

Mirela Mamić
Draginja Mrvoš-Sermek
Veronika Peradinović
Nikolina Ribarić

Kemija 7

Udžbenik iz kemije za sedmi razred osnovne škole

4. izdanje



2023.

Nakladnik

ALFA d. d. Zagreb
Nova Ves 23a

Za nakladnika

Ivan Petrić

Direktorica nakladništva

mr. sc. Daniela Novoselić

Urednica za biologiju i kemiju

mr. sc. Daniela Novoselić

Recenzija

prof. dr. sc. Zora Popović

Antonija Milić

Nina Stričević

Lektura

Kristina Ferenčina

Korektura

Magdalena Hadžić

Likovno i grafičko oblikovanje

Ivan Herceg

Edita Keškić

Ranko Peršić

Ilustracije

arhiva Alfe

shutterstock.com

Fotografije

arhiva Alfe

shutterstock.com

Digitalno izdanje

Alfa d. d.

Mozaik Education Ltd.

Tehnička priprema

Alfa d. d.

Tisak

Tiskara Zrinski d. o. o.

Proizvedeno u Republici Hrvatskoj, EU

Udžbenik je uvršten u Katalog odobrenih udžbenika rješenjem Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske:

KLASA: **602-09/19-03/00045**, URBROJ: **533-06-19-0002**, od **7. lipnja 2019. godine**.

CIP zapis dostupan je u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001165720.

OPSEG PAPIRNATOG IZDANJA	MASA PAPIRNATOG IZDANJA	KNJIŽNI FORMAT
126 str.	264 g	265 mm (v) x 210 mm (š)

Digitalno izdanje dostupno je na internetskoj adresi **hr.mozaweb.com** ili putem aplikacije **mozaBook** za pametne uređaje s operativnim sustavima Android i iOS.

©Alfa

Ova knjiga, ni bilo koji njezin dio, ne smije se umnožavati ni na bilo koji način reproducirati bez nakladnikova pismenog dopuštenja.

Mozaik Education Ltd. zadržava intelektualno vlasništvo i sva autorska prava za komercijalne nazive *mozaBook*, *mozaWeb* i *mozaLearn*, digitalne proizvode, sadržaje i usluge proizvedene neovisno o nakladniku Alfa d. d.

UVODNA RIJEČ

Dragi učenici!

Pred vama je novo iskustvo, novi nastavni predmet. Kemija je znanost o građi, svojstvima i promjenama tvari te ne postoji zanimanje u kojem će vam znanje kemije biti suvišno, a stečene vještine beskorisne. Stoga za učenje osnovnih pojmova o tvarima ne smijete i ne možete samo čitati tekst, već je važno shvatiti da su pokusi nužni za razvijanje vještine promatranja, bilježenja opaženog te izvođenja zaključaka. A ova vas knjiga upravo želi uputiti na rad, promišljanje i zaključivanje.

Udžbenik je obogaćen velikim brojem digitalnih materijala, kvizova, 3D modela i igara, što će vam dodatno olakšati učenje novih sadržaja, ali će i sam proces učenja učiniti zabavnijim. Digitalni sadržaji pružit će vam aktivnu ulogu u učenju.

Sadržaji su obrađeni po temama, a na početku svake teme nalazi se popis postignuća koja ćete ostvariti ako pažljivo i marljivo ispunjavate sve svoje radne zadatke. Da biste lakše razumjeli i usvojili sadržaje, oni su objašnjeni nizom jednostavnih pokusa popraćenih fotografijama, opisima, 3D modelima i filmovima.

Osnovno gradivo opisano je tako da su definicije pojmova i sadržaji koje treba naučiti posebno istaknuti u tekstu.

★ Na kraju svake teme pod naslovom **„Ponovimo”** sažeti je prikaz onoga što je u temi obrađeno, a rubrika **„Zanimljivost”** otkriva neke dodatne zanimljive sadržaje. **„Razmisli i riješi”** na kraju svake lekcije koristite za provjeru razumijevanja obrađenih sadržaja. Uz tekstualne zadatke za vas smo pripremili i brojne digitalne kvizove kojima ćete kvalitetno i uz povratnu informaciju o točnosti rješavanja zadataka provjeravati usvojenost nastavnih sadržaja. Na kraju udžbenika je pojmovnik s kemijskim pojmovima i njihovim objašnjenjima.



★ Ovaj udžbenik prati radna bilježnica s detaljnim uputama za **izvođenje pokusa**, uputama za bilježenje opažanja, rezultata pokusa i zaključaka. U radnoj bilježnici naći ćete pitanja i zadatke koji će vam pomoći pri učenju, ponavljanju i provjeravanju usvojenih znanja. Radite pokuse, lagani su i mogu se izvoditi s kemikalijama koje ima svako domaćinstvo. Budite vrijedni, disciplinirani, a pri izvođenju pokusa nadasve pažljivi.



Želimo vam lijepo i korisno druženje s vašom skupinom za eksperimentiranje, s učiteljima, ovim udžbenikom i radnom bilježnicom. Autorice i recenzentice u njega su unijele puno truda sa željom da ga rado koristite. U tome su nam pomagali mnogi ljudi različitih zanimanja s istim ciljem – da zavolite kemiju uz stranice ove knjige, pa im svima od srca zahvaljujemo.

