

MILAN SIKIRICA & KARMEN HOLEND
KEMIJA ISTRAŽIVANJEM 7
REPETITORIJ

18

KEMIJSKE REAKCIJE I ENERGIJA





Kemijske reakcije i energija

- Za savladavanje sile teže i postizanje bestežinskog stanja *Space Shuttle* potrebnu energiju dobiva kemijskom reakcijom.
- Gorivo u pomoćnim raketama je smjesa amonijeva perklorata, NH_4ClO_4 , i aluminijsa.
- Glavni motor pogonsku energiju dobiva spaljivanjem smjese vodika i kisika.



Dizač utega potrebnu energiju proizvodi kemijskim reakcijama u svom organizmu pri čemu „izgara“ šećer i druge hranjive tvari.



- Pri kemijskoj i fizikalnoj promjeni uvijek dolazi do razmjene energije između promatranog sustava i okoline.



- Što je sustav?



- Pod sustavom kemičar uvijek razumije reakcijsku posudu, epruvetu, čašu ili tikvicu s reaktantima.



- Što je okolina?



- Pa okolina je okolina, to je sve ono što nije sustav.
- Okolina može biti zrak, ili čaša s vodom u koju je uronjena epruveta ili tikvica s reaktantima.



Egzotermna promjena

- Tijekom kemijske reakcije u reakcijskom sustavu može doći do oslobađanja topline.
- Kemijska ili fizikalna promjena pri kojoj se toplina oslobađa zove se **egzotermna promjena** (grč. *egzo* - van + *thermos* - topao).
- Najpoznatije su egzotermne promjene gorenje drveta, ugljena, zemnog plina i dr.



- Je li se pri egzotrmnim promjenama uvijek oslobađa samo toplina?



- Pri egzotermnim promjenama, osim topline, energija se može oslobađati u obliku svjetlosti, električne energije ili rada.
- Krijesnice i mnogobrojni svjetleći morski organizmi svjetlost proizvode kemijskim reakcijama.



