

DOS naziva Tijela, tvari i smjese

prati međupredmetne sadržaje prirode, matematike i informatike za učenike 5. razreda. Predviđene se aktivnosti mogu ostvariti u predviđenom slijedu, ali funkcioniraju i zasebno. Ukoliko se aktivnosti odvijaju prema predloženom scenariju za njih je potrebno 13 školskih sati.

**Ishodi:**

**OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode**

**OŠ PRI D.5.1. Učenik tumači uočene pojave, procese i međudnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja**

- prepoznaje istraživačka pitanja
- bilježi i prikazuje rezultate mjerenja i opažanja te iz njih izvodi zaključke
- uočava uzročno-posljedične veze
- raspravlja o svojim rezultatima i uspoređuje ih s rezultatima drugih učenika
- prepoznaje važne podatke iz ponuđenih izvora
- odgovorno i prema uputama koristi se različitim laboratorijskim posuđem, priborom, uređajima i kemikalijama uz primjenu mjera opreza i zaštite

**OŠ PRI D.5.2. Učenik objašnjava cilj i ulogu znanosti te međudnos znanosti i društva**

- prepoznaje da je cilj prirodnih znanosti objasniti pojave u prirodi

**OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode**

- objašnjava da prirodu grade tvari različitih svojstava

**OŠ PRI D.5.1. Učenik tumači uočene pojave, procese i međudnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja**

- odgovorno i prema uputama koristi se različitim laboratorijskim posuđem, priborom, uređajima i kemikalijama uz primjenu mjera opreza i zaštite
- prepoznaje istraživačka pitanja
- bilježi i prikazuje rezultate mjerenja i opažanja te iz njih izvodi zaključke
- uočava uzročno-posljedične veze
- raspravlja o svojim rezultatima i uspoređuje ih s rezultatima drugih učenika
- prepoznaje važne podatke iz ponuđenih izvora

**OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode**

- uočava na temelju praktičnih radova da su tvari građene od sitnih čestica
- objašnjava da se između čestica nalazi prostor

**OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode**

- opisuje primjere smjesa
- objašnjava da međusobnim djelovanjem različitih tvari mogu nastati nove tvari

**OŠ PRI D.5.1. Učenik tumači uočene pojave, procese i međuodnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja**

- odgovorno i prema uputama koristi se različitim laboratorijskim posuđem, priborom, uređajima i kemikalijama uz primjenu mjera opreza i zaštite
- prepoznaje istraživačka pitanja
- bilježi i prikazuje rezultate mjerenja i opažanja te iz njih izvodi zaključke
- uočava uzročno-posljedične veze
- raspravlja o svojim rezultatima i uspoređuje ih s rezultatima drugih učenika
- prepoznaje važne podatke iz ponuđenih izvora

**OŠ PRI A.5.1. Učenik objašnjava temeljnu građu prirode**

- opisuje primjere smjesa

**OŠ PRI D.5.1. Učenik tumači uočene pojave, procese i međuodnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja**

- odgovorno i prema uputama koristi se različitim laboratorijskim posuđem, priborom, uređajima i kemikalijama uz primjenu mjera opreza i zaštite
- prepoznaje istraživačka pitanja
- bilježi i prikazuje rezultate mjerenja i opažanja te iz njih izvodi zaključke
- uočava uzročno-posljedične veze
- raspravlja o svojim rezultatima i uspoređuje ih s rezultatima drugih učenika
- prepoznaje važne podatke iz ponuđenih izvora