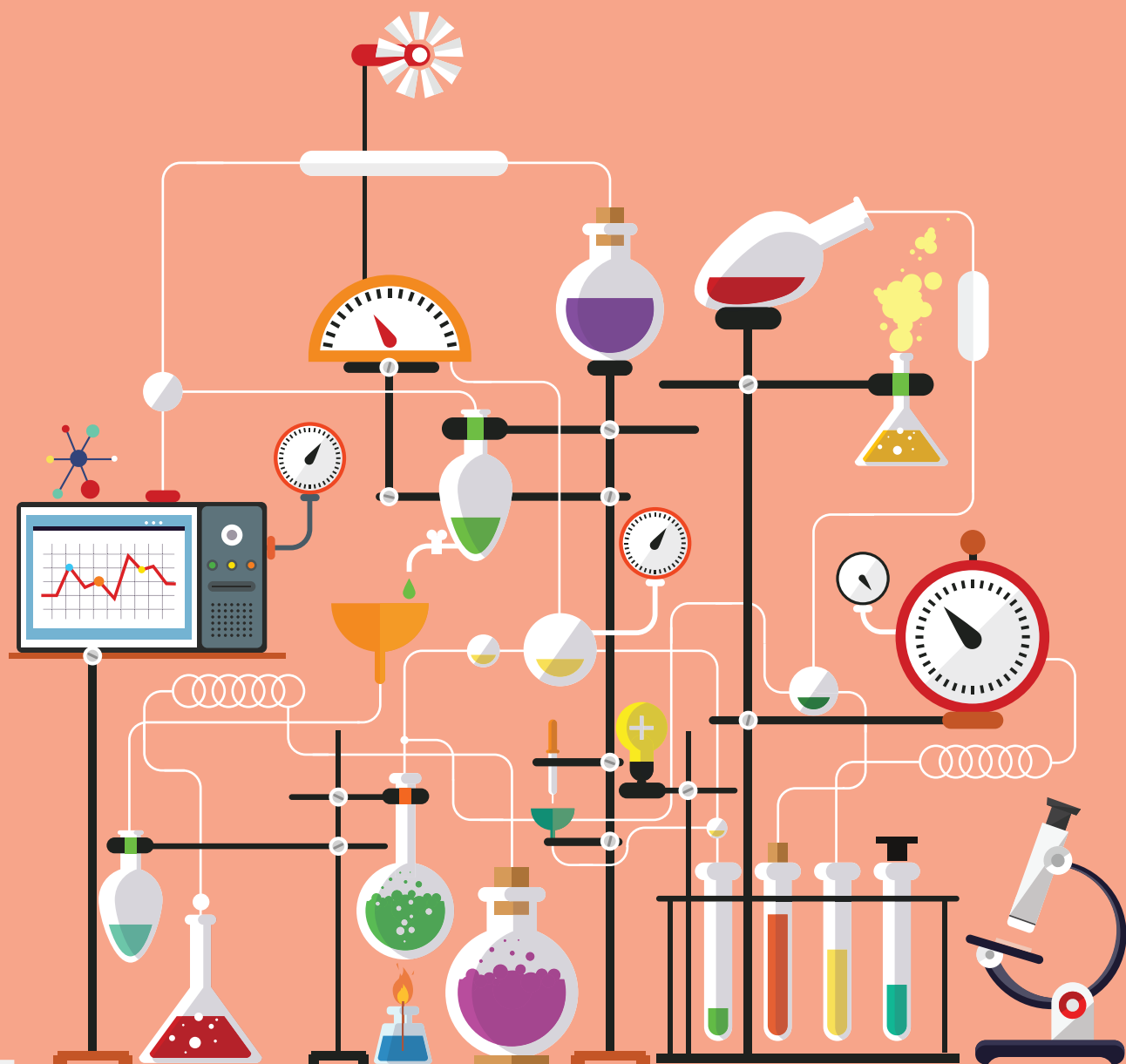
Autorice

Sadržaj

KEMIJA JE PRIRODNA ZNANOST KOJA PROUČAVA SASTAV, SVOJSTVA I PROMJENE TVARI	.6
ŠTO JE KEMIJA?	.8
OKRUŽUJU LI NAS TIJELA ILI TVARI?	10
Organske i anorganske tvari.	12
Prirodne i umjetne (sintetske) tvari	13
GDJE I KAKO RADE KEMIČARI?	15
ŠTO SVE KEMIČARI KORISTE ZA IZVOĐENJE POKUSA?	18
Osnovno laboratorijsko posuđe i pribor.	18
Čuvanje kemikalija	20
Kako se pribor i posuđe crta u kemiji?	21
NA ŠTO SVE TREBA PAZITI PRI IZVOĐENJU POKUSA?	23
Sredstva za osobnu zaštitu	23
Piktogrami – znakovi opasnosti.	23
Pravila pri izvođenju pokusa	25
MJERENJA U LABORATORIJU	27
Mjerenje mase tvari	27
Mjerenje volumena tekućine	28
VODA – NAJZASTUPLJENIJA TVAR NA ZEMLJI	30
U KOJIM SE OBLICIMA VODA POJAVLJUJE U PRIRODI?	32
Agregacijska stanja vode	32
ISTRAŽIMO FIZIKALNA SVOJSTVA VODE I DRUGIH TVARI.	35
VODA OTAPA MNOGE TVARI.	41
ISPITAJMO KEMIJSKA SVOJSTVA VODE I DRUGIH TVARI	44
Kiselost i lužnatost.	44
Reaktivnost i inertnost.	46
KEMIJSKE PROMJENE I ENERGIJA.	48
KAKO SU GRAĐENE TVARI?	52
ŠTO SU ATOMI?	54
Kemijski simboli i periodni sustav elemenata	56
PROTONSKI BROJ, NUKLEONSKI BROJ I IZOTOPI	60
Protonski broj.	60
Nukleonski broj.	60