Mel



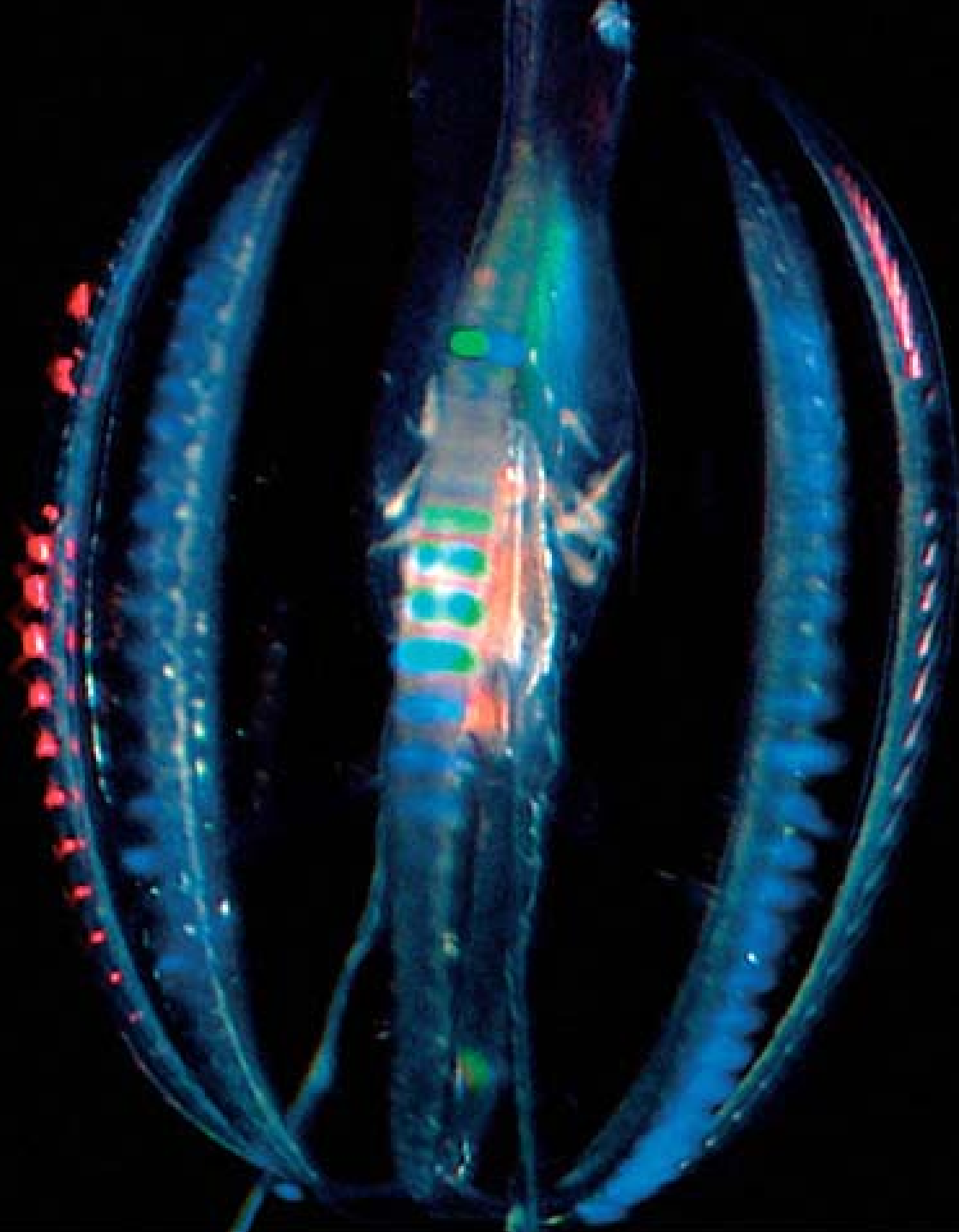
Mel



Mel



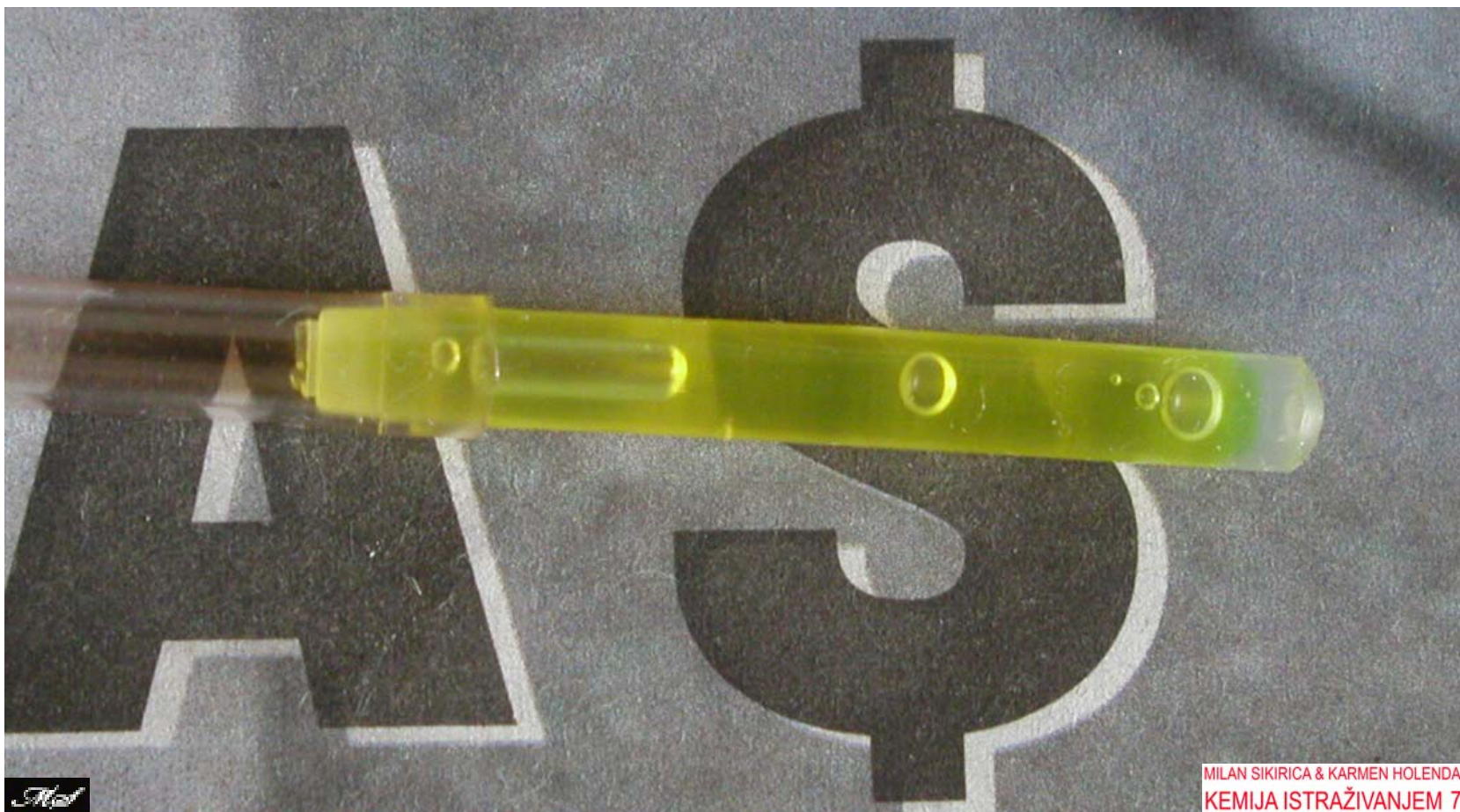
Mel







- Ova plastična cjevčica sadržava fluorescentnu boju i dvije kemikalije, od kojih je jedna vodikov peroksid u posebnoj staklenoj ampuli.





- Kad se plastična cjevčica savije staklena ampula se slomi pa vodikov peroksid reagira s onom drugom kemikalijom. Oslobođena energija prenosi se na molekule boje koja emitira svjetlost.





- Načini vlastiti kalorimetar.
- Dvije plastične čaše umetni jednu u drugu tako da se između stijenki nalazi zrak.





Reakcija neutralizacije

- Injekcijskom štrcaljkom odmjeri 20 mL 3,6 postotne otopine klorovodične kiseline. Kiselinu izlij u posudu kalorimetra i izmjeri temperaturu otopine.
- Drugom injekcijskom štrcaljkom dodaj 20 mL 4 postotne otopine natrijeva hidroksida. Promiješaj smjesu i izmjeri njezinu temperaturu.
- Ne struži termometrom po stijenkama.





- Izračunaj promjenu temperature reakcijske smjese prema formuli:

$$\Delta t = t_{\text{konačno}} - t_{\text{početno}}$$

- Je li se temperatura reakcijskog sustava povisila ili snizila?
- Usporedi rezultate svojih mjerenja s rezultatima koje su dobili drugi učenici u razredu.
