

MILAN SIKIRICA & KARMEN HOLEND
KEMIJA ISTRAŽIVANJEM 8
REPETITORIJ

7





GORIVA



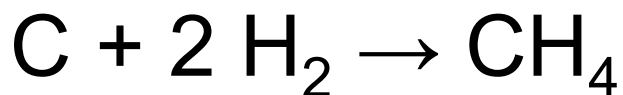
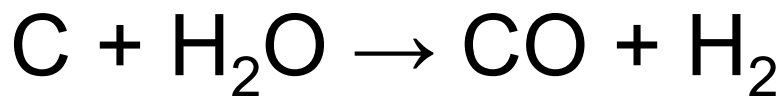
- Energija se ne može dobiti ni iz čega.
- Najveći dio potrebne energije danas se dobiva **spaljivanjem fosilnih goriva, ugljena, nafte i metana.**
- Dobra goriva ne smiju zagađivati okoliš.
- Ugljen je najlošije gorivo jer stvara mnogo pepela.



rudnik ugljena u Indoneziji

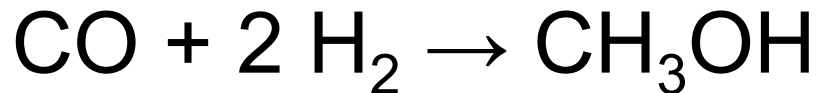


- Od ugljena se može proizvesti mnogo bolje i čišće gorivo konverzijom u tzv. **sintezni plin**.
- Preko užarenog ugljena prevodi se smjesa jako ugrijane vodene pare i zraka. Pojednostavnjeno, dolazi do sljedećih kemijskih reakcija:





- Sintezni plin može se neposredno uporabiti kao gorivo, ali i kao sirovina za dobivanje drugih goriva.
- Pod određenim uvjetima sintezni se plin može izravno prevesti u metanol (metilni alkohol):



- Metanol se može odmah koristiti kao gorivo, kao sirovina za proizvodnju plastičnih masa, ali i za dobivanje benzina.



- Polovica benzina koji se troši u Južnoj Africi proizvodi se od metanola dobivenog iz sinteznog plina.
- Tehnologija prerade ugljena u naftu i plin izmišljena je dvadesetih godina prošlog stoljeća.
- U Njemačkoj se tom tehnologijom proizvodio benzin za vojsku u drugom svjetskom ratu.
- Zbog visoke cijene nafte tehnologija preradbe ugljena u naftu i plin danas postaje isplativa.

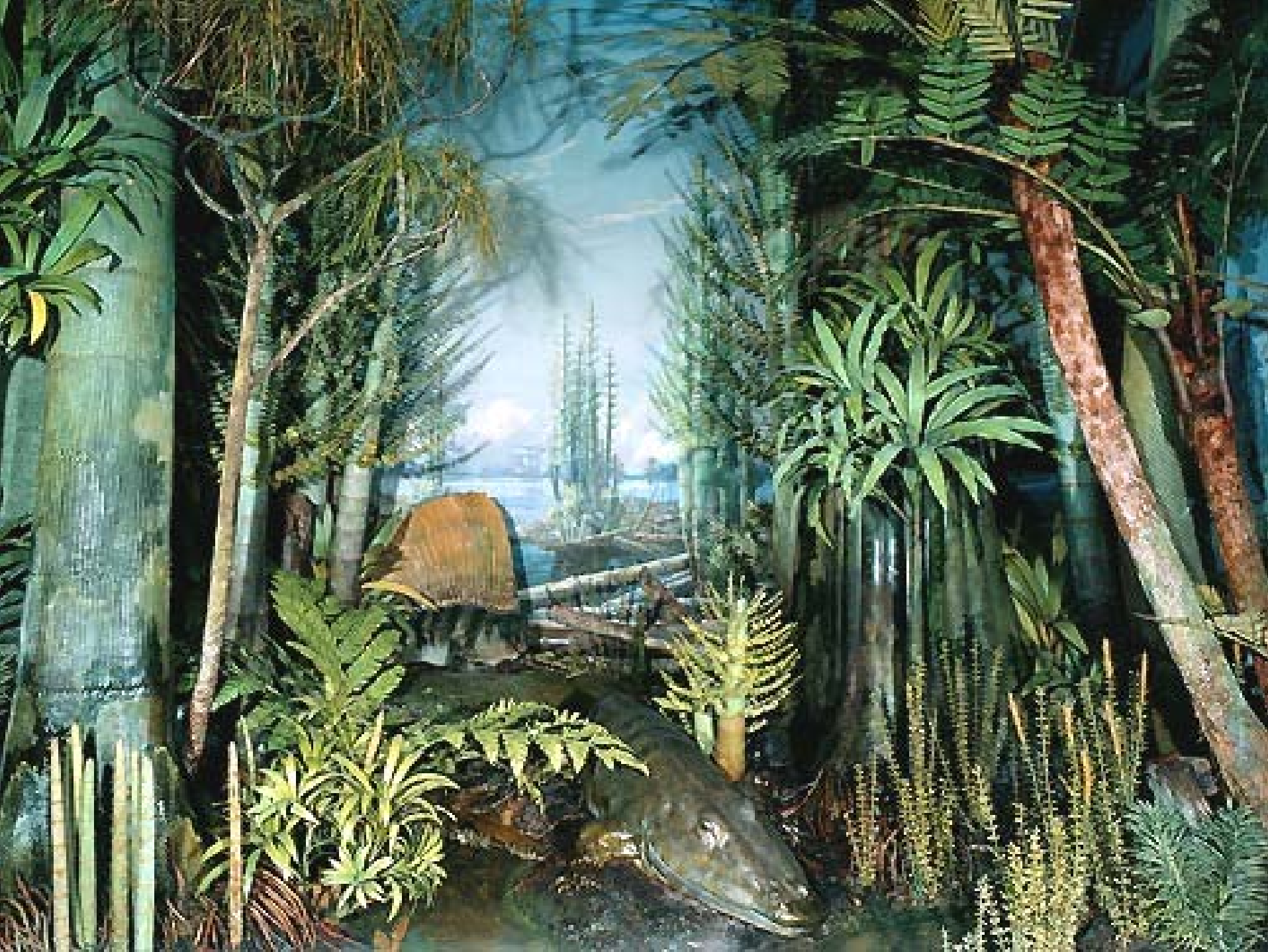
- Iz čega je nastao ugljen?
- **Smeđi ugljen** je nastao prije otprilike 50 milijuna godina iz nižega močvarnog bilja uz sudjelovanje četinjača i palmi, a u mlađim nalazištima i lisnatog drveća.
- Slika prikazuje lignit iz Prologa u Livanjskom polju. Procijenjena starost oko 6 milijuna godina. Na ovom se uzorku jasno vidi struktura nekadašnjeg drveta.
- To dokazuje da je ugljen nastao iz drvenaste tvari.