Izotopi	61
MOLEKULE	63
Molekule elementarnih tvari	63
Molekule kemijskih spojeva	64
VALENCIJE ATOMA, KEMIJSKE FORMULE I NAZIVI SPOJEVA	66
Valencije atoma i kemijske formule	67
Nazivi spojeva.	68
JEDNADŽBE KEMIJSKIH REAKCIJA.	71
Jednadžba kemijske reakcije	71
Zakon o očuvanju mase	71
TVARI NAS OKRUŽUJU – TLO	76
KAKO JE GRAĐENO TLO I DRUGE TVARI?	78
KAKO ISKAZATI SASTAV SMJESE?	80
Maseni udio	81
KAKO RAZDVOJITI SASTOJKE IZ SMJESA?	82
VRSTE TVARI	87
Elementarne tvari	88
Kemijski spojevi	90
ČOVJEK ISKORIŠTAVA PRIRODU	92
TVARI NAS OKRUŽUJU – ZRAK	96
KAKAV JE SASTAV ZRAKA I KAKO GA ISKAZATI?	98
KAKVA SU SVOJSTVA ZRAKA I NJEGOVIH POJEDINIH SASTOJAKA? .	100
Kisik	101
DUŠIK I OSTALI PLINOVİ.	104
Dušik.	104
Plemeniti plinovi	105
Ugljikov dioksid.	105
Vodena para.	106
Vodik.	106
TVARI IZGRAĐUJU ŽIVA BIĆA	110
KEMIJSKI SPOJEVI U NAMA I OKO NAS	112
Biološki važni spojevi	112
Usporedimo organske i anorganske spojeve	113
BIOLOŠKO DJELOVANJE TVARI	115
POJMOVNIK	119

**KEMIJA JE PRIRODNA ZNANOST KOJA
PROUČAVA SASTAV, SVOJSTVA I PROMJENE TVARI**



Što je kemija?

Okružuju li nas tijela ili tvari?

Gdje i kako rade kemičari?

Na što sve treba paziti pri izvođenju pokusa?

Što sve kemičari koriste za izvođenje pokusa?

Mjerenja u laboratoriju

Kad proučiš ovu cjelinu, moći ćeš:

- ★ primijeniti znanstveni pristup rješavanju problema (KEM OŠ D.7.1.)
- ★ razlikovati pojmove tijelo, tvar i uzorak (KEM OŠ A.7.1.)
- ★ razvrstavati tvari ovisno o podrijetlu i načinu postanka (KEM OŠ A.7.1.)
- ★ razlikovati značenje piktograma (KEM OŠ D.7.1.)
- ★ objasniti upotrebu laboratorijskog posuđa i pribora (KEM OŠ D.7.1.)
- ★ primjenjivati pravila sigurnog ponašanja pri radu s kemikalijama i laboratorijskim posuđem i priborom (KEM OŠ D.7.1.)
- ★ izvoditi mjerenja mase, volumena i temperature (KEM OŠ D.7.1.).

ŠTO JE KEMIJA?

Vježba: Što za mene znači riječ „kemija“?



Kemija je jedna od prirodnih znanosti koja proučava živu i neživu prirodu na našem planetu, ali i više od toga. Kemičari istražuju od čega je izgrađen svemir, kako je svemir nastao, koji je sastav i kakva su svojstva onoga što izgrađuje sve oko nas. Oni istražuju promjene u prirodi te njihov utjecaj na živa bića.

Kako bi došli do odgovora na brojna pitanja, kemičari se služe svojim glavnim oruđima: znanjem, znatiželjom i pokusom (eksperimentom). Biti kemičarom znači posjedovati znanje, pomno proučavati, analizirati i tumačiti. U suvremenim laboratorijima opremljenim najnovijom tehnologijom kemičari strpljivo i precizno analiziraju djeliće našeg svijeta na najsitnijoj razini, bilježe podatke i donose zaključke.



► Kemija je eksperimentalna znanost



► Čovjek je otkrio vatru i naučio je kontrolirati



Kemija je prirodna i eksperimentalna znanost koja proučava sastav, svojstva, promjene i međusobno djelovanje tvari.

Sve oko nas ima svoju građu i sastavljeno je od „nečega“ što nazivamo tvarima. Tvari se mogu mijenjati i djelovati na druge tvari. Upravo ta činjenica razlog je što ljudi danas kažu: „Sve je kemija!“

Kako se i kada razvila kemija?

Vođeni znatiželjom, ljudi su oduvijek istraživali oko liš oko sebe. U početku su otkrića bila slučajna, a objašnjenja tek puko nagađanje. Teško je pretpostaviti kako je čovjek otkrio vatru, no u nekom ju je trenutku uspješno naučio kontrolirati. Vremenom je zagrijavanjem naučio izdvajati metale iz okolnih stijena, kuhati, loviti i braniti se.

Vježba: Tragom prošlosti



Iako je ovladao određenim vještinama i koristio jednostavne kemijske postupke, naš davni predak ipak nije bio kemičar.