### Aktivnosti učenika i učitelja

| AKTIVNOSTI UČITELJA                                                                                                                                | AKTIVNOSTI UČENIKA                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kroz heuristički razgovor upoznaje učenike što je priroda i kako znanstvenici proučavaju promjene u prirodi                                        | Sudjeluju u razgovoru                                                                                                                |
| Zadaje da izrade shematski prikaz dušičnih spojeva u mokraći životinja koji nastaju ragrađnjom bjelančevina                                        | Izrađuju shematski prikaz dušičnih spojeva u mokraći životinja                                                                       |
| Upućuje učenike da upoznaju dijelove mikroskopa                                                                                                    | Upoznaju dijelove mikroskopa                                                                                                         |
| Upućuje učenike da istraže koje vrste mikroskopa postoje                                                                                           | Istražuju vrste mikroskopa                                                                                                           |
| Daje upute za mikroskopiranje pomoću pametnog telefona                                                                                             | Mikroskopiraju pomoću pametnog telefona                                                                                              |
| Daje upute za izradu činkvine na temu živog bića.                                                                                                  | Pišu činkvinu na temu živog bića                                                                                                     |
| Daje upute za izradu Vennovog dijagrama                                                                                                            | Izrađuju Vennov dijagram                                                                                                             |
| Daje upute za izradu umne mape s temom živa bića                                                                                                   | Izrađuju umnu mapu s temom živa bića                                                                                                 |
| Kroz heuristički razgovor upoznaje učenike sa nastajanjem novih tvari                                                                              | Sudjeluju u razgovoru                                                                                                                |
| Daje upute za izvođenje pokusa – gorenje papira i gužvanje papira                                                                                  | Izvođe pokus gorenje papira i gužvanje papira                                                                                        |
| Kroz heuristički razgovor upoznaje učenike sa smjesama, otopinama i pH vrijednost otopine                                                          | Sudjeluju u razgovoru                                                                                                                |
| Daje upute za istraživački zadatak Istraži kakva je pH vrijednost pojedinih namirnica koristeći se prirodnim indikatorom – sokom od crvenog kupusa | Provode istraživački zadatak kakva je pH vrijednost pojedinih namirnica koristeći se prirodnim indikatorom – sokom od crvenog kupusa |

### Rubrika za vrednovanje istraživačkog rada /zadatka

| SASTAVNICE                     | RAZINE OSTVARENOSTI                                                                              |                                                                                                          |                                                                                                        |                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                | U potpunosti                                                                                     | Djelomično                                                                                               | Potrebno doraditi                                                                                      | Nema                                                                           |
|                                | (3 boda)                                                                                         | (2 boda)                                                                                                 | (1 bod)                                                                                                | (0 bodova)                                                                     |
| <b>Istraživačko pitanje</b>    | Istraživačko pitanje je jasno definirano i dobro postavljeno. Znanstveno je utemeljeno. (3 boda) | Istraživačko pitanje nije dobro postavljeno. Ali je znanstveno utemeljeno. (2 boda)                      | Istraživačko pitanje nije dobro postavljeno. Niti je znanstveno utemeljeno. (1 bod)                    | Istraživačko pitanje nije postavljeno. (0 bodova)                              |
| <b>Hipoteza (pretpostavka)</b> | Hipoteza je jasno definirana i dobro postavljena. Odnosi se na istraživačko pitanje. (3 boda)    | Hipoteza je jasno definirana, ali nije dobro postavljena. Ne odnosi se na istraživačko pitanje. (2 boda) | Hipoteza nije jasno definirana i nije dobro postavljena. Ne odnosi se na istraživačko pitanje. (1 bod) | Hipoteza nije postavljena. (0 bodova)                                          |
| <b>Materijal i tijek rada</b>  | Korišteni pribor i materijal su točno navedeni. Tijek rada je opisan. (3 boda)                   | Korišteni pribor i materijal su točno navedeni. Tijek rada nije opisan (2 boda)                          | Korišteni pribor je točno naveden. Materijal nije naveden. Tijek rada nije opisan. (1 bod)             | Korišteni pribor i materijal nisu navedeni. Tijek rada nije opisan. (0 bodova) |