- Prelazi li tijekom reakcije toplina iz sustava u okolinu ili obratno?



- Nakon mješanja reaktanata temperatura reakcijske smjese se povisila.
- Kemijska ili fizikalna promjena pri kojoj se toplina oslobađa zove se **egzotermna promjena.**
- Toplina prelazi iz reakcijske smjese u okolinu, jer je temperatura reakcijske smjese viša od temperature okoline.



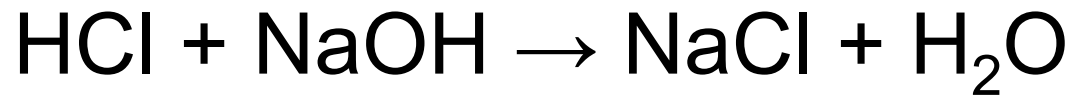
- Kad bismo pomiješali 40 mL otopine klorovodične kiseline s 40 mL otopine natrijeva hidroksida, bi li konačna temperatura reakcijske smjese bila ista, viša ili niža u odnosu na prethodni eksperiment?



- Da smo pomiješali po 40 mL otopina, opazili bi istu promjenu temperature reakcijske smjese.
- Reakcijom bi se oslobodilo dva puta više topline, ali je količina vode u kalorimetru dva puta veća.
- Za zagrijavanje dva puta veće količine vode potrebno je dva puta više topline. Zato bi u oba slučaja dobili isti prirast temperature reakcijske smjese.



- Međusobnom reakcijom klorovodične kiseline i natrijeva hidroksida nastaje voda i natrijev klorid. Napiši jednadžbu reakcije.



U otopini su ostali ioni Na^+ i Cl^- , a to je otopina natrijeva klorida.