Stare civilizacije usavršile su tehniku prerade metala, ali i otkrile nove procese: dobivanje vina, pripravu prvih lijekova i kozmetičkih pripravaka. No ljudi tada nisu znali objasniti promjene oko sebe. Nerijetko su pojave i procese u prirodi objašnjavali kao djelovanje mitskih bića i bogova kojima su pripisivali različite moći.

Tek su krajem 7. st. pr. Kr. u antičkoj Grčkoj filozofi pokušali razumski tumačiti i objašnjavati promjene u prirodi. Okupljali su se i raspravljali o postanku i građi svemira, o pojavama i procesima oko sebe pri čemu su dolazili do neobičnih zaključaka. Nažalost, u to vrijeme nije postojala tehnologija kojom bi svoje ideje mogli ispitati niti su provodili istraživanja kojima bi ih i dokazali.

Prve kemijske aparature najvjerojatnije su se razvile u starom Egiptu. Iz tog su vremena pronađeni recepti za pripravu lijekova, balzama te opisi postupaka obrade metala. Samo dio tog znanja tijekom 3. stoljeća prenesen je na područje Bliskog istoka gdje se razvila **alkemija**. Tijekom stoljeća alkemičari su tražili **kamen mudraca** (uz čiju bi se pomoć neplemeniti metali pretvorili u zlato) te **eliksir života** koji bi osiguravao dugovječnost. Svi procesi koje su provodili bili su usmjereni isključivo tim ciljevima. Iako su njihova nastojanja da pronađu **kamen mudraca** i **eliksir života** bila neuspješna, alkemičari su unaprijedili tehnologiju svoga vremena izumima kemijskog posuđa, aparatura i kemijskih postupaka. Promjenom područja interesa istraživača počinje doba kemije.

Ljudi su i dalje provodili pokuse s ciljem proučavanja, preciznog bilježenja rezultata i tumačenja opaženog. Tako započinje razvoj suvremenih znanosti koji traje i danas. Spoznaje prirodnih znanosti omogućuju potpunije razumijevanje pojava i procesa u prirodi te otkrivanje zakonitosti prema kojima se oni zbivaju.

Zašto učiti kemiju?

Francuski kemičar A. L. Lavoisier sam je izrađivao posuđe za izvođenje pokusa, vršio je mjerenja te bilježio zapažanja. Na taj je način postavio temelje znanstvenog pristupa.

Otkrića u kemiji pomažu nam razumjeti svijet oko sebe. Čak i ako netko nije niti će ikad postati kemičar, znanje kemije pomoći će mu u svakodnevnom životu.



► Grčki filozofi



► Alkemijski pribor i kemikalije

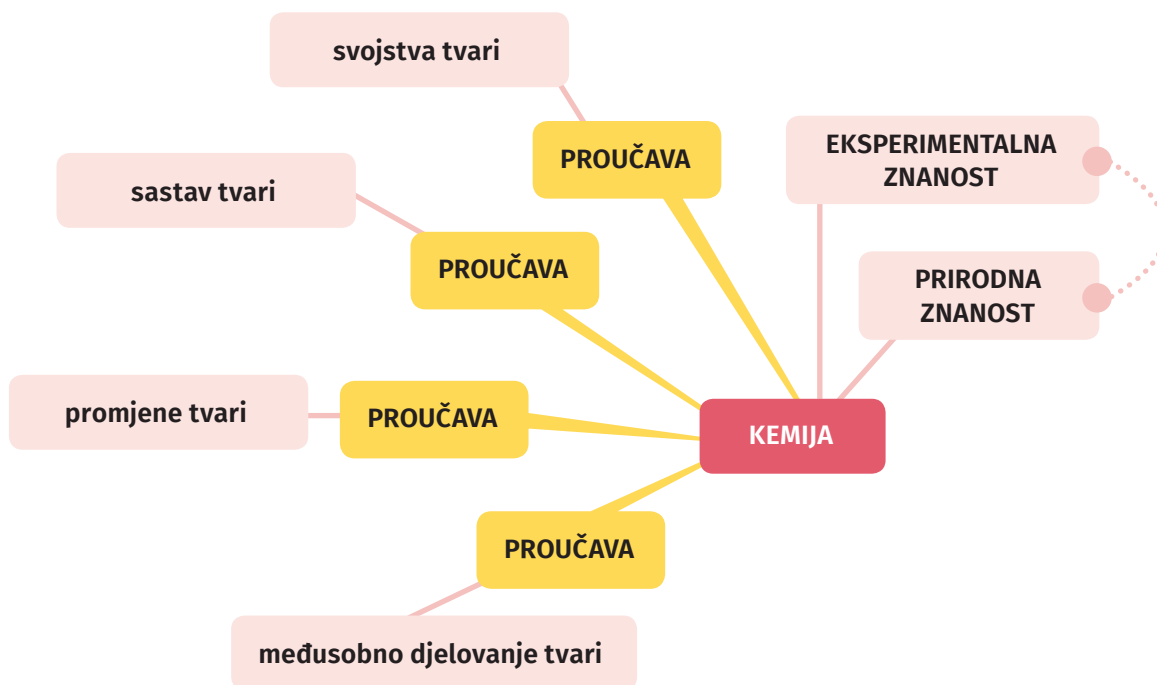


► Kemijski pribor i posuđe

Lakše će razumjeti pojave koje se zbivaju oko nas, ali i u nama samima, pomoći će mu u odabiru proizvoda jer će razumjeti tekst deklaracije na proizvodu.

Znanje kemije uvelike pomaže u rješavanju problema na koja katkad nailazimo te može pomoći u pronalaženju načina odgovornog odnosa prema sebi i svom okolišu.