|                        |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tablice</b>         | Podatci u tablici su jasno prikazani za interpretaciju. Tablica je numerirana i opisana. Stupci su imenovani. Mjerne jedinice su točno navedene. (3 boda)                | Podatci u tablici nisu u potpunosti jasno prikazani za interpretaciju. Tablica je numerirana i opisana. Stupci su imenovani. Mjerne jedinice nisu točno navedene. (2 boda)                | Podatci u tablici većim dijelom nisu dobro prikazani za interpretaciju. Tablica je numerirana ali nije opisana. Stupci su imenovani. Mjerne jedinice nisu točno navedene. (1 bod)                | Podatci nisu tablično prikazani. (0 bodova)                                                                            |
| <b>Grafovi</b>         | Podatci u grafu su jasno prikazani za interpretaciju. Graf je numeriran i opisan. Vertikalna i horizontalna os su imenovane. Mjerne jedinice su točno navedene. (3 boda) | Podatci u grafu nisu u potpunosti jasno prikazani za interpretaciju. Graf je numeriran i opisan. Vertikalna i horizontalna os su imenovane. Mjerne jedinice nisu točno navedene. (2 boda) | Podatci u grafu većim dijelom nisu dobro prikazani za interpretaciju. Graf je numeriran ali nije opisan. Vertikalna i horizontalna os su imenovane. Mjerne jedinice nisu točno navedene. (1 bod) | Podatci nisu prikazani grafički. (0 bodova)                                                                            |
| <b>Slike</b>           | Slike točno prikazuju rezultate. Slike su numerirane i opisane. (3 boda)                                                                                                 | Slike točno prikazuju rezultate. Slike su numerirane, ali nisu opisane. (2 boda)                                                                                                          | Slike točno prikazuju rezultate. Slike nisu numerirane i opisane. (1 bod)                                                                                                                        | Rezultati nisu slikovno prikazani. (0 bodova)                                                                          |
| <b>Zaključak</b>       | Zaključak je jasno napisan i proizlazi iz dobivenih rezultata. Zaključak daje odgovor na istraživačko pitanje. (3 boda)                                                  | Zaključak djelomično proizlazi iz dobivenih rezultata. Nije u potpunosti jasno povezan istraživačkim pitanjem. (2 boda)                                                                   | Zaključak nije povezan s rezultatima. (1 bod)                                                                                                                                                    | Zaključak nije izveden. (0 bodova)                                                                                     |
| <b>Literatura</b>      | Korištena literatura je točno navedena. Navedeni su autori, naslov, izdavač i godina izdanja. (3 boda)                                                                   | Korištena literatura je djelomično točno navedena. Navedena su dva elementa (autori, naslov, izdavač, godina izdanja). Nije naveden autor, izdavač, godina izdanja. (2 boda)              | Korištena literatura je djelomično točno navedena. Naveden je samo jedan element (autori, naslov, izdavač ili godina izdanja). Nisu navedeni autori, izdavač, godina izdanja. (1 bod)            | Korištena literatura nije navedena. (0 bodova)                                                                         |
| <b>Vrijeme predaje</b> | Istraživački rad je proveden i predan na vrijeme. (3 boda)                                                                                                               | Istraživački rad nije proveden i predan na vrijeme. Učenik je dobio produženi rok za predaju rada. (2 boda)                                                                               | Istraživački rad nije proveden i predan na vrijeme. Učenik je dobio dva puta produženi rok za predaju rada. (1 bod)                                                                              | Istraživački rad nije proveden i predan na vrijeme. Učenik je dobio tri puta produženi rok za predaju rada. (0 bodova) |

