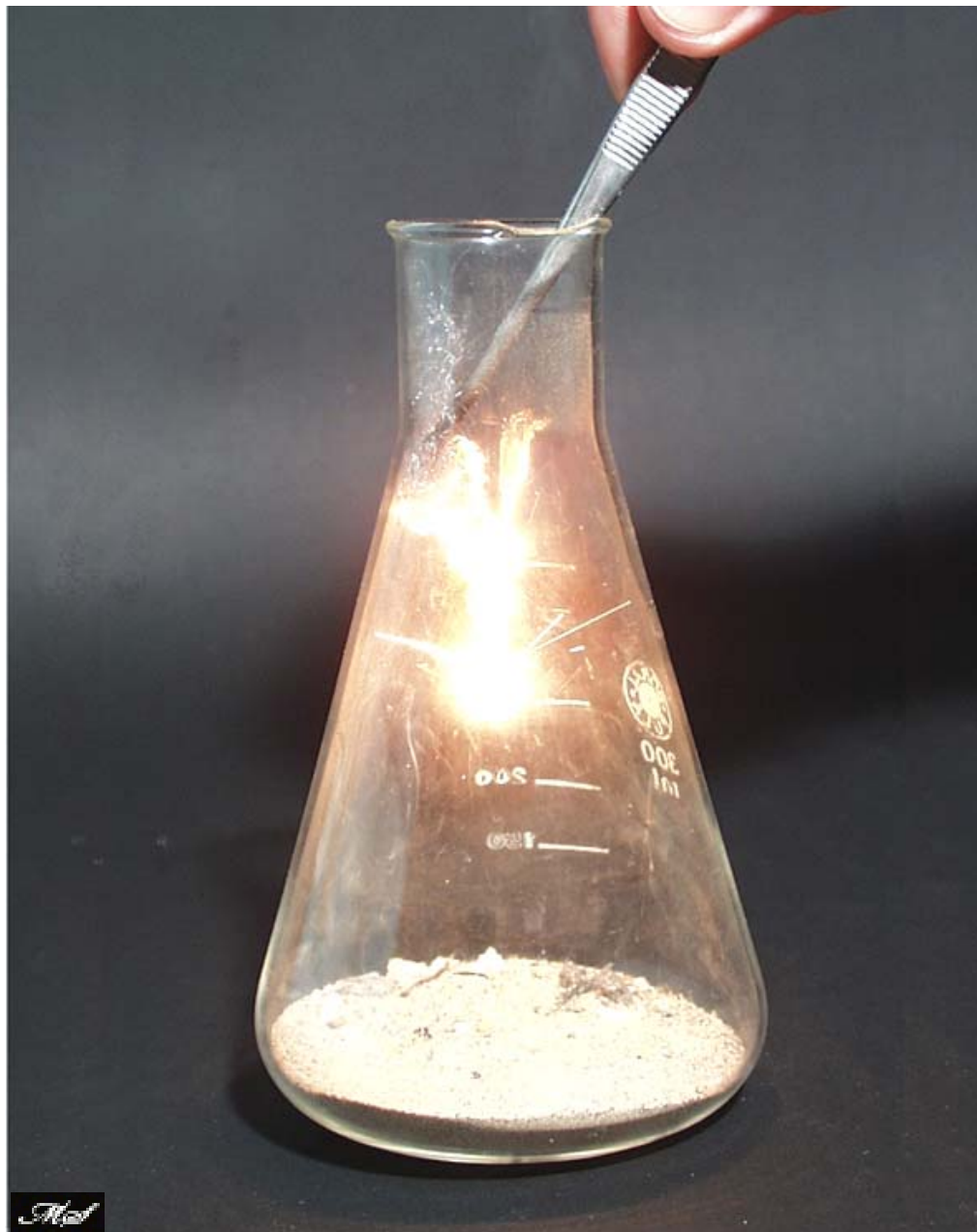
- Uzmi jelovu treščicu, zapali vrh i kad se treščica razgori, ugasi je puhanjem.
- Tinjajuću treščicu uroni u cilindar ili tikvicu s kisikom. Uoči promjnu. Odmah izvadi treščicu i ugasi je.



*Mil*



- Uzmi mali smotuljak željezne vune kakva se rabi u kućanstvu za ribanje posuđa.
- Užari ga u plamenu plinskog plamenika i brzo unesi u tikvicu s kisikom. Uoči promjene.