Ponovimo



RAZMISLI I RIJEŠI



Usvojenost osnovnih pojmova

1. Kemija je prirodna eksperimentalna znanost. Obrazloži tvrdnju.

2. Nabroji prirodne znanosti koje poznaješ.

Primjena koncepata

3. Navedi pet kemijskih izuma koji su po tebi najznačajniji za svakodnevni život.

4. Što je različito u radu kemičara i alkemičara? Objasni svoj odgovor.

Kritičko mišljenje i primjena kemije u životu

5. Nabroji primjere gdje se mogućnost kontrole vatre (zagrijavanja) koristi u svakodnevnom životu. Obrazloži prednosti i opasnosti tih postupaka.

OKRUŽUJU LI NAS TIJELA ILI TVARI?

Svakodnevno smo okruženi različitim predmetima i koristimo ih u različite svrhe: za pripremu hrane, slušanje glazbe, igranje igara, spavanje, čitanje, održavanje higijene i druge aktivnosti.

Predmete koji nas okružuju nazivamo **tijelima**. Primjeri su nekih tijela: olovka, ormar, glačalo, sat, čaša, banana, računalo itd. Tijela su i Zemlja, Sunce, Mjesec, meteori, planina, zgrada, biljka, životinja pa i mi sami. Sva tijela imaju svoju građu: stol je načinjen od drva, čaša od stakla ili plastike, čavao od metala, knjiga od papira.

Sunce je građeno od vodika i helija, prsten od zlata, srebra ili plastike, a naša odjeća od vune, pamuka, sintetike ili kože.



Vježba: Tijela i tvari



► Primjeri tijela

Voda, drvo, staklo, plastika, vuna, pamuk, proteini, vitamini su tvari. **Tvari su sve ono od čega su tijela građena.** Čitav svemir izgrađen je od tvari.



► Svemir je izgrađen od tvari

Neke tvari ne možemo vidjeti, poput zraka koji nas okružuje ili mirisa cvijeta.

Predloži načine kojima biste dokazali da nas zrak okružuje.

Pokus: Suha krpa na dnu mora



RB

Naoko prazna čaša ispunjena je zrakom. Začepljena staklena boca bačena u jezero plutat će zbog zraka u njoj.

Ma koliko malene ili velike bile, **tvari zauzimaju prostor i imaju masu, tj. karakterizira ih gustoća.**

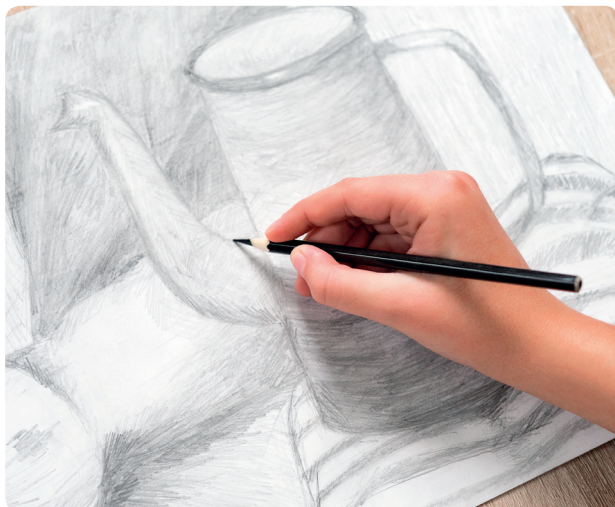


► Boca pluta zbog zraka u njoj

Vježba: Nestaju li tvari?



Crtanjem po papiru grafit iz olovke se „troši”. Njezin naoštreni vrh naizgled nestaje, a na papiru za sobom ostavlja trag. Crtanjem grafit ne nestaje – samo se iz olovke „preseli” na papir.



► Crtanje olovkom

Tvari su neuništive. Tvari mogu mijenjati veličinu i oblik, prolaziti različite promjene, ali neće nestati i ne mogu ni iz čega nastati.

Još prije 2500 godina grčki su filozofi smatrali da je sve građeno od vrlo sitnih čestica koje su nazvali **atomima**. Suvremena znanost dokazala je njihovo postojanje. Atomi se međusobno mogu kombinirati i spajati u složenije čestice.

Tajna neuništivosti tvari krije se u njihovoj čestičnoj građi. Kada cijepamo drvo, brišemo prašinu ili kuhamo, čestice koje izgrađuju tvari mijenjaju svoj položaj, prolaze određene promjene, kombiniraju se međusobno, ali njihov ukupan broj ostaje stalan.

Od ostataka biljaka koje su u dalekoj prošlosti živjele na kopnu procesom pougljenjivanja nastao je ugljen. Danas se vadi u rudnicima te se prerađuje ili koristi kao gorivo zbog velike količine pohranjene kemijske energije koja izvorno potječe od Sunca. Njegovim gorenjem danas nastaju nove tvari koje se uz energiju oslobađaju u okoliš.



► Pretvorba kemijske energije u toplinsku energiju

U koje se oblike energije pretvara kemijska energija pohranjena u ugljenu tijekom njegova gorenja?

Vježba: Kako razvrstati tvari?



