

**Mirela Mamić
Draginja Mrvoš-Sermek
Veronika Peradinović
Nikolina Ribarić**

Kemija 7

Radna bilježnica iz kemije za sedmi razred osnovne škole

Pokusi

6. izdanje



2024.



Nakladnik

ALFA d. d. Zagreb

Nova Ves 23a

Za nakladnika

Ivan Petric

Direktorica nakladništva

mr. sc. Daniela Novoselić

Urednica za Kemiju i Prirodu i društvo

mr. sc. Marijana Bastić

Recenzija

prof. dr. sc. Zora Popović

Antonija Milić

Nina Stričević

Lektura

Kristina Ferenčina

Likovno i grafičko oblikovanje

Edita Keškić

Ivan Herceg

Ilustracije

arhiva Alfe

shutterstock.com

Fotografije

arhiva Alfe

shutterstock.com

Digitalno izdanje

Alfa d. d.

Mozaik Education Ltd.

Tehnička priprema

Irena Lenard

Ranko Peršić

Tisak

Tiskara Zrinski

Proizvedeno u Republici Hrvatskoj, EU

Drugi obrazovni materijal odobrila je Agencija za odgoj i obrazovanje od **17. lipnja 2019.**: **KLASA: 602-09/19-01/0150,**

URBROJ: 561/2-19-03

©Alfa

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

Sadržaj – pokusi

KEMIJA JE PRIRODNA ZNANOST KOJA PROUČAVA SASTAV, SVOJSTVA I PROMJENE TVARI 4

Što je kemija?	4
Okružuju li nas tijela ili tvari?	5
Gdje i kako rade kemičari?	8
Što sve kemičari koriste za izvođenje pokusa?	8
Na što sve treba paziti pri izvođenju pokusa?	9
Mjerenja u laboratoriju	11

VODA – NAJZASTUPLJENIJA TVAR NA ZEMLJI..... 13

U kojim se oblicima voda pojavljuje u prirodi?	13
Istražimo fizikalna svojstva vode i drugih tvari	14
Voda otapa mnoge tvari	18
Ispitajmo kemijska svojstva vode i drugih tvari	21
Kemijske promjene i energija	25

TVARI NAS OKRUŽUJU – TLO 28

Kako je građeno tlo i druge tvari?	28
Kako iskazati sastav smjese?	29
Kako razdvojiti sastojke iz smjese?	30
Vrste tvari	34
Čovjek iskorištava prirodu	37

KAKO SU GRAĐENE TVARI? 38

Što su atomi?	38
Protonski broj, nukleonski broj i izotopi	40
Jednadžbe kemijskih reakcija	41

TVARI NAS OKRUŽUJU – ZRAK..... 42

Kakav je sastav zraka i kako ga iskazati?	42
Kakva su svojstva zraka i njegovih pojedinih sastojaka?	43
Dušik i ostali plinovi	45
Ugljikov dioksid	46
Vodena para i vodik	48

TVARI IZGRAĐUJU ŽIVA BIĆA 50

Kemijski spojevi u nama i oko nas	50
Usporedimo organske i anorganske spojeve	51
Biološko djelovanje tvari	52

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

ŠTO JE KEMIJA?

Vježba: Što za mene znači riječ kemija?

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. U što kraćem vremenu napiši četiri asocijacije koje u tebi izaziva riječ *kemija*.

.....

.....

2. Usporedi svoje asocijacije s ostalim učenicima iz razreda. Jesu li slične?

3. Zapiši najčešće asocijacije na riječ *kemija* među učenicima u tvom razredu.

.....

Vježba: Tragom prošlosti

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Posloži niže navedene povijesne događaje važne za razvoj kemije u kronološki slijed tako da svakom od njih dodijeliš redni broj.

SVLADANA TEHNIKA OBRADJE METALA

SLUČAJNO OTKRİĆE VATRE

FILOZOFSKA PROMİŠLJANJA O GRAĐI SVIJETA

IZVOĐENJE POKUSA S PRECIZNIM BILJEŽENJIMA

OSMIŠLJAVANJE PRVIH KEMIJSKIH APARATURA

RAZVOJ ALKEMIJE

2. Događaje smjesti na priloženu lentu vremena.

milijun godina 3500 - 2000 god. pr. Kr. 4. st. pr. Kr. 3.-5. stoljeće 6.-16. stoljeće 17. stoljeće



OKRUŽUJU LI NAS TIJELA ILI TVARI?