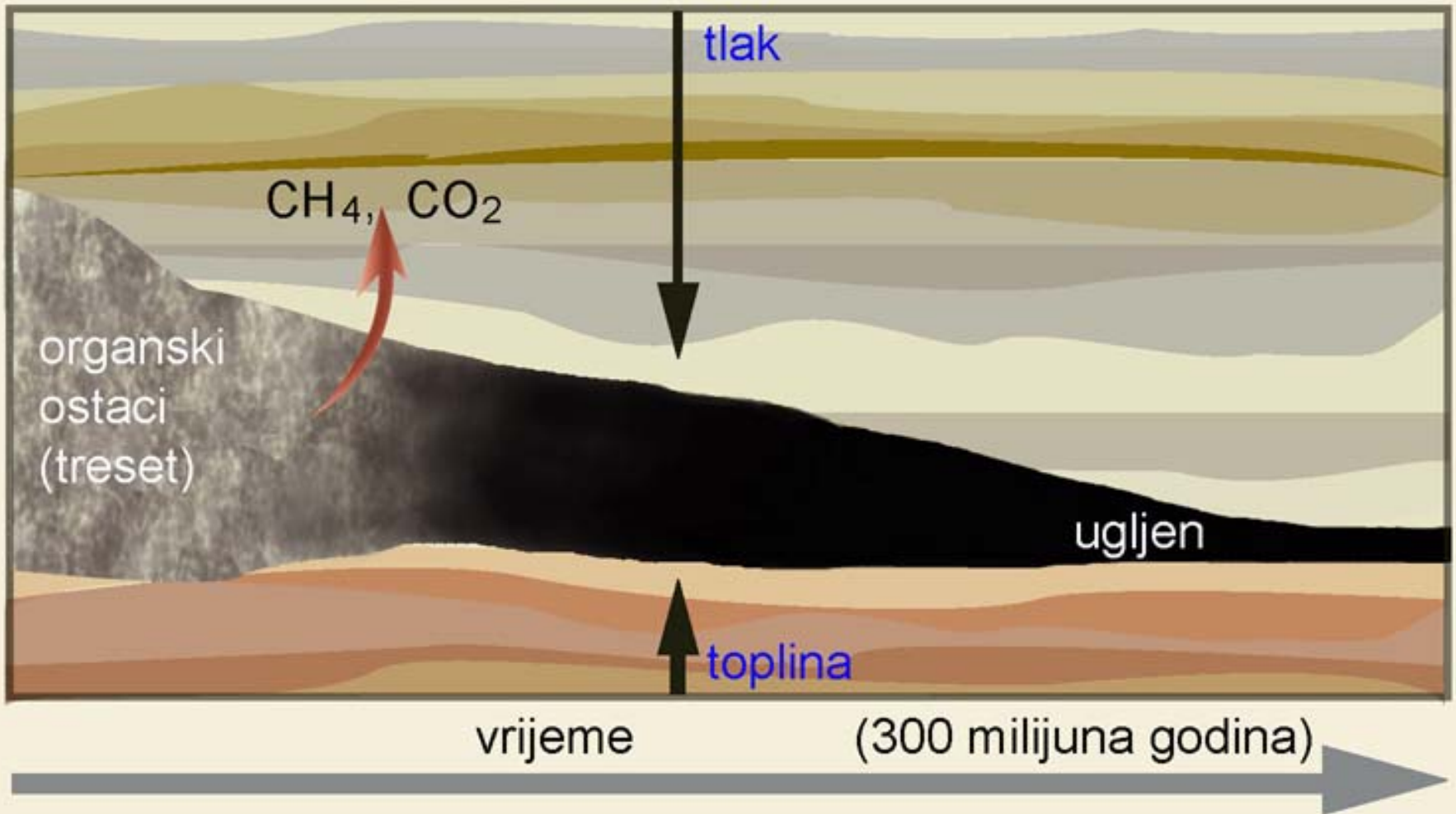
Mil

- **Kameni ugljen** je nastao prije 250 do 300 milijuna godina iz ostataka golemog bilja koje je raslo u močvarama.
- Slika prikazuje ožiljke listova na stablu drvolike paprati *lepidodendrona* (paleozoik).
- Pod visokim tlakom bez kisika i pri povišenoj temperaturi ostaci divovskih šuma pretvorili su se u ugljen.





Nastanak ugljena



- **Suhom destilacijom** kamenog ugljena, pri temperaturi oko 1000 °C i bez pristupa zraka, dobivaju se plinoviti produkti koji sadržavaju vodik, metan i ugljikov monoksid.
- Tekući produkt je smjesa različitih ugljikovodika i drugih organskih spojeva s kisikom i sumporom, tzv. **katran** kamenog ugljena. Služi kao izvor mnogih vrijednih organskih spojeva.