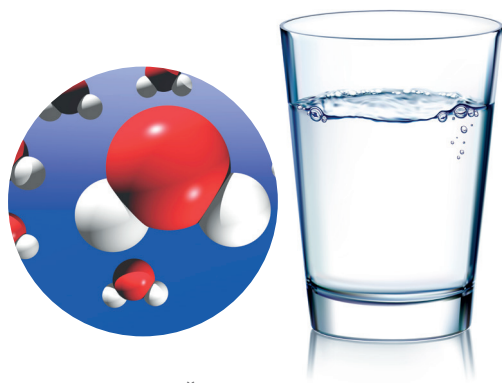
Organske i anorganske tvari

U prošlosti se smatralo kako živa i neživa priroda imaju potpuno različitu građu te da su sastavljene od različitih tvari.

Zbog tog se uvela podjela tvari na **organske i anorganske**. Zrak, voda i tvari u sastavu tla anorganske su tvari, a ulje, šećer ili mlijeko organske.

Iako se ovakva podjela zadržala i do današnjih dana, znamo kako između žive i nežive prirode postoji neraskidiva veza. U morskoj se vodi nalaze brojne tvari, a kako je život nastao u vodi, one su i sastavni dio živih bića. Procesi fotosinteze i disanja povezuju živu i neživu prirodu kruženjem tvari i prijenosom energije.

Još u 19. st. dokazano je da se organske tvari mogu stvarati u laboratorijima. Od tog otkrića do danas kemičari neprestano stvaraju organske tvari koje su sastavni dio živih bića. Pritom stvaraju i umjetne organske tvari s drukčijim svojstvima od prirodnih, primjerice plastiku (najlon, PVC, stiropor), sapune i detergente, lijekove i dr.



► Čestična građa vode



► Anorganske i organske tvari međusobno su povezane



► Umjetne organske tvari – plastična ambalaža

Prirodne i umjetne (sintetske) tvari

Voda, kisik, metali, drvo, nafta, šećer i minerali prirodne su tvari koje ulaze u sastav žive i nežive prirode i nastaju prirodnim procesima. Za razliku od njih, umjetne ili sintetske tvari stvara čovjek (plastiku, gumu, sapune, stiropor, čelik, najlon, detergente...) za svoje potrebe. Znanje o građi tvari, proučavanje načina njihovih promjena potaknuli su razvoj kemijskih industrija koje proizvode brojne nove tvari kojima se svakodnevno koristimo.

Važna sirovina za proizvodnju novih tvari jest nafta, odnosno **crno zlato**. Preradom sirove nafte dobivaju se različite vrste goriva za pokretanje automobila i strojeva, proizvodi se plastika, guma, kozmetika, sredstva za osobnu higijenu te lijekovi.



► Proizvodi nastali preradom nafte



► Čovjek može čuvati Zemlju,
a može je i uništiti



Kemičari posjeduju znanje o sastavu i svojstvima nafte te o vrstama tvari u njezinu sastavu. Istražili su načine na koje ju mogu mijenjati i stvorili nove tvari s novim svojstvima i načinima uporabe.

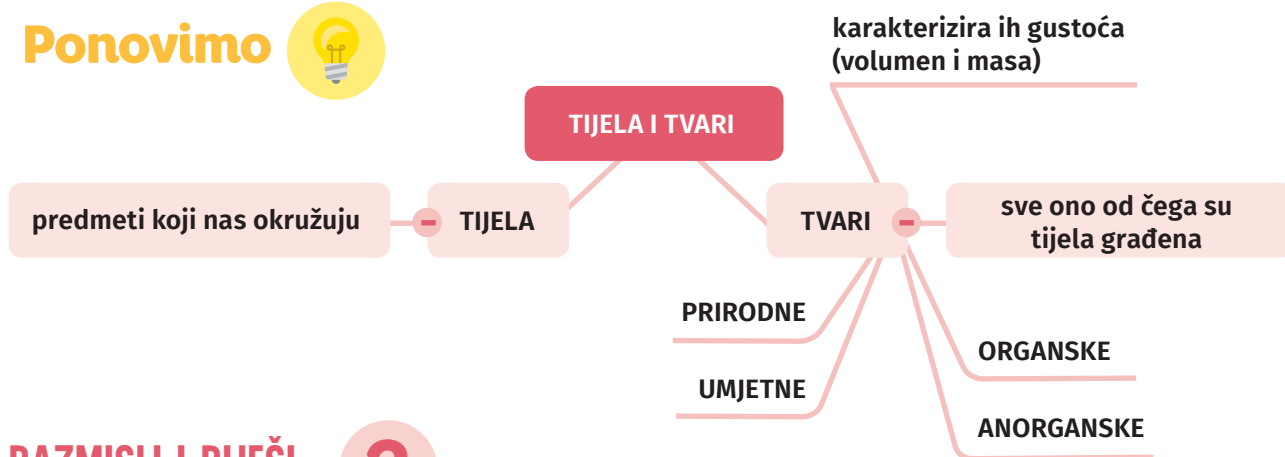
Sintetiziraju se tvari koje su teško razgradive i one koje mogu naštetiti ozonu. Spoznaje moderne kemije mogu rezultirati lošim posljedicama po okoliš. Stoga se u okviru „zelene kemije” nastoje naći rješenja kako bi se održala ravnoteža između dobrobiti koje donosi napredak i štete koja pritom može nastati.

Na nama je da zajedno naučimo kako da sami u budućnosti doprinesemo održivom razvoju civilizacije.



► „Ali u školi su mi rekli da su tvari neuništive.”