**Rubrika za vrednovanje praktičnog rada – Mikroskopiranje svjetlosnim mikroskopom**

| SASTAVNICE                                    | RAZINE OSTVARENOSTI                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | U potpunosti                                                                                                                                                                                                     | Djelomično                                                                                                                                                                                                                            | Potrebno doraditi                                                                                                                                                                                                                                | Nema                                                                                                                                                                                                          |
|                                               | (3 boda)                                                                                                                                                                                                         | (2 boda)                                                                                                                                                                                                                              | (1 bod)                                                                                                                                                                                                                                          | (0 bodova)                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Postupak mikroskopiranja</b>               | Učenik se pridržava protokola za mikroskopiranje. Pronalazi izvor svjetlosti. Prvo pronalazi sliku pod najmanjim povećanjem, a zatim prelazi na objektivne s većim povećanjem. Sliku izoštrava vijcima. (3 boda) | Učenik se većim dijelom pridržava protokola za mikroskopiranje. Pronalazi izvor svjetlosti. Prvo pronalazi sliku pod najmanjim povećanjem, a zatim prelazi na objektivne s većim povećanjem. Sliku ne zna izoštriti vijcima. (2 boda) | Učenik se djelomično pridržava protokola za mikroskopiranje. Ne /Pronalazi izvor svjetlosti. Ne / Prvo pronalazi sliku pod najmanjim povećanjem, a zatim prelazi na objektivne s većim povećanjem. Ali ne zna sliku izoštravati vijcima. (1 bod) | Učenik se ne pridržava protokola za mikroskopiranje. Ne pronalazi izvor svjetlosti. Sliku traži odmah pod većim povećanjima, a ne prvo pod najmanjim povećanjem. Sliku ne zna izoštravati vijcima. (0 bodova) |
| <b>Izračunavanje povećanja</b>                | Točno očitava povećanje okulara i objektiva. Točno izračunava povećanje mikroskopa. (3 boda)                                                                                                                     | Većim dijelom točno izračunava povećanje mikroskopa. Točno očitava s mikroskopa povećanje okulara. Točno očitava povećanje objektiva. (2 boda)                                                                                        | Djelomično točno izračunava povećanje mikroskopa. Točno očitava s mikroskopa povećanje okulara. Točno očitava povećanje objektiva. (1 bod)                                                                                                       | Ne zna izračunati povećanje mikroskopa. Ne zna očitati povećanje objektiva, niti povećanje okulara. (0 bodova)                                                                                                |
| <b>Crtež /slika</b>                           | Crteži / Slike točno prikazuju rezultate. Slike su numerirane i opisane. (3 boda)                                                                                                                                | Crteži / Slike točno prikazuju rezultate. Slike su numerirane, ali nisu opisane. (2 boda)                                                                                                                                             | Crteži /Slike točno prikazuju rezultate. Slike nisu numerirane i opisane. (1 boda)                                                                                                                                                               | Rezultati nisu slikovno prikazani. (0 bodova)                                                                                                                                                                 |
| <b>Izrada svježeg mikroskopskog preparata</b> | Pravilno izrađuje svježi mikroskopski preparat. Pravilno radi tanak presjek tkiva.                                                                                                                               | Većim dijelom pravilno izrađuje svježi mikroskopski preparat. Pravilno radi tanak presjek tkiva.                                                                                                                                      | Djelomično točno izrađuje svježi mikroskopski preparat. Pravilno radi                                                                                                                                                                            | Ne izrađuje pravilno svježi mikroskopski preparat. Ne radi pravilno presjek tkiva, nije tanak.                                                                                                                |

|  |                                                                                                           |                                                                                                              |                                                                                                                                      |                                                                                                                      |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Pravilno koristi predmetno i pokrovno stakalce. Koristi kapljicu vode i boju za bojanje stanica. (3 boda) | Pravilno koristi predmetno i pokrovno stakalce. Ne koristi kapljicu vode i boju za bojanje stanica. (2 boda) | tanak presjek tkiva. Ne koristi pravilno predmetno i pokrovno stakalce. Ne koristi kapljicu vode i boju za bojanje stanica. (1 boda) | Ne koristi pravilno predmetno i pokrovno stakalce. Ne koristi kapljicu vode niti boju za bojanje stanica. (0 bodova) |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Analitička rubrika za vrednovanje učeničkog pokusa**

| SASTAVNICE                                | RAZINE OSTVARENOSTI KRITERIJA                                                                                 |                                                                                       |                                                                                            |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | izvrsno                                                                                                       | odgovarajuće                                                                          | u razvoju                                                                                  |
| <b>urednost radnog stola</b>              | Radni stol je uredan, odlično organiziran i pregledan.                                                        | Radni stol je uredan, no mogao bi biti bolje organiziran i pregledniji.               | Radni stol je neuredan i/ili nedovoljno organiziran i pregledan.                           |
| <b>spretnost rada</b>                     | Spretnost rada s posuđem i aparaturom je velika.                                                              | Spretnost rada s posuđem i aparaturom je dobra.                                       | Spretnost rada s posuđem i aparaturom mogla bi biti bolja.                                 |
| <b>oprema</b>                             | Izabrani pribor i materijali prikladni su za izvođenje zadanog pokusa.                                        | Izabrani pribor i materijali djelomično su prikladni za izvođenje zadanog pokusa.     | Izabrani pribor i materijali nisu posve prikladni za izvođenje zadanog pokusa.             |
| <b>obrada podataka i prikaz rezultata</b> | Rezultati su sistematično obrađeni te točno, jasno i kreativno prikazani (tablično, grafički i/ili slikovno). | Rezultati su dobro obrađeni, ali nisu jasno prikazani.                                | Rezultati nisu obrađeni, a prikaz je nejasan i/ili nepregledan i/ili nečitljiv.            |
| <b>obrazloženje pokusa</b>                | Obrazloženje pokusa je točno, jasno je napisano i proizlazi iz dobivenih rezultata.                           | Obrazloženje pokusa djelomično je točno. Ne proizlazi potpuno iz dobivenih rezultata. | Obrazloženje pokusa je netočno. Ne proizlazi iz dobivenih rezultata i/ili ih krivo tumači. |