- Kruti ostatak nakon destilacije jest **koks** koji se rabi u metalurgiji.



postrojenje za suhu destilaciju kamenog ugljena



užareni koks istiskuju iz komore i potom polijevaju vodom



Kako izvesti suhu destilaciju drva

- Složi aparaturu kao na slici.
- Stavi u epruvetu snopić čačkalica i začepi gumenim čepom s provučenom koljenasto savijenom cijevi.
- Epruvetu samo malo ukosi s otvorom prema dolje.

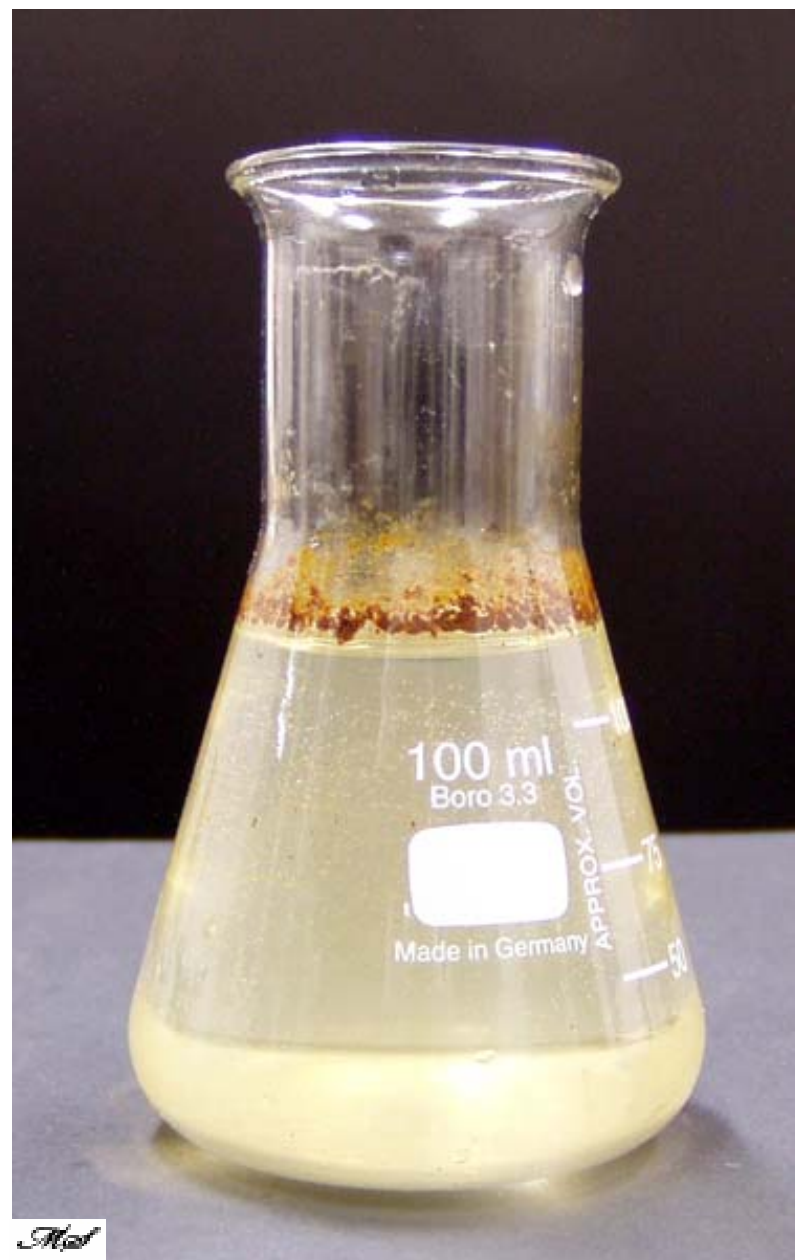




- Epruvetu s
čakalicama
zagrijavaj plamenom
plinskog plamenika, u
početku lagano a
potom sve jače.
- Suženom otvoru
izlazne cjevčice
povremeno prinesi
upaljenu žigicu.
- Plinovi će planuti.