Ponovimo



RAZMISLI I RIJEŠI



Usvojenost osnovnih pojmova

1. Navedi tijela i tvari iz svoje okoline te na istim primjerima objasni zašto je nešto tijelo ili tvar.
2. Zašto kažemo da su tvari neuništive?
3. Na primjeru nastajanja i gorenja ugljena obrazloži tvrdnju: „U prirodi stalna samo mijena jest.”

Primjena koncepata

4. Na primjeru sječe stabla objasni neuništivost tvari.
5. Nabroji neke tvari od kojih je građen tvoj mobilni telefon.

Kritičko mišljenje i primjena kemije u životu

6. Zamisli i opiši jedan dan u svojem životu bez proizvoda kemijske industrije.

GDJE I KAKO RADE KEMIČARI?

*Uoči problem...
postavi pitanje...
ispitaj... mjeri...
analiziraj... pa kako
da ja to sve
stignem?!*



Do novih spoznaja kemičari dolaze radom u **kemijskim laboratorijima** – posebnim prostorima opremljenim najsuvremenijim uređajima, posuđem, priborom i kemikalijama.



► Kemijski laboratorij

Zbog svoje opremljenosti, laboratoriji su sigurna mjesta gdje kemičari pokusima istražuju pojave i procese radi njihova upoznavanja.

Znanstvenici stječu spoznaje o prirodi promatranjem prirode ili izvođenjem pokusa. Pritom se koriste znanstvenim metodama. Na temelju opažanja neke promjene ili pojave postavljaju istraživačka pitanja na koja žele dobiti odgovor. Predlažu moguće objašnjenje opažene promjene ili pojave. Potom planiraju i provode pokuse te prikupljaju podatke. Ako rezultati dobiveni obradom podataka ne potvrđuju predloženo objašnjenje, ono se odbacuje. Dobiju li se tijekom većeg broja mjerenja isti ili slični rezultati, tada se moguće objašnjenje prihvaća.

Što je pokus?

Pokus (eksperiment) je postupak kojim se izaziva neka pojava ili proces u točno određenim uvjetima radi opažanja, istraživanja i tumačenja.

Pokus je moguće ponavljati više puta u različitim uvjetima i tako proučiti utjecaj određenog uvjeta na ispitivanu pojavu ili proces.

Neki pokusi složeni su i dugotrajni te se trebaju izvoditi isključivo u laboratorijima. Ako se pri njihovu izvođenju očekuje razvijanje otrovnih plinova, moraju se izvoditi u digestoru – radnom stolu omeđenom staklenim zidovima s ugrađenim ventilatorom.

Pri izvođenju pokusa kemičari trebaju koristiti malu količinu ispitivane tvari, a nazivamo ju **uzorak**.

Pravilno izvođenje pokusa omogućava nam **uputa**. Kemičari koriste upute koje su prije njih stvorili drugi kemičari, ali stvaraju i vlastite ako rade istraživanja s novim tvarima. Svaka uputa za izvođenje pokusa mora biti precizna i jasna, sa svim detaljima i činjenicama važnim za sam pokus kako bi taj isti pokus mogli izvoditi i drugi znanstvenici. Vrlo često uputa sadrži crtež ili skicu.



► Znanstvena metoda – slijed postupaka u istraživanju kako bi se dobili znanstveni podatci



► Digestor



► Uzorci tvari

Demonstracijski pokus: Čarolija boja

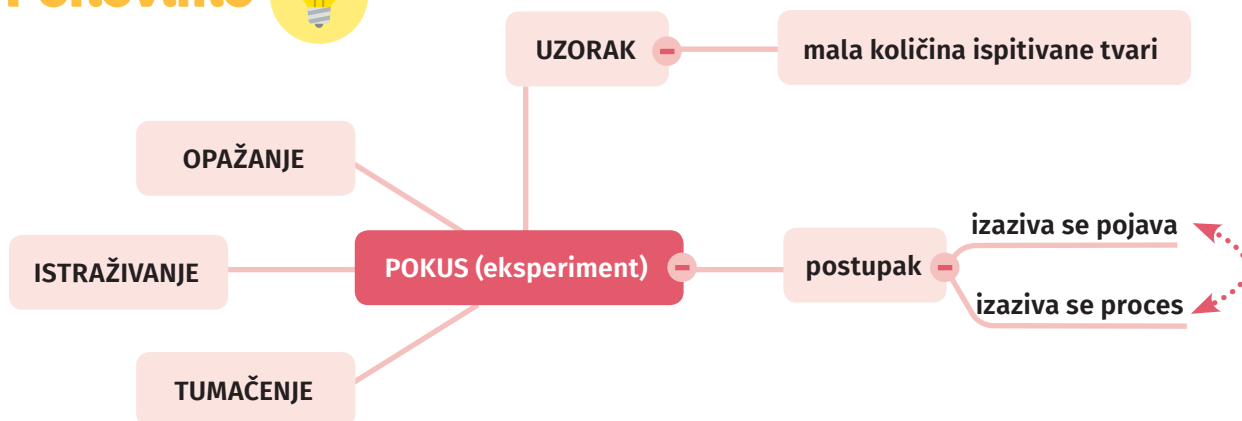


► Pokus: Čarolija boja

Pokusi koje izvodi učiteljica/učitelj, a učenici promatraju, nazivaju se **demonstracijski pokusi**. Tijekom njihova izvođenja učenici trebaju pažljivo promatrati tvari i njihove promjene te uvjete u kojima se te promjene zbivaju. Temeljem opažanja izrađuju bilješke te, koristeći prethodna znanja i rezultate pokusa, donose odgovarajuće zaključke.