## **SVE OKO NAS GRAĐENO JE OD ČESTICA**

Priroda je sve što nas okružuje. Živu prirodu čine biljke, životinje, ljudi i mikroorganizmi, a neživu prirodu čini okoliš, tj. tlo, stijene i voda.

Živa bića se razlikuju od nežive prirode po određenim osobinama: oni se hrane, dišu, razmnožavaju se, stare i umiru.

Prirodne znanosti se bave proučavanjem promjena u prirodi. Prirodne znanosti su: biologija, kemija i fizika. Biologija proučava živa bića (biljke, životinje, ljude....)

Znanstvenici koji proučavaju prirodu istraživanja mogu vršiti u prirodi ili u laboratoriju. U laboratorijima provode pokuse i istraživanja.

Pri proučavanju prirode znanstvenici se koriste osjetilima i različitim pomagalicama.

Najviše opažanja vršimo GOLIM OKOM, iako i druga osjetila sudjeluju u promatranju.



Slika 1. Oko

Ono što ne vidimo dobro golim okom promatamo POVEĆALOM ili LUPOM. Lupa povećava sliku do 10 puta.



Slika 2. Povećalo

Ono što je zaista sitno i oku nevidljivo promatramo MIKROSKOPOM. Mikroskop je optička sprava koja daje uvećanu sliku predmeta.

Da bi mogli promatrati neki predmet on mora biti tanak, kroz njega mora proći svjetlost. Kod svjetlosnog mikroskopa svjetlost skuplja zrcalo. Zrake svjetlosti zatim prolaze kroz preparat. Preparat stoji na mikroskopskom stoliću koji ima rupu. Rupa omogućuje prolazak svjetlosti. Svjetlost prlazi kroz objektiv, tubus I okular te ulazi u oko.





Slika 3. Svjetlosni mikroskop

[Dijelovi mikroskopa.](#)



Više o vrstama mikroskopa pročitajte u tekstu [Vrste mikroskopa.](#)



Proučite kako [mikroskopirati pomoću pametnog telefona.](#)



Udaljene pojave i objekte promatrat ćemo DALEKOZOROM.



Slika 4. Dalekozor

Nebeska tijela promatrat ćemo TELESKOPOM.



Slika 5. Teleskop

## ČINKVINA

Činkvina je kratka pjesma sastavljena od pet stihova.

Zadani organizam (biljku ili životinju) trebaš opisati u 5 stihova.

1. stih: jedna riječ - tema (imenica)
2. stih: dva pridjeva koja opisuju prvu riječ
3. stih: tri glagola
4. stih: četiri riječi (jednostavna rečenica) koje izražavaju osjećaje prema temi
5. stih : jedna riječ koja označava bit teme

## MASLAČAK

1. Biljka
2. Zeljasta, mirisna
3. Raste, cvjeta, miriše
4. Opija me njegov miris
5. Livada

Sad svatko treba izabrati jednu životinju iz šume i napisati činkvinu.

## VENNOV DIJAGRAM

Vennov dijagram se koristi kod onih organizama koji imaju neke osobine iste, a neke različite. Ono što im je zajedničko pišemo u ove dijelove kruga koji su preklopljeni, a u drugi dio kruga osobine po kojima se razlikuju.