- Epruvetu s čačkalicama zagrijavaj sve dok ne prestane razvijanje plinova.
- Čim prekineš zagrijavanje odmah odmakni drveni podložak, odčepi i odmakni Erlenmeyerovu tikvicu, jer će u protivnom u užarenu epruvetu ući voda.
- Iz ohlađene epruvete istresi njezin sadržaj na list papira.
- Usporedi fizička svojstva običnih čačkalica i ostatka nakon suhe destilacije.





- Gdje se skupljaju pojedine tvari, kakva im je boja, miris, agregacijsko stanje, jesu li teže ili lakše od vode?



- Zagrijavanjem drva bez pristupa zraka najprije isparava voda koja se odmah kondenzira na hladnijem dijelu epruvete.
- Kad drvo pocrni, pri povišenoj se temperaturi raspadaju smolaste tvari.
- Pritom nastaju katran i plinoviti produkti, smjesa vodika, metana, ugljikova monoksida i drugih plinova koji gore zapaljeni na izlaznoj cijevi.

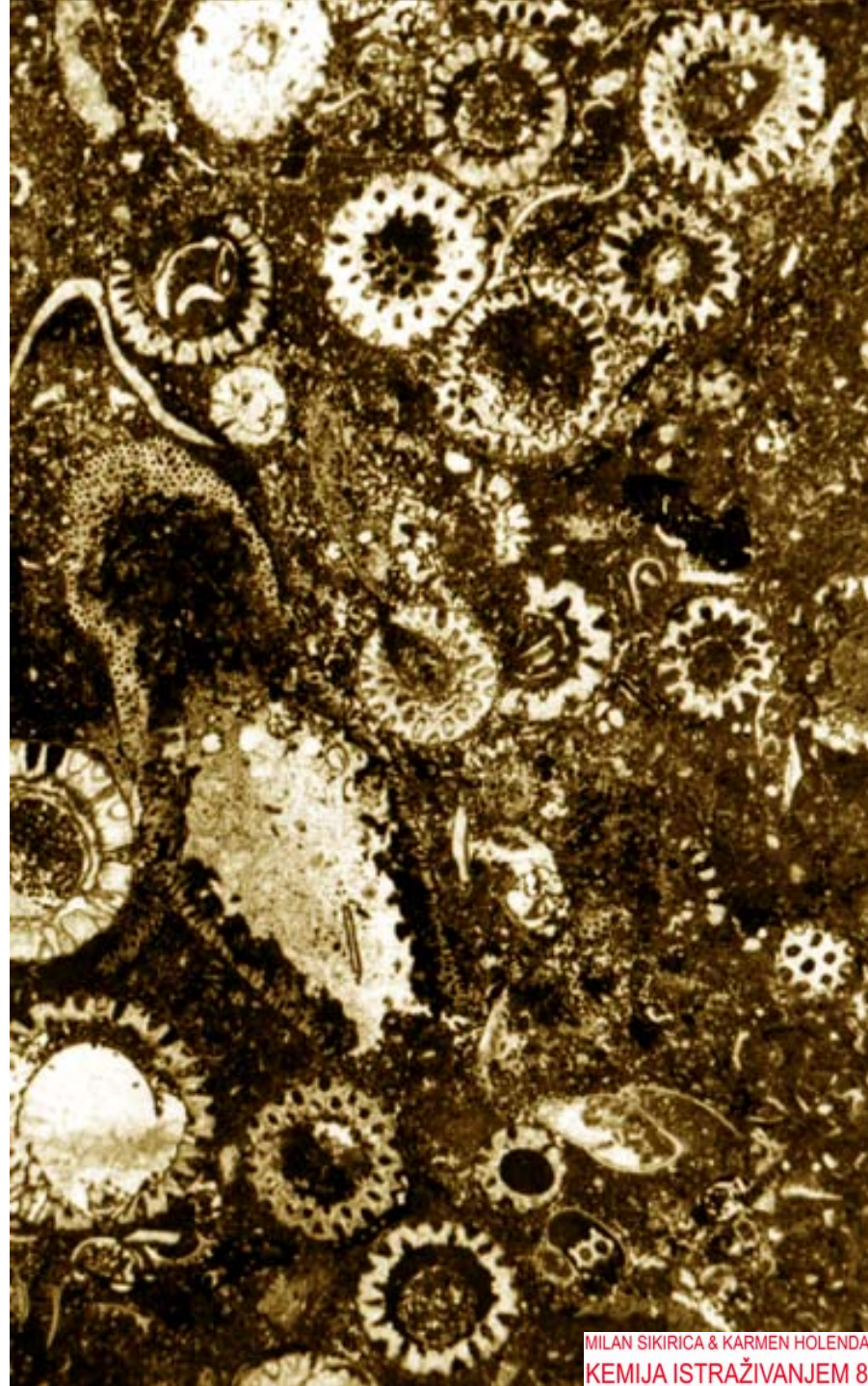