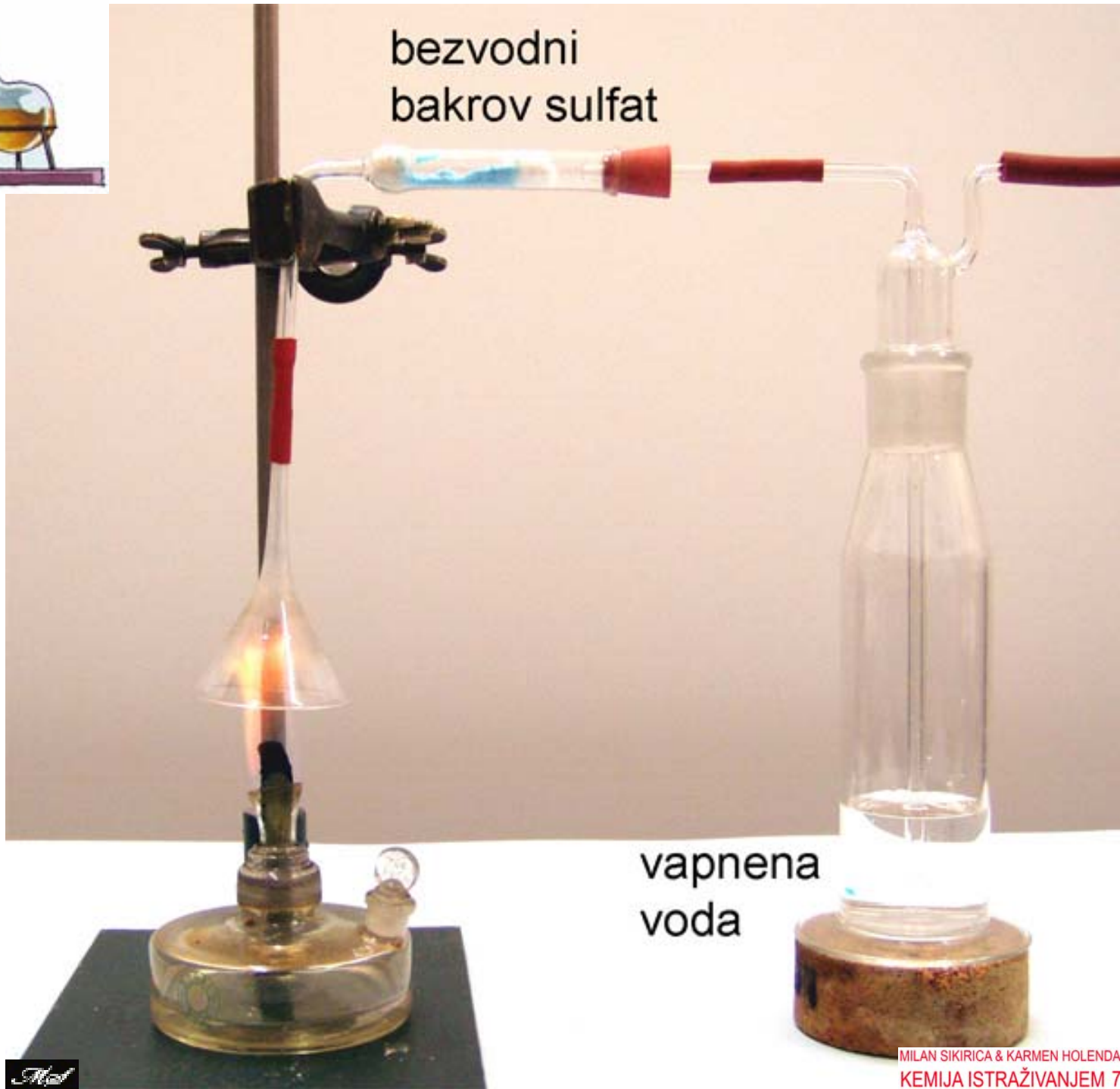
- Što se događa kad se tinjajuća treščica, užareni komadić ugljena ili usijana željezna vuna unesu u posudu s kisikom?