Primjer žabe i ribe



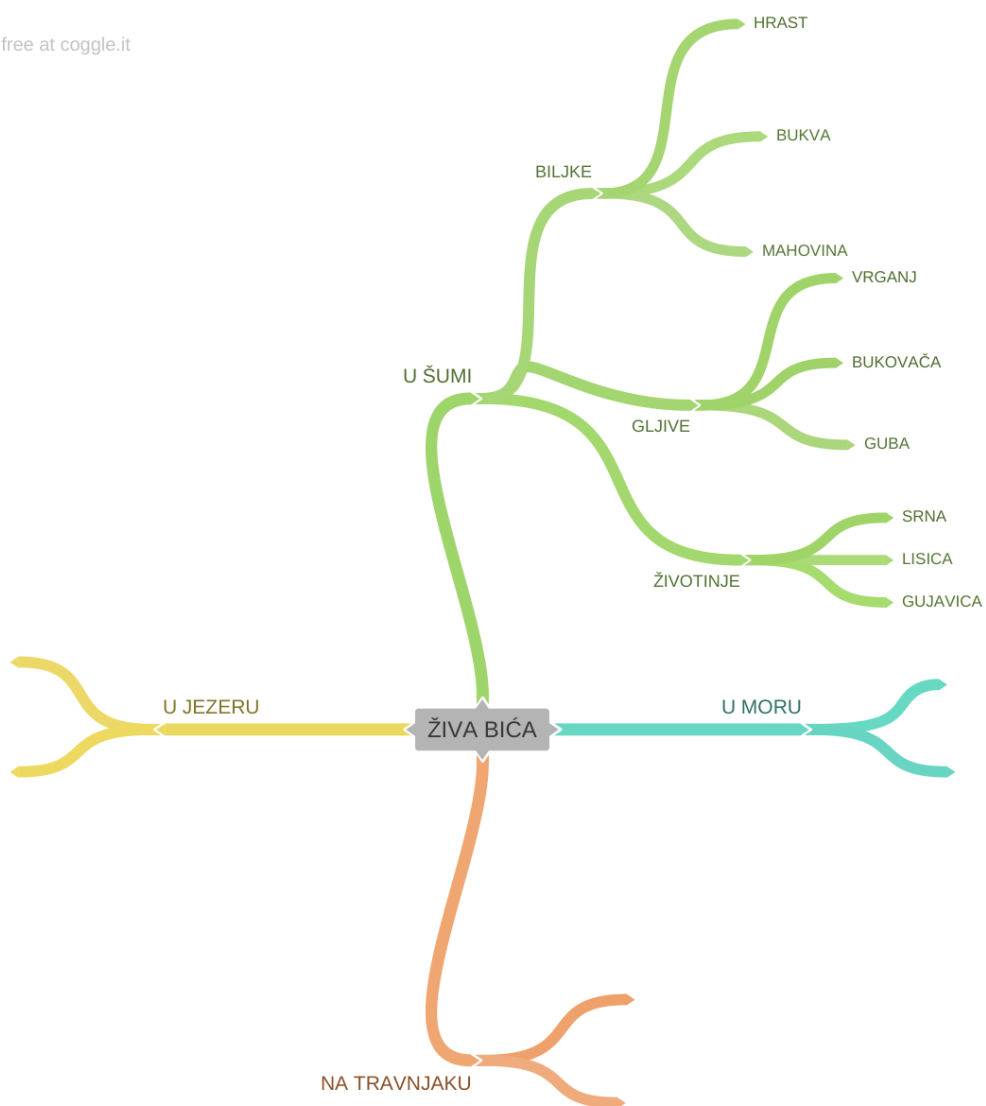
Napravi Vennov dijagram za psa i kravu.

## UMNA MAPA

Izradi umnu mapu sa temom živa bića. Potrebno je samo nabrojati organizme koji žive na istom staništu, te razvrstaj prema odnosu kojem želiš.

coggle

made for free at coggle.it



## **Prirodu grade tvari različitih svojstava**

Sve oko nas nazivamo TIJELIMA, bilo da su dio žive ili nežive prirode. Tijela su: lopta, knjiga, planet, drvo, mačka... Tijela su građena od različitih tvari. Tvari su zapravo materijali koji izgrađuju tijela. Tvari su metali, staklo, plastika, guma... Tvari mogu biti čvrste, tekuće i plinovite.