- Tijekom suhe destilacije drva, ali i ugljena, velike se molekule raspadaju na mnogo manjih molekula.
- Zato taj postupak naziva **destruktivnom destilacijom** (lat. *destruere* - razrušiti, upropastiti).
- Ostatak nakon suhe destilacije drva je **drveni ugljen**.
- Zapaljen gori bez pojave svjetlećeg plamena jer ne sadržava smolaste tvari. Zato se plamen zapaljenog drvenog ugljena i običnog drveta razlikuju.



NAFTA

- Nafta je dugo nastajala, od samih početaka biljnog i životinjskog svijeta, prije otprilike 600 milijuna godina.
- Stotinama milijuna godina rađali su se i ugibali nebrojeni morski organizmi, pa i oni vidljivi tek elektronskim mikroskopom.
- Uginuvši, oni su se taložili na dno starih oceana.

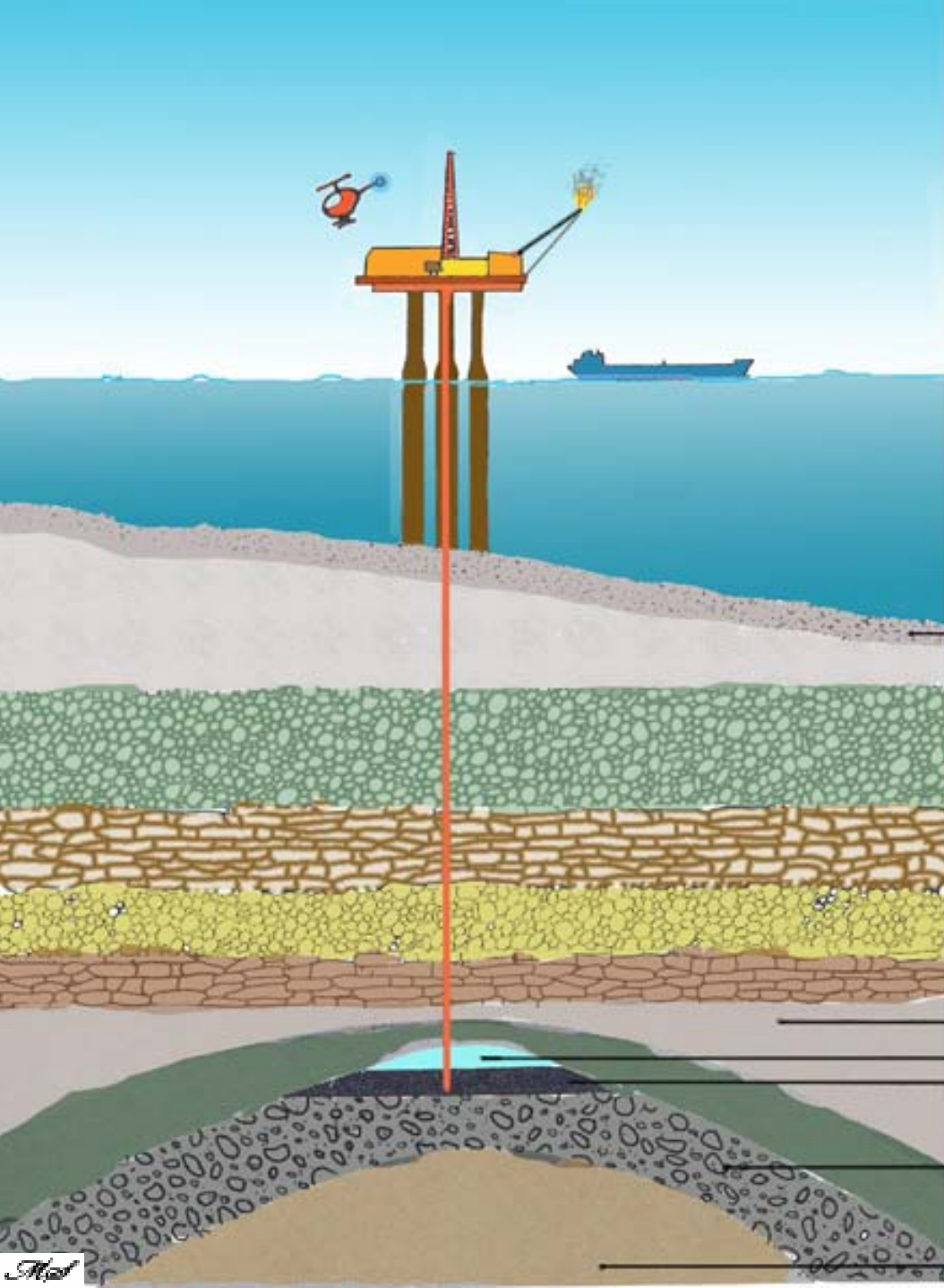


- Ljuštura *planktonske foraminifere* viđena pod elektronskim mikroskopom. Mezozoik (trijas).