- Manganov dioksid uzrokuje raspadanje vodikova peroksida na vodu i kisik.
- Tinjajuća treščica i užareni komadić drvenog ugljena planu u kisiku jer kisik podržava gorenje.
- Većina užarenih metala izgori u kisiku pri čemu nastaju oksidi tih metala.
- Kisik je plin, bez boje okusa i mirisa, teži od zraka i podržava gorenje.



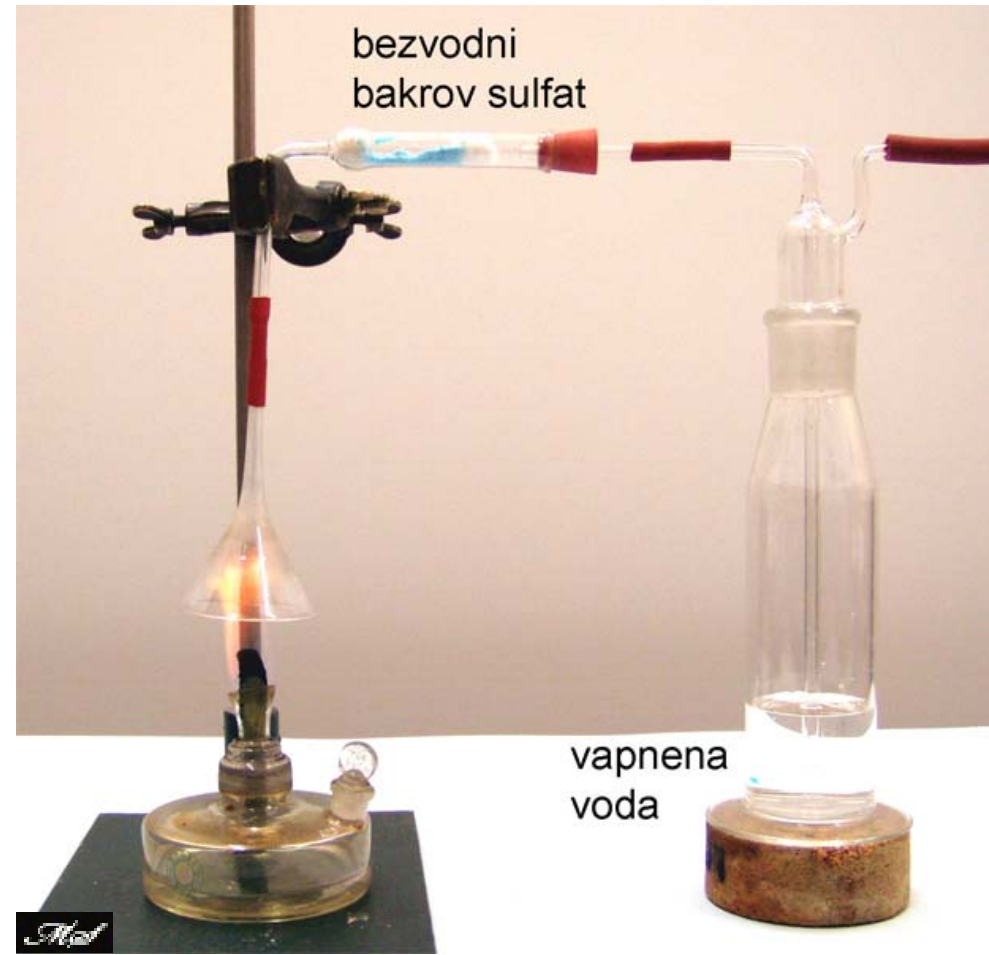
Složi  
aparaturu  
kao na  
slici.



bezvodni  
bakrov sulfat

vapnena  
voda

- U klorkalcijevu cjevčicu stavi malo bezvodnog bakrova sulfata. Pazi kako ćeš spojiti isparalicu.
- Upaljeni plinski plamenik ili alkoholnu grijalicu postavi ispod lijevka i uključi vodenu sisaljku.
- Kroz ispiralicu s vapnenom vodom mora prolaziti umjerena struja zraka zajedno s produktima gorenja.





- Kakve je boje plamen?
- Je li se na stijenkama lijevka uhvatio kakav talog, kakve je boje, opipa, od čega potječe i što bi to moglo biti?