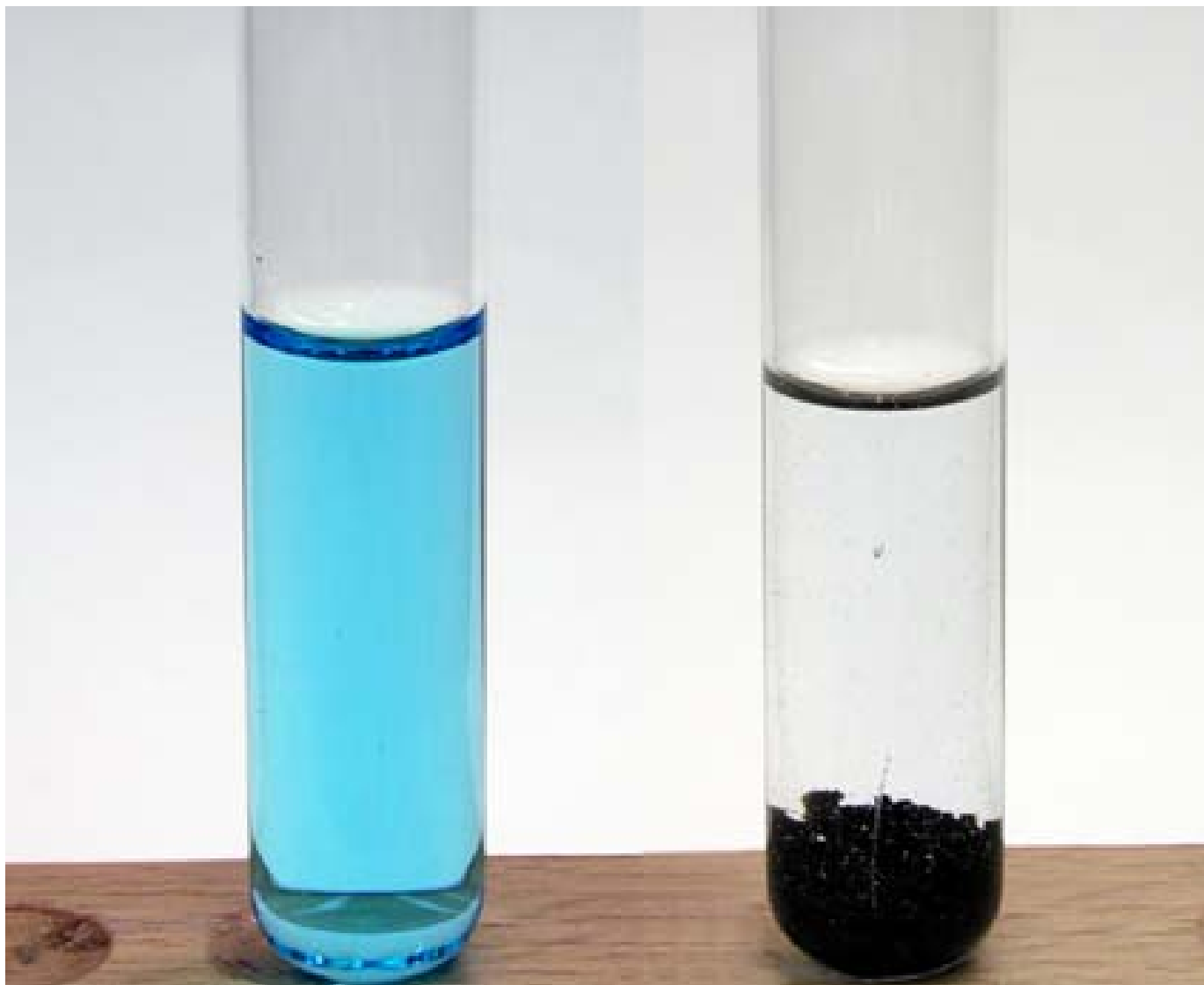


Redukcija bakrovih iona cinkom

- Otopi 20 g modre galice u 100 mL vode. Injekcijskom štrcaljkom odmjeri 5 mL otopine i izlij u običnu epruvetu. Izmjeri i zapiši temperaturu otopine.
- U epruvetu s modrom galicom dodaj cinka u prahu, toliko koliko stane na vrh noža.
- Začepi epruvetu i žestoko promućkaj.
- Izmjeri i zapiši temperaturu reakcijske smjese.



Redukcija bakrovih iona cinkom





- Kakve je boje cink u prahu? Je li se njegova boja promijenila u otopini modre galice? Na što podsjeća ta boja?