- U sredini siromašnoj kisikom bjelančevine i druge organske tvari raspadale su se djelovanjem anaerobnih bakterija.
- Otpornije, masne i voštane tvari, gomilale su se u obliku gnjila mulja.
- Taj osnovni materijal poslije je prekriven glinenim slojem koji ne propušta ni ulje ni plin.
- Od proteina, masti i voskova morskih organizama u anaerobnim uvjetima, djelovanjem visokog tlaka i povišene temperature nastali su nafta i zemni plin.



pjeskovito morsko dno

debeli slojevi gline,
pjeska, krede i
vapnenca

nepropusna stijena

zemni plin u poroznoj stijeni

nafta zarobljena u poroznoj stijeni

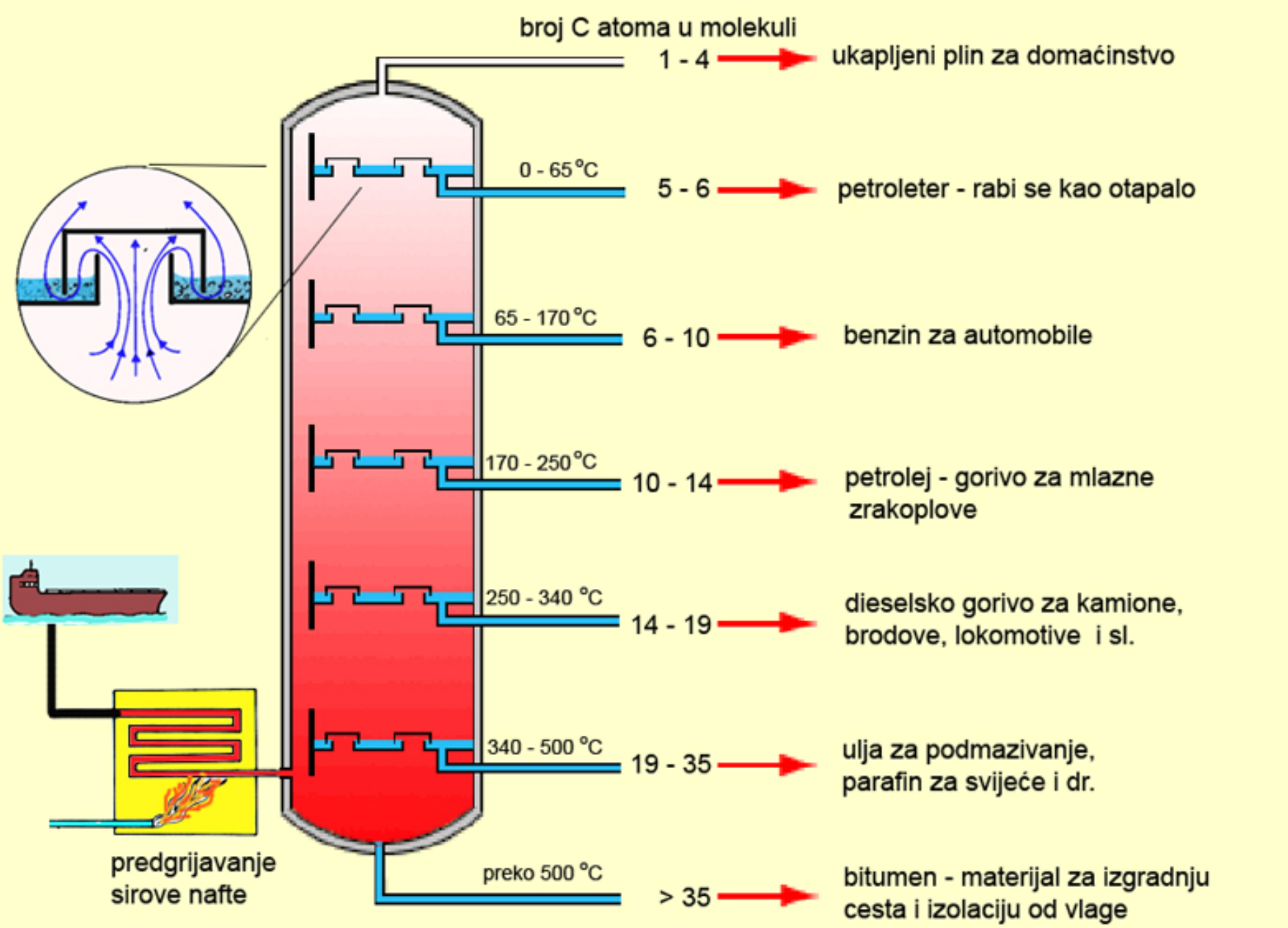
porozna stijena natopljena vodom

nepropusna stijena





- Sirova se nafta mora preraditi da bi se dobile korisne **kemikalije i goriva**.
- Nakon odvajanja krutih čestica i vode, sirova nafta vodi se u postrojenje za **frakcijsku destilaciju** pri čemu se zagrijava na oko 350 do 500 °C.
- Ugrijana se nafta uvodi u kolonu s nizom horizontalnih rupičastih pregrada, tzv. tavana.
- Frakcije nižeg vrelišta penju se u obliku pare prema vrhu kolone, a one višeg vrelišta kondenziraju se i teku prema dnu kolone.