- Uz dovoljan dotok zraka plamen je plavičast, a uz nedovoljan svijetleći.
- Stijenke hladnog lijevka u početku se zamagle, ali zamagljenje brzo nestaje.
- Stijenke lijevka obično pocrne od čađe.





- Kakve promjene opažaš na bezvodnom bakrovu sulfatu? Što ta promjena dokazuje?
- Kakve promjene opažaš u ispiralici s vapnenom vodom? Što ta promjena dokazuje?



- Bijeli bezvodni bakrov sulfat poplavi. To dokazuje da gorenjem nastaje voda.
- Bistra vapnena voda se zamuti od netopljiva vapnenca. To dokazuje da gorenjem nastaje ugljikov dioksid.



# Što su produkti gorenja metala

- Željezo, cink, bakar i drugi metali u prahu gore u plamenu plinskog plamenika.
- Pritom nastaju oksidi tih metala.





## Model uređaja za gašenje požara

- Načini model uređaja za gašenje požara prema slici.
- Na gornjem zaobljenom dijelu plastične boce od gaziranog napitka ugrijanim vrhom željeznog čavla izbuši rupicu, promjera oko 4 mm.
- Gumeni čep izbuši bušačem za čepove tako da dobiješ rupu u koju možeš utisnuti injekcijsku štrcaljku od 20 mL.





- Zasićenom otopinom sode bikarbone, kojoj je dodano malo deterdženta za pranje posuđa, napuni najviše dvije trećine boce od 200 mL.
- U plastičnu injekcionu štrcaljku usiši 20 mL zasićene otopine limunske kiseline ili octa.
- Čep s napunjenom štrcaljkom uguraj u otvor plastične boce.
- Aktiviraj „aparat za gašenje požara” snažnim pritiskom na klip injekcijske štrcaljke.



- Pokus izvedi na dvorištu.



- Ne polievajte se međusobno.





- Smiju li se zapaljene električne instalacije gasiti vodom?



- Ne dolazi u obzir.
- Voda provodi električnu struju.
- **Zar hoćeš poginuti?**



- Električne instalacije gase se aparatima s ugljikovim dioksidom i prahom sode bikarbone.
- Ona se pri povišenoj temperaturi raspada i stvara nove količine ugljikova dioksida.





# VATROGASNI APARAT

9kg PRAH ABC

34A 233B C



1. IZVUCI OSIGURAČ



2. PRITISNI RUČICU



POŽARI ELEKTRO UREĐAJA DO 1000 V,  
S UDALJENOSTI VEĆE OD 1m

Med





- Mogu li se nafta, benzin i druge upaljive tekućine gasiti vodom?
- Čime treba gasiti naftu i upaljive tekućine lakše od vode?



- Nafta, benzin i druge tekućine lakše od vode gase se pjenom s ugljikovim dioksidom.



- Što treba učiniti s vatrom i žeravicom zaostalom nakon paljenja vatre na otvorenom?
- Kako ćeš ugасiti šumski požar u začetku?



- Žeravicu na otvorenom treba ugасiti polijevanjem vodom i zatrpavanjem zemljom.
- Šumski požar u začetku zahvaća lišće i može se ugасiti udaranjem otrgnutom granom po zapaljenom lišću.



- Što ćeš učiniti ako ti se upali ulje u tavi u kojoj pržiš krumpir ili ribe?



- Tavu ću poklopiti metalnim poklopcem da spriječim dotok zraka.
- Nikad neću ostavljati bez nadzora uključen električni ili plinski štednjak ili bilo kakav otvoreni plamen.
- Prije stavljanja u zagrijano ulje krumpire ću osušiti, a ribu uvaljati u brašno tako da ne dođe do prskanja ulja zbog naglog isparavanja vode.