Vježba: Tijela i tvari



Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Okreni se oko sebe. Imenuj predmete koji te okružuju. Popuni tablicu. Zadatak možeš riješiti i pomoću fotografije.

PREDMET	GRAĐEN JE OD:

Zaključak

Predmete koji nas okružuju znanstvenici nazivaju, a ona su izgrađena od različitih

TIJELA SU:

TVARI SU:

Pokus: Suha krpa na dnu mora

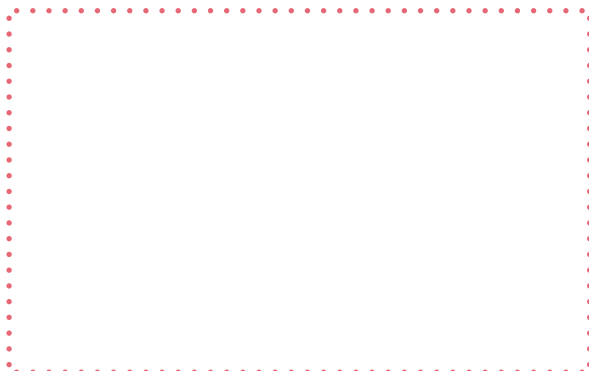
Pribor i kemikalije: čaša, papirnata maramica ili ubrus, posuda s vodom.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Utisni maramicu na dno čaše. Provjeri je li maramica čvrsto utisnuta tako što ćeš preokrenuti čašu. Ako maramica ispada, ponovi postupak.

2. Veću posudu napuni vodom gotovo do vrha.
3. Preokrenutu čašu s maramicom potpuno uroni u posudu s vodom. Promotri što se događa unutar čaše. Zabilježi opažanje.

4. Skiciraj pokus.



Zaključak

.....

.....

.....

.....

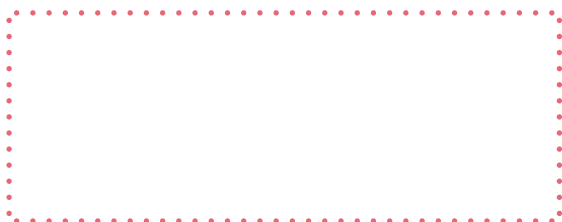
.....

Vježba: Nestaju li tvari?

Pribor i kemikalije: olovka, ravnalo ili trokut.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Naoštري olovku, a potom ravnalom ili trokutom izmjeri duljinu vrha za pisanje. Zabilježi vrijednost.
2. Priloženi prostor potpuno oboji olovkom. (Pritom nemoj ponovno šiljiti olovku.)



3. Izmjeri duljinu vrha olovke nakon bojenja. Zabilježi vrijednost.
4. Odredi razliku između početnog i završnog mjerenja duljine vrha olovke.
5. Tvar u olovci koja nam služi za pisanje i crtanje naziva se grafit. Je li grafit nestao tijekom bojenja?

.....

Zaključak

Uz pomoć ovog jednostavnog pokusa odgovori: mogu li tvari nestati? Objasni odgovor.

.....

.....

Vježba: Kako razvrstati tvari?



Sljed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Promotri tijela koja je odabrao učitelj/učiteljica. Imenuj tvari od kojih su odabrana tijela izgrađena. Zadatak možeš riješiti i pomoću fotografije.

2. U tablicu razvrstaj tvari za koje zasigurno znaš potječu li iz žive ili nežive prirode.

Tvari koje potječu iz žive prirode (organske tvari)	Tvari koje potječu iz nežive prirode (anorganske tvari)

3. Nalaze li se među tvarima neke tvari čije podrijetlo ne možeš odrediti? Imenuj ih.

4. Znajući da su neke od navedenih tvari nastale preradom nafte, kojoj bi skupini spojeva pripadale? Obrazloži odgovor.

5. Sve tvari koje je odabrao/odabrala učitelj/učiteljica razvrstaj na one koje su nastale prirodnim putem i one umjetno dobivene.

PRIRODNE TVARI:

UMJETNE TVARI:

Zaključak

.....

.....

GDJE I KAKO RADE KEMIČARI?

Demonstracijski pokus po izboru učitelja/učiteljice:

1. Promatraj korišteni pribor i kemikalije te tijekom pokusa i popuni bilješke o pokusu.

Posuđe, pribor i kemikalije:

.....