- Najvažniji produkt koji se dobiva iz nafte jest benzin.
- To je frakcija s vrelištem od 70 - 150 °C.
- Običnom frakcijskom destilacijom iz nafte se dobiva relativno malo benzina.
- Da bi se dobilo više benzina, frakcije višeg vrelišta podvrgavaju se postupku poznatom pod nazivom **katalitičko krekiranje** (engl. *cracking* – razbijanje, cijepanje).
- Pri temperaturi od 400 do 500 °C, uz neznatno povišeni tlak, molekule ugljikovodika s većim brojem C-atoma cijepaju se na više molekula s manjim brojem C-atoma.



Katalitičko krekiranje parafinskog ulja

- Na dno epruvete stavi smotuljak mineralne vune i natopi je s malo parafinskog ulja.
- Iznad mineralne vune stavi krhotine porculana
- Zagrijavaj epruvetu na onom dijelu gdje su krhotine porculana.
- Produkte uvodi u otopinu kalijeva permanganata.





Koja vrst spojeva nastaje katalitičkim krekiranjem parafinskog ulja?

- Velike se molekule cijepaju na više manjih.
- Pritom nastaju nezasićeni ugljikovodici koji reduciraju kalijev permanganat u smeđi manganov dioksid.

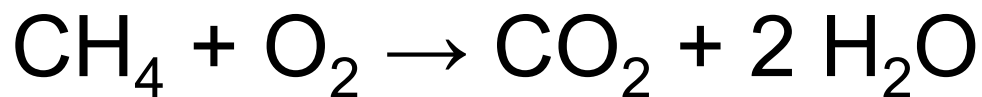




PLIN

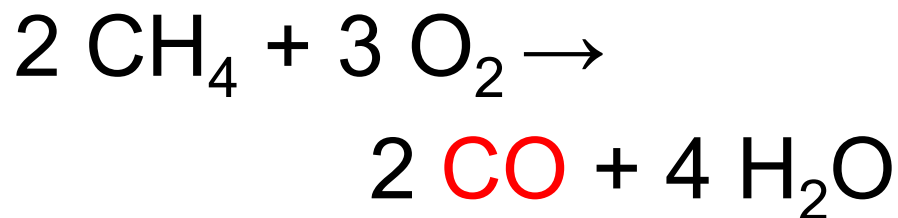


- Metan ili zemni plin pogodan je za upotrebu u kućanstvu za kuhanje hrane i zagrijavanje prostorija.
- Ne ostavlja pepeo i ne čađi.
- Uz dovoljan dotok zraka izgara lijepim plavičastim plamenom u ugljikov dioksid i vodu.





- Uz nedovoljan dotok zraka izgara čađavim plamenom. Pritom nastaje **ugljičkov monoksid** koji je jak krvni otrov.



NESREĆA

Otrovali se monoksidom

ZAGREB - Zbog neispravna plinskog bojlera u subotu poslijepodne dvije su se osobe na Laništu otrovale ugljičnim monoksidom. Monoksid je nastao zbog nepotpuna sagorijevanja plina koji je i istekao u stan. Ondje su bili vlasnik N. M. (32) i G. J. (34). Prevezeni su u bolnicu, no nisu u opasnosti. (iv)



PLIN USMRTIO ČETVERO ZAGREPČANA

U Zavodu za sudsku medicinu ustanovljeno je da su četiri osobe umrle od trovanja ugljičnim monoksidom. Svi oni grijali su se pomoću plinskih štednjaka, koji su bili spojeni na gradsku plinsku mrežu ili na butan-bocu. Zbog sagorijevanja plina i pomanjkanja kisika u prostoriji se stvarao ugljični monoksid.

Postupak za slučaj pojave iznenadnog mirisa plina:

- Ne paliti šibice i cigarete, ne uključivati rasvjetu, ne dirati utičnice i prekidače, te ne koristiti telefone i liftove,
- Zatvoriti glavni ventil ispred plinomjera i na fasadi zgrade,
- Upozoriti ostale stanare, samo kucanjem na vrata bez korištenja električnog zvona,
- Obavijestiti mjerodavne službe distributera plina, policiju i vatrogasce, ali tek kad su svi stanari izašli iz zgrade.



- Na slici se vidi vrh termočlanka povezan s elektromagnetskim ventilom.
- Kada se plamen zbog bilo kojeg uzroka ugasi, ohladi se vrući kraj termočlanka pa se elektromagnetski ventil zatvori.



- Pri preradi nafte u rafinerijama nastaju velike količine propana i butana. Smjesa tih plinova već pri malom tlaku prelazi u tekućinu te se kao **ukapljeni plin** rabi u kućanstvima za pripremu hrane.
- Upaljači za cigarete sadržavaju ukapljeni plin, smjesu propana i butana.