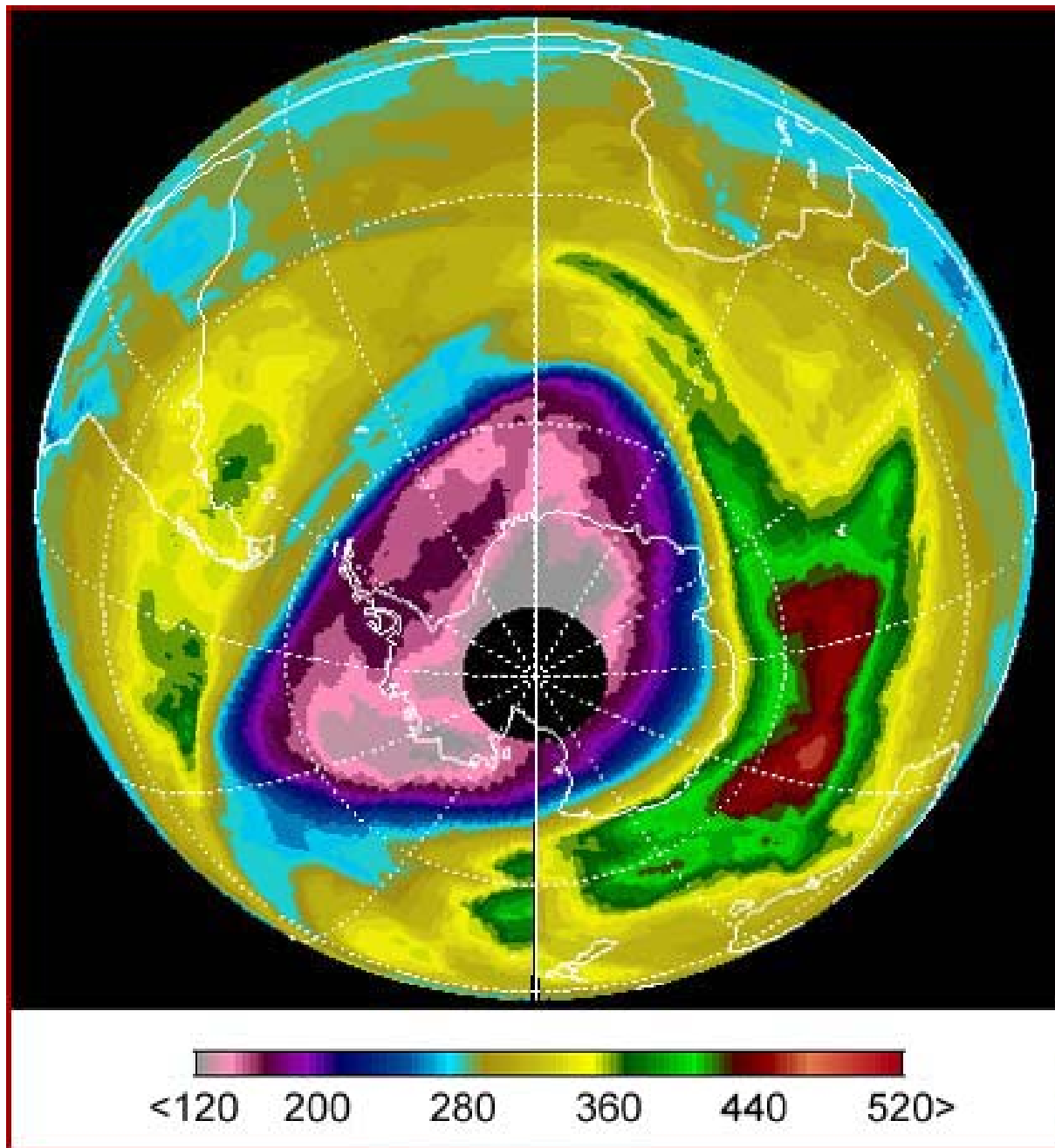


- Što je ozon? Gdje ga ima? Kako nastaje i kakva su mu svojstva?
- Ozon je modifikacija kisika. Najviše ozona ima na visini od oko 25 km gdje nastaje djelovanjem kratkovalnog (ultraljubičastog) Sunčeva zračenja.
- Ozon nas štiti od štetnoga ultraljubičastog zračenja. Zato je jako koristan u stratosferi, ali štetan u nižim slojevima atmosfere, jer smanjuje urod žitarica, šteti zdravlju, razara gumu i druge materijale.
- Kada bi sav ozon iz atmosfere skupili u jedan sloj, on bi bio debel samo 3 mm.





- Najmanja koncentracija ozona, **ozonska rupa**, nalazi se na polovima





# MILAN SIKIRICA & KARMEN HOLEND KEMIJA ISTRAŽIVANJEM 7

Ilustrirao: Saša Košutić

Fotografije obilježene znakom *MS* snimio je Milan Sikirica

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