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

Skica pokusa



Zaključak

.....

.....

.....

.....

.....

ŠTO SVE KEMIČARI KORISTE ZA IZVOĐENJE POKUSA?

Vježba: Crtanje posuđa

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

Promotri zadano posuđe i skiciraj ga.

epruveta

laboratorijska čaša

menzura

Erlenmeyerova tikvica

tarionik s tučkom

lijevak

odmjerna tikvica

stezaljka

NA ŠTO SVE TREBA PAZITI PRI IZVOĐENJU POKUSA?

Vježba: Piktogrami

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Promotri priložene piktograme. Poveži njihov sadržaj sa značenjem te ispod svake slike upiši odgovarajuće slovo (nekim piktogramima **nećeš** pridružiti slovo).

A) ZAPALJIVO

D) OPASNO

B) OPASNO ZA OKOLIŠ

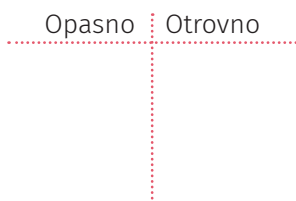
E) OTROVNO

C) OKSIDIRAJUĆE

F) NAGRIZAJUĆE



2. Pretpostavi razliku značenja *otrovno* i *opasno* te *zapaljivo* i *podržava gorenje* (oksidirajuće).



3. Predvidi što treba učiniti s otpadnim kemikalijama na kraju pokusa, pogotovo ako nose oznake *nagrizajuće* ili *opasno po okoliš*.

Vježba: Kako pravilno izvoditi pokuse?

Posuđe, pribor i kemikalije: dvije čaše ili Erlenmeyerove tikvice, stakleni štapić, epruveta, stalak za epruvete, čep, plamenik, drvena hvataljka, tronog, keramička pločica, uzorak tekućine.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Promotri slike.



2. Pažljivo prelij tekućinu na oba prikazana načina te odredi ima li tekućina miris.

3. Predvidi i opiši način kojim možeš prelići malu količinu tekućine u epruvetu. Na što pritom moraš paziti?

4. Prelij tekućinu u epruvetu do jedne trećine njezina volumena.

5. Sadržaj epruvete treba snažno promućkati. Opiši kako ćeš to učiniti.



6. Smije li se zagrijavati epruveta dok je na njoj čep? Objasni odgovor.



7. Pri zagrijavanju sadržaja epruvete otvor epruvete okrećemo u stranu na kojoj nema drugih osoba. Objasni zašto.

8. Tijekom zagrijavanja epruvetu pomičemo odozgo prema dolje uz lagano protresanje zbog ravnomjernijeg zagrijavanja.

9. Poštujući navedena pravila te mjere opreza, zagrij sadržaj epruvete malim plamenom. Odloži epruvetu u stalak.

10. Sastavi aparaturu za zagrijavanje tekućine u laboratorijskoj čaši.

11. Zagrijavaš čašu s tekućinom najprije slabim, a potom jačim plamenom uz povremeno miješanje.

Opres – vruće!



VRUĆU ČAŠU NAKON ZAGRIJAVANJA UHVATI SUHOM KRPOM!

Istražujem i učim



MJERENJA U LABORATORIJU

Vježba: Vaganje

Posuđe, pribor i kemikalije: digitalna vaga, posudice za vaganje, žličice, uzorci tvari.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Pomoću digitalne vage odredi masu prazne posude za vaganje. Zabilježi vrijednost.

$m(\text{posuda}) = \dots\dots\dots$

2. U posudu stavi dvije žličice uzorka. Odredi masu posude s uzorkom, a potom izračunaj masu samog uzorka. Razmisli kako ćeš to učiniti.

Račun:

$m(\text{uzorak}) = \dots\dots\dots$

3. Drugu (praznu) posudu postavi na vagu. Nakon što se očita masa posude, pritisni tipku za tariranje. Što opažaš?

.....

.....

4. U toj posudi izvaži točno 10 g uzorka. Razmisli kako to možeš učiniti. Opiši postupak.

.....

.....

.....