Isprobavao ispravnost plinske boce pa spalio kuhinju

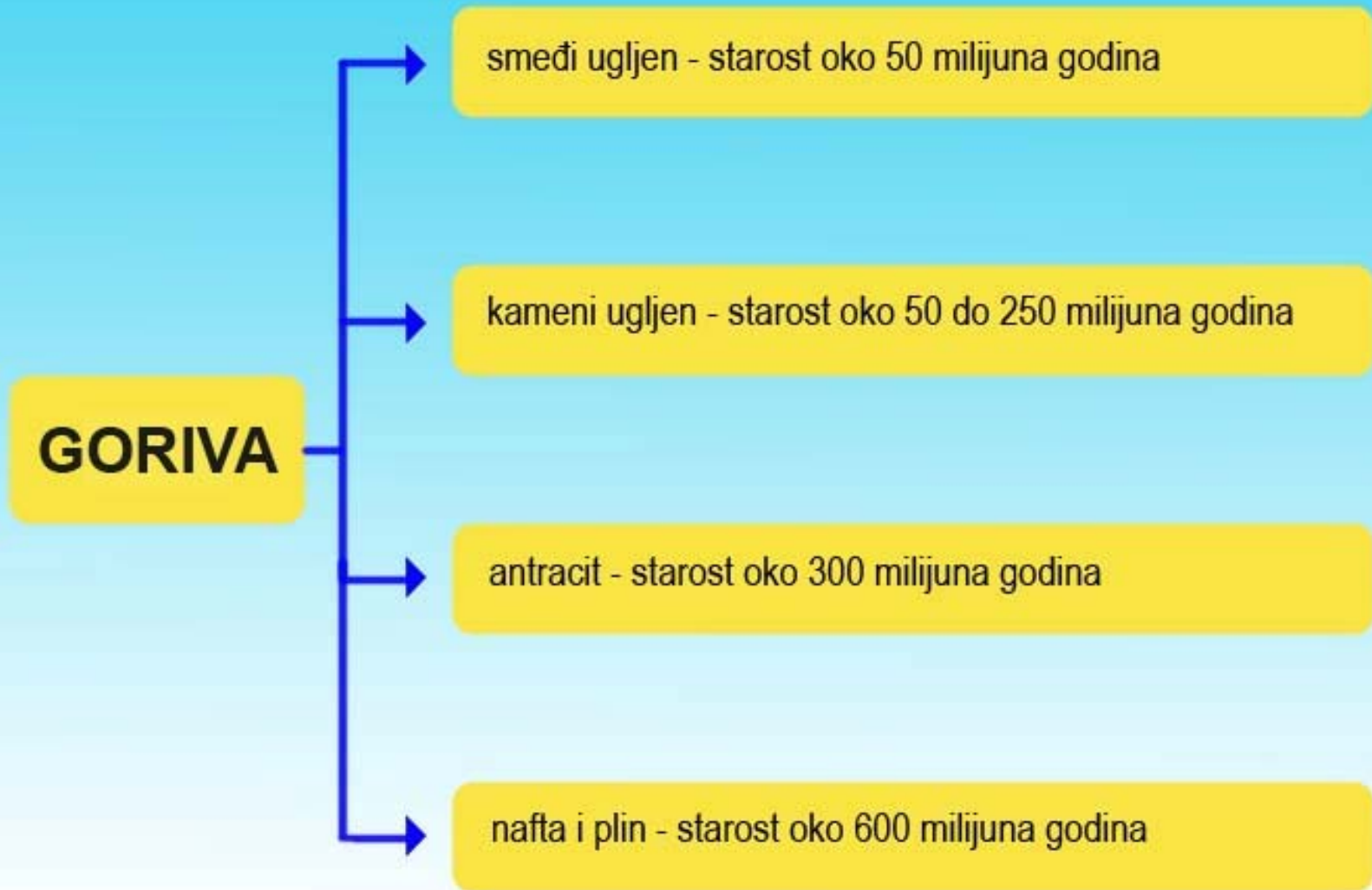
SOLIN - U obiteljskoj kući [REDAKTIRANO] u Solinu u subotu oko 8,10 sati izbio je požar, a nakon što je vlasnik kuće isprobavao ispravnost plinske boce.

Na katu obiteljske kuće u kuhinji [REDAKTIRANO] je mijenjao plinsku bocu. Tom prilikom je na staru brtvu koja se nalazi na matici regulatora plina stavio novu te zavio maticu. Vlasnik kuće je potom šibicom isprobavao ispravnost plinske boce, no kako je boca ispuštala plin došlo je do požara. Plin se zapalio i izazvao vatru koju su vatrogasna postrojba PU ugasili oko 8,30 sati. U požaru srećom vlasnik kuće nije ozlijeđen, no vatra je oštetila dio namještaja i kuhinjskih elemenata te se materijalna šteta procjenjuje na oko 40 tisuća kuna. *(Ma.P.)*



- Upamtimo!
- **Ugljen i nafta su prirodni izvori organskih spojeva.**
- Razmislimo!
- **Je li spaljivanje nafte radi dobivanja topline racionalan postupak?**

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