- Nakon dodatka cinka u prahu i mućkanja otopina se obezbojila.
- Nastao je crvenosmeđi talog.
- Njegova boja podsjeća na bakar.



- Otopina modre galice sadrži ione Cu^{2+} i SO_4^{2-} . Koja se kemijska promjena dogodila dodatkom cinka u prahu u otopinu modre galice? Tko će napisati jednadžbu reakcije.



- Cink se otopio, a umjesto njega izlučio bakar. Bakrovi ioni, Cu^{2+} , **reducirali** su se u elementarni bakar, a cink se **oksidirao** u cinkove ione, Zn^{2+} .
- $\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Cu}$



- Je li došlo do povišenja ili sniženja temperature reakcijske smjese. Usporedi rezultate svojih opažanja s rezultatima drugih učenika u razredu.



- Eksperiment pokazuje da se temperatura reakcijske smjese povisila pa možemo zaključiti da je došlo do **egzotermne promjene**.



- Je li toplina jedini mogući oblik energije koji se tijekom kemijske reakcije izmjenjuje između sustava i okoline?



- Neke kemijske reakcije moguće je provesti tako da se osim topline dobiju i drugi oblici energije, kao npr. električna energija ili svjetlost.
- Ova se reakcija može izvesti tako da se umjesto topline dobije električna energija.



Kako načiniti bateriju

- Uzmi običan limun i zabij u njega bakreni čavao ili deblju bakrenu žicu.
- Na udaljenosti od 1 cm zabij u limun pocinčani željezni čavao.
- Digitalnim voltmetrom izmjeri razliku potencijala između različitih metala.
- Serijski spoji dva članka i izmjeri napon.





- Koje se kemijske reakcije događaju u ovom galvanskom članku (bateriji)?



- U galvanskom članku načinjenom od limuna s elektrodama od cinka i bakra događa ista kemijska reakcija kao i u prethodnom pokusu kad se cink u prahu doda u otopinu modre galice.
- Reakcija se odvija drugim putem tako da se umjesto topline dobije električna energija



- Koliki napon pokazuje digitalni instrument kad se priključi na elektrode ovoga galvanskog članka (baterije)?
- Koliki napon pokazuje digitalni instrument u slučaju serijski spojenih galvanskih članaka?



- Serijski spojeni članci pokazuju dvostruko veći napon.



Reakcija limunske kiseline i kristalne sode

- U malu plastičnu čašu stavi oko 10 g limunske kiseline. K tomu dodaj oko 20 g usitnjene kristalne sode.
- Sadžaj čaše polagano i pažljivo miješaj termometrom. Pazi da ne slomiš termometar.
- Uoči promjenu temperature reakcijske smjese.



- Opiši promjene do kojih dolazi tijekom miješanja reakcijske smjese.
- Razvija li se kakav plin i koji bi to plin mogao biti?



- Limunska kiselina je jača od ugljične kiseline pa je istiskuje iz njezine soli.
- Kad se pomiješaju limunska kiselina i kristalna soda razvija se ugljikov dioksid.



- Mijenja li se temperatura reakcijske smjese? Je li došlo do egzotermne ili endotermne promjene?
- Prelazi li toplina iz reakcijskog sustava u okolinu ili obratno?



- Temperatura reakcijske smjese se snizi, pa kažemo da je došlo do **endotermne promjene**.
- Toplina prelazi iz okoline u promatrani sustav.



Šumeće tablete

- U priručni kalorimetar, načinjen od plastičnih čaša, ulij 20 mL vode.
- Izmjeri i zapiši temperaturu vode u kalorimetru.
- Ubaci u kalorimetar jednu “šumeću tabletu”. Pričekaj da se tableta otopi i izmjeri temperaturu reakcijske smjese.
- Je li reakcija “šumeće tablete” egzotermna ili endotermna?







PONOVIMO

- Egzotermne su one promjene pri kojima se energija oslobađa (prelazi iz sustava u okolinu).
- Endotermne su one promjene pri kojima se energija troši (prelazi iz okoline u promatrani sustav)



- Izgaranjem dvostruko veće mase nekog goriva, benzina na primjer, dobije se dvostruko više topline (energije).
- Za zagrijavanje dva puta veće mase vode od temperature t_1 na temperaturu t_2 sustavu treba dovesti dva puta više topline.



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