Vježba: Mjerenje volumena

Posuđe, pribor i kemikalije: laboratorijska čaša ili Erlenmeyerova tikvica, menzura, voda, kapalica.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

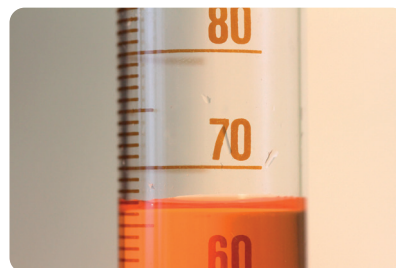
1. U laboratorijsku čašu ili Erlenmeyerovu tikvicu ulij određenu količinu vode. Zabilježi volumen vode u posudi.

V (tekućina u posudi) =

2. Sadržaj posude pažljivo prelij u menzuru.

3. Podigni menzuru u visinu očiju, očitaj i zabilježi volumen. Pozovi učitelja/učiteljicu da provjeri točnost mjerenja.

V (tekućina u menzuri) =



4. Usporedi vrijednosti volumena očitane na početku vježbe s onom očitanoj pomoću menzure. Jesu li vrijednosti iste?

Objasni odgovor.

.....

Vježba: Kolika je masa vode u mojem tijelu?

1. Promotri sliku na 32. stranici u udžbeniku.

Koliki je maseni udio vode u tvom tijelu (u postotcima)? _____ %

3. Pretvori postotak u decimalni broj dijeljenjem postotka sa 100.

4. Kolika je tvoja tjelesna masa? kg

5. Izračunaj masu vode koja čini tvoje tijelo tako da svoju tjelesnu masu pomnožiš s masenim udjelom vode u tijelu koji je izražen decimalnim brojem.

$m =$ kg

Oprez – vruće!



Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Napuni čašu usitnjenim ledom do 1/3 i dodaj malo vode.

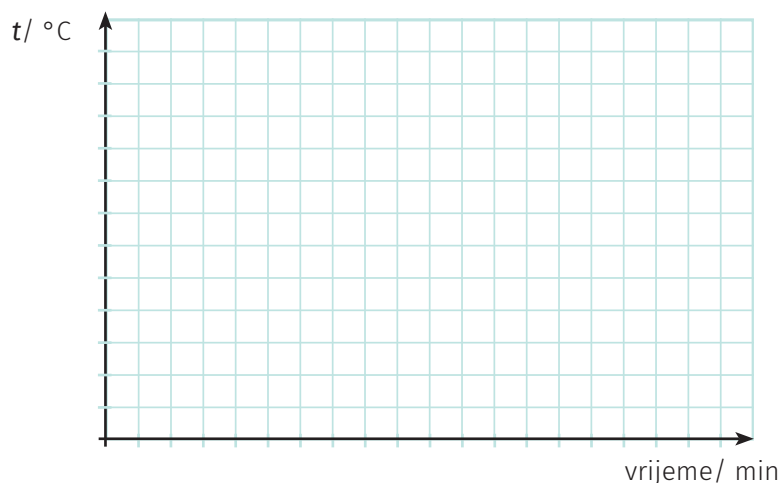
2. U čašu pažljivo uroni termometar i ostavi da se temperatura ustali. U donju tablicu zabilježi početnu vrijednost temperature.

3. Stavi čašu na aparaturu za zagrijavanje te započni lagano zagrijavati uz pažljivo miješanje termometrom. Svake minute izmjeri temperaturu sadržaja čaše te vrijednosti unosi u tablicu. U tablici zaokruži ono mjerenje pri kojem je sav led prešao u tekućinu.

4. Nakon što je završilo taljenje leda, mjerenja provodi svake 2 minute. U tablici zaokruži ono mjerenje pri kojem voda provrije.

[illegible]

5. U zadanome koordinatnom sustavu načini prikladnu podjelu osi i prikaži ovisnost promjene temperature o vremenu zagrijavanja.



Zaključak

Na temelju oblika krivulje objasni kako se temperatura smjese leda i vode mijenja tijekom zagrijavanja

ISTRAŽIMO FIZIKALNA SVOJSTVA VODE I DRUGIH TVARI

Pokus: Ispitajmo boju i miris vodovodne vode i drugih tvari pri sobnoj temperaturi

Posuđe, pribor i kemikalije: uzorci različitih tvari, čaše ili neke druge posude (epruvete, tikvice...).