### **Tvari imaju masu, volumen, oblik i različita svojstva**

Svojstva tvari ovise o građi i sastavu. Tvari mogu promijeniti oblik, npr. kada zgužvamo list papira, kada rastegnemo gumicu, kada sameljemo šećer ili kada režemo granje.

### **Tvari imaju masu, volumen, oblik i različita svojstva**

Masa tvari je stalna, a volumen i oblik se mijenjaju.



Slika 4. gužvanje papira

Gužvanjem papira promijenio se oblik i veličina. Masa se nije promijenila. Svojstva se nisu promijenila. Nije nastala nova tvar.



Slika 5. gorenje papira

Gorenjem papira nastao je pepeo. Gorenjem papira promijenio se oblik, boja i veličina papira. Svojstva su se promijenila. Nastala je nova tvar (pepeo). Ali masa se nije promijenila.

Nastajanjem novih tvari dolazi do promjene oblika i volumena, masa ostaje ista.





Slika 6. gorenje drveta

### **U unutrašnjosti tvari**

Tvari se u prirodi mogu pojaviti u tri agregatna stanja, čvrsto, tekuće i plinovito.

#### **Čvrste tvari**

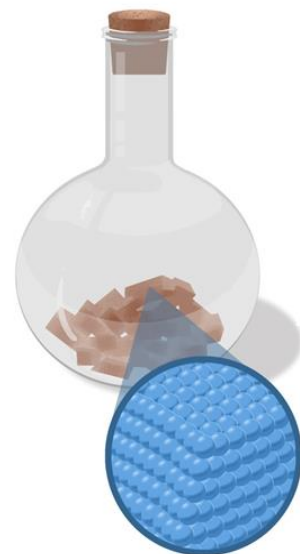
Kod čvrstih tvari čestice su blizu, gusto su poredane. Prostori među njima su mali.

Kod čvrstih tvari čestice teže mijenjaju položaj zbog toga čvrste tvari teško mijenjaju oblik. Čvrste tvari su metali (željezo, zlato, bakar) i led.





Slika 7. Čvrsta tvar



Slika 8. Čestice u čvrstoj tvari

## Tekućine

Kod tekućina su prostori među česticama veći.

Tekuće tvari lako mijenjaju oblik.

Tekućine poprimaju oblike posude u kojoj se nalaze. Tekućine su voda, mlijeko i ulje.



Slika 9. Tekuća tvar



Slika 10. Čestice u tekućoj tvari

## Plinovi

Kod plinova su prostori među česticama najveći. Čestice nisu povezane jakim vezama, pa se lako šire po prostoru. Plinovi su zrak, zemni plin i dim cigarete. Plinovi imaju veći volumen nego tekućine i krutine