Velik broj pokusa može se izvoditi u učionici. No pri tom i tu treba odgovorno i pravilno postupati kako ne bi došlo do ugrožavanja sebe ili druge osobe i imovine.

Ponovimo



RAZMISLI I RIJEŠI



Usvojenost osnovnih pojmova

1. Što je pokus?
2. Nabroji što sve mora sadržavati uputa za izvođenje pokusa.
3. Nabroji etape znanstvenog rada.
4. Što je kemijski laboratorij?

Primjena koncepata

5. Objasni razliku između pokusa i prirodne pojave.
6. Navedi moguće razloge izvođenja demonstracijskog pokusa.

Kritičko mišljenje i primjena kemije u životu

7. Zašto se pri izvođenju pokusa koristi mala količina ispitivane tvari?
8. Jesu li alkemičari u svom radu izvodili pokuse? Obrazloži odgovor.

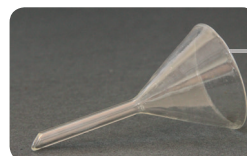
ŠTO SVE KEMIČARI KORISTE ZA IZVOĐENJE POKUSA?



Nisi mogao
jednostavnije?

Osnovno laboratorijsko posuđe i pribor

1. STAKLENO POSUĐE I PRIBOR



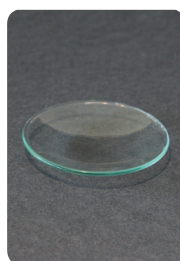
okrugla tikvica s
ravnim dnom



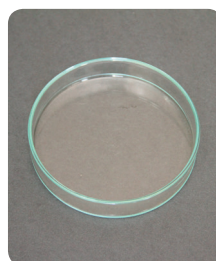
čša



bočica s
kapalicom



satno staklo



Petrijeva zdjelica



tikvice

2. METALNI PRIBOR



špatula



pinceta



tronog



četkica za pranje



laboratorijska
klijesta

laboratorijska
žlica

3. PORCULANSKO POSUĐE I PRIBOR



porculanska zdjelica



porculanski lijevak



porculanski
lončić

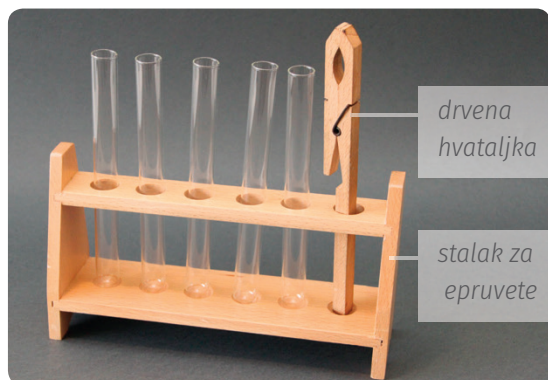


tarionik s tučkom



glineni trokut

4. PRIBOR OD OSTALIH MATERIJALA



drvena
hvataljka

stalak za
epruvete

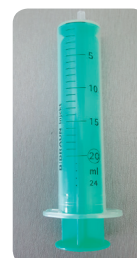
osnovni pribor pri rukovanju epruvetama



boca štrcaljka



gumene
cijevi



injekcijska
štrcaljka



čepovi

Kako bi uspješno izvodili pokuse, kemičari koriste različito posuđe i pribor. Tvari od kojih se ono izrađuje raznovrsne su, a odabir posude ovisi o kemijskim svojstvima tvari koje će kemičar koristiti u pokusu.

Staklene posude namijenjene zagrijavanju uzoraka (čša, epruveta, tikvice) izrađene su od kemijskog stakla koje je otporno na visoke temperature.

Menzure, odmjerne tikvice i pipete služe za **odmje-ravanje volumena tekućine**, nisu predviđene za zagrijavanje pa su izrađene od običnog stakla kao i lijevci, Petrijeve zdjelice i sl.

Porculansko posuđe služi za spaljivanje ili žarenje uzoraka pri jako visokim temperaturama kada postoji opasnost od pucanja stakla.

U koje se svrhe koristi tarionik s tučkom?

Tarionik s tučkom upotrebljavamo za usitnjavanje kemikalija. Osim kemijskog posuđa i pribora, kemičari koriste i različit pribor za zagrijavanje uzoraka (plin-ske plamenike, špiritne grijalice, keramičke ploče i sl.).

Masa uzorka određuje se laboratorijskom vagom.

U modernom i dobro opremljenom kemijskom labo-ratoriju nalaze se brojni uređaji (za sušenje uzorka, centrifugiranje i sl.), ali i računala pomoću kojih se bilježe i analiziraju rezultati pokusa.



► Pribor za zagrijavanje



► Vaga



► Različite boce za kemikalije

Čuvanje kemikalija

Osim za izvođenje pokusa, kemijsko posuđe služi i za čuvanje kemikalija. Sve se kemikalije čuvaju na za njih odgovarajuće načine, primjerice: kemikalije osjetljive na svjetlost čuvaju se u tamnim staklenim bocama.

Kakva će boca biti prikladnija za čuvanje tekućina: ona sa širokim ili ona s uskim grlom?

Za pravilno rukovanje sa svakom kemikalijom na boci u kojoj se nalazi mora biti naljepnica sa svim važnim podacima (naziv kemikalije, kemijska oznaka tvari i znakovi opasnosti).



► Pravilno označene boce za kemikalije