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Promotri uzorke tvari koje je odabrao/odabrala učitelj/učiteljica. U tablicu unesi njihove nazive te neka svojstva koja možeš otkriti osjetilima.

tvar						
agregacijsko stanje						
boja						
miris						

Zaključak

Tvari se međusobno razlikuju po svojim Neka zajednička svojstva imaju
, a to su

Pokus: Usporedimo gustoću drugih tvari s gustoćom vode

Posuđe, pribor i kemikalije: posuda s vodom, uzorci različitih tvari koje nisu topljive u vodi.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. U kadu s vodom ubaci uzorke različitih tvari. Promotri i unesi opažanja u tablicu.

tvar						
u vodi tone, pluta ili lebdi						

Zaključak

Navedi opažanje koje ukazuje da je tvar: a) jednake gustoće kao voda

b) veće gustoće od vode

c) manje gustoće od vode.

Prouči tablicu te iz nje izdvoji sve tvari koje će na vodi plutati.

tvar	ulje	željezo	zlato	pluto	osmij	aluminij	bakar	etanol
$\rho / \text{g cm}^{-3}$	0,90	7,87	19,3	0,24	22,6	2,70	8,90	0,79

Na vodi će plutati

Istražujem i učim



Istražujem i učim



Pokus: Anomalija vode

Posuđe, pribor i kemikalije: laboratorijska čaša, voda, led.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Uroni kockicu leda u čašu s jako ohlađenom vodom. Promotri položaj kockice. Što ti otkriva?

Skica pokusa

Zaključak

Usporedi gustoću vode i leda. Zašto se ta pojava naziva anomalija? Što svaki pomorac mora znati o santama leda?

Pokus: Što se otapa u vodi?

Posuđe, pribor i kemikalije: čaša, stakleni štapić, žličica, voda, gumeni čep, šećer, plastika, guma, kuhinjska sol i dr.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. U čašu ulij vode do polovice.
2. Dodaj žličicu šećera. Promiješaj staklenim štapićem.
3. Otapa li se šećer u vodi?
4. Ubaci komadić plastike te gumeni čep. Promiješaj.
5. Otapa li se plastika u vodi? A guma?
6. Skiciraj pokus i izvedi zaključak.

Skica pokusa



Zaključak

.....

.....

.....

.....

.....

Pokus: Koja je tvar, od ponuđenih, najveće tvrdoće?

Posuđe, pribor i kemikalije: plastični nožić, tarionik s tučkom, kreda, ljuštura školjke, komad svijeće.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Plastičnim nožićem ureži svoje inicijale na površinu svijeće. Isto pokušaj na ljušturi školjke i komadiću krede. Zapiši opažanja.

.....

.....

2. U tarioniku kružnim pokretima usitnjavaj svaki od uzoraka. Zabilježi opažanje.

.....

.....

3. Pretpostavi bi li se mramor ili kamen mogli usitniti u tarioniku.

Zaključak

Tvari se razlikuju po

Pokus: Ispitivanje električne vodljivosti

tvar	vodi struju (+ ili -)

Posuđe, pribor i kemikalije: aparatura za dokazivanje električne vodljivosti, stakleni štapić, plastična žličica, bakrena pločica ili žica, željezna žica, grafitna mina iz olovke, drveni štapić, slana voda.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. U aparaturu za ispitivanje vodljivosti električne struje redom uključi svaki od pripremljenih uzoraka. Rezultate unesi u tablicu.

Zaključak

..... su vodiči električne struje.

..... ne vode električnu struju (već su izolatori).

Pokus: Ispitivanje toplinske vodljivosti

Oprez – vruće!



Posuđe, pribor i kemikalije: čaša s vrućom vodom, stakleni štapić, drveni štapić i deblja bakrena žica jednake duljine, kuhinjska žlica.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. U čašu ulij vruću vodu.
2. Istodobno u vodu uroni stakleni štapić, drveni štapić, bakrenu žicu i žlicu. Drži ih za vrh uspravno s malim razmacima između njih duž jednog prsta.
3. Čiji se vrh najbrže ugrijao?

Zaključak

.....

.....

Pokus: Koje od ponuđenih tvari imaju magnetska svojstva?

Posuđe, pribor i kemikalije: magnet, uzorci različitih tvari (npr. spajalica za papir, novčić, prsten, naušnica, patentni zatvarač, papir, staklo....).

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. U tablicu unesi nazive odabranih tvari.

tvar								
magnetsko svojstvo (+ ili -)								

2. Pomoću magneta ispitaj koje od odabranih tvari imaju magnetska svojstva. Rezultate unesi u tablicu.

Zaključak

Tvar koja ima magnetska svojstva:

VODA OTAPA MNOGE TVARI

Pokus: Po čemu se razlikuju prirodne vode?