Slika 11. Plinovita tvar

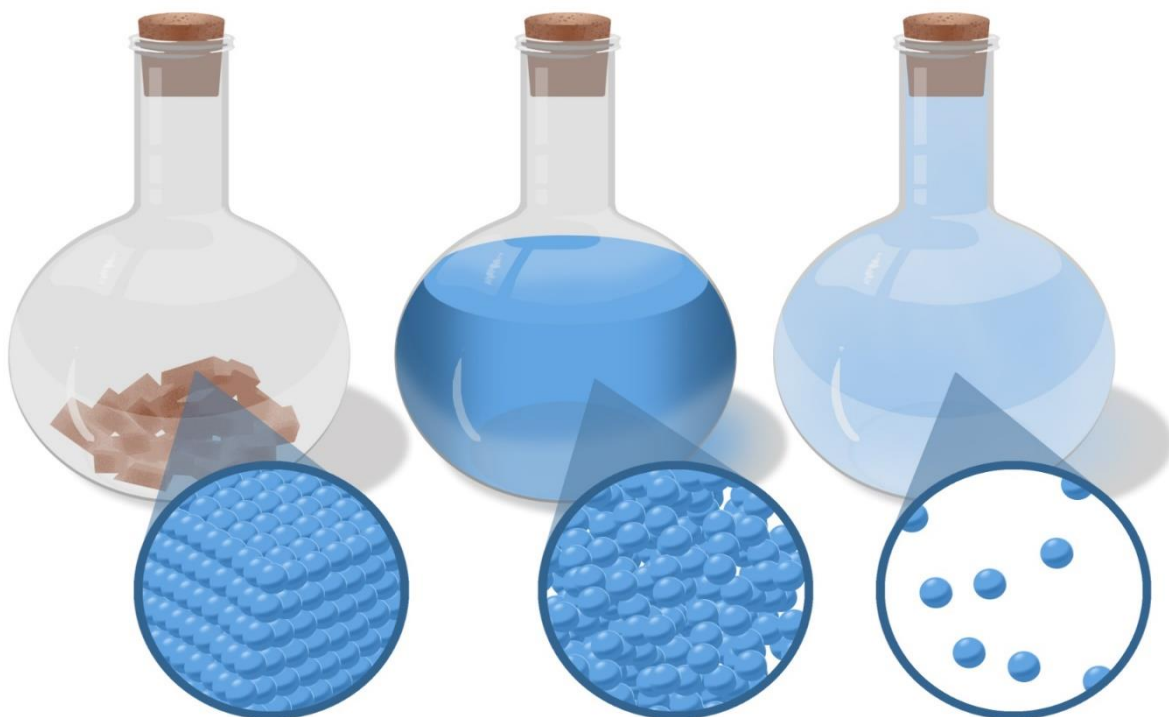


Slika 12. Čestice u plinovitoj tvari

PROSTORI među česticama

Pogledaj animaciju gibanja čestica u različitim agregatnim stanjima [Animacija](#)

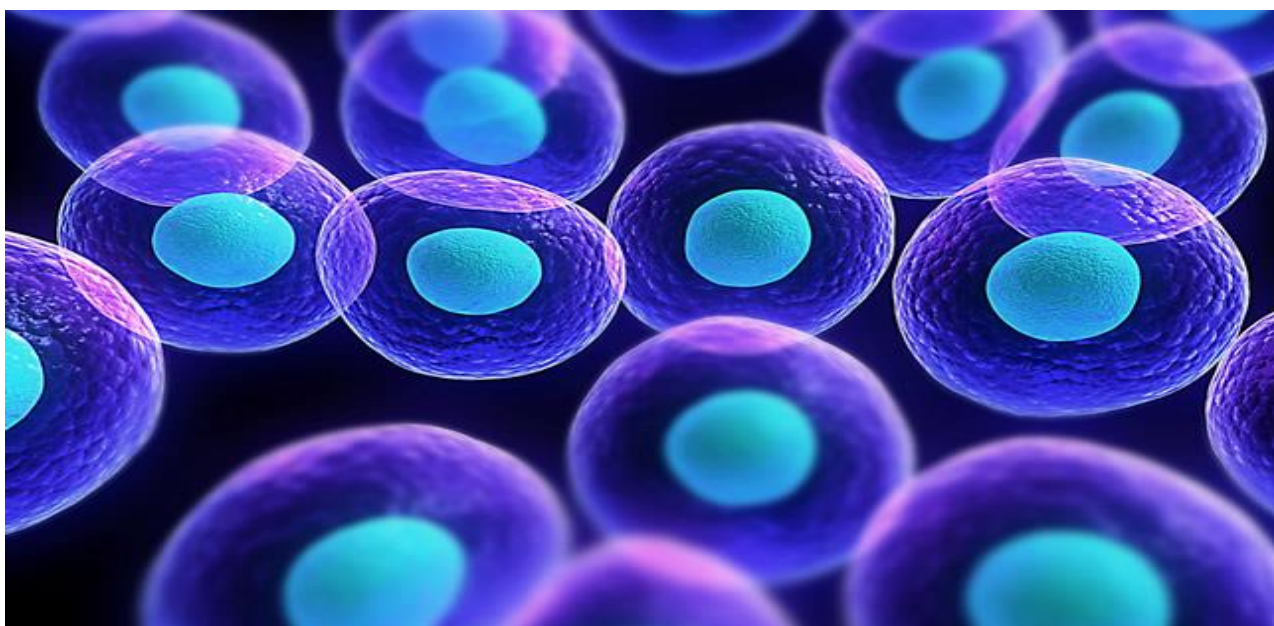




Slika 13. Prostori među česticama u tvarima različitim agregatnim stanjima