Oprez – vruće!



Posuđe, pribor i kemikalije: satno ili predmetno staklo, drvena hvataljka, šibice, plamenik, kapalica, vodovodna voda, slana voda.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Na satno staklo stavi nekoliko kapi vodovodne vode.
2. Drvenom hvataljkom uhvati satno staklo i lagano zagrijavaj.
3. Promotri satno staklo nakon što je sva voda isparila.
4. Uočavaš li trag ili talog?
5. Isti postupak ponovi sa slanom vodom.
6. Crtežom prikaži tijek i rezultate pokusa.



Zaključak

Vodovodna voda i slana voda su tvari.

Obrazloži odgovor.

.....

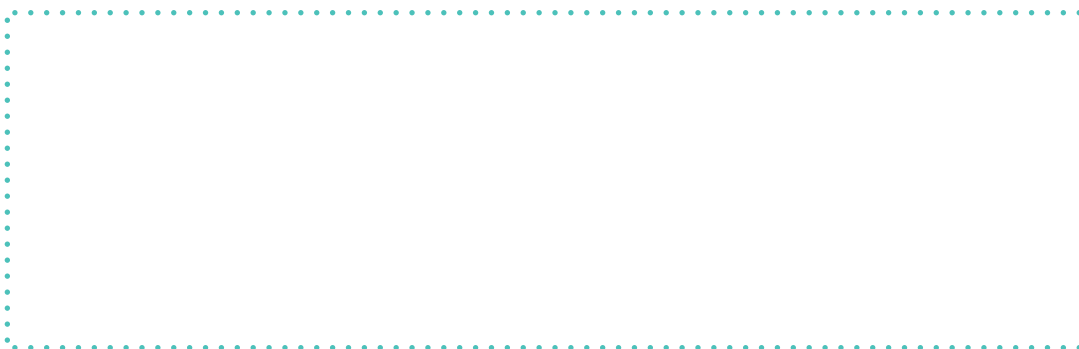
.....

Pokus: Kako pripremiti otopine?

Posuđe, pribor i kemikalije: 3 epruvete, voda, alkohol, sol, jod.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. U prvu epruvetu ulij ~ 1 mL vode, u drugu jednak volumen alkohola, a u trećoj pomiješaj vodu i alkohol u volumnim omjerima 10 : 1.
2. U prvu epruvetu dodaj nekoliko zrnaca soli. Protresi sadržaj epruvete.
3. U drugu epruvetu dodaj nekoliko zrnaca joda. Protresi sadržaj epruvete.
4. Promotri pripremljene smjese.
5. Crtežom prikaži tijek i rezultate pokusa u sve tri epruvete. Na crtežima imenuj tvari korištene u pokusu.



Zaključak

Otopine su

Pokus: Koliko soli mogu otopiti u 1 dL vode?

Posuđe, pribor i kemikalije: čaša, žličica, stakleni štapić, sol, voda.

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Ulij pola čaše vode. Dodaj jednu žličicu soli i promiješaj.
2. Jesu li se svi kristalići otopili?
3. Može li se u toj količini vode otopiti još soli? Pokušaj!
4. Dodaj žličicu po žličicu soli i neprekidno miješaj. Kad primijetiš da je nastao talog, prekini dodavati sol.
5. Objasni značenje pojave taloga.

Zaključak

Otopina je smjesa, a sastoji se od i Pokusom je priređena (zaokruži točan odgovor):

A nezasićena otopina

B zasićena otopina

C prezasićena otopina.

Vježba: Što možemo saznati iz dijagrama topljivosti?

Pribor: dijagram topljivosti iz udžbenika

Slijed aktivnosti, bilješke, opažanja i objašnjenje

1. Imenuj fizikalnu veličinu koja je navedena na osi apscisa (x-os).
2. Imenuj fizikalnu veličinu koja je navedena na osi ordinata (y-os).
3. Odaberi i imenuj jednu tvar čija je topljivost prikazana dijagramom.
4. Opiši ovisnost topljivosti odabrane tvari o temperaturi.
.....
.....
5. Odredi masu otopljene tvari u zasićenoj otopini pri temperaturi od 30 °C.
6. Odredi vrstu otopine prema zasićenosti ako je pri 20 °C otopljeno 20 g topljive tvari u 100 g vode.
.....

Zaključak

Dijagram topljivosti je
.....

Istražujem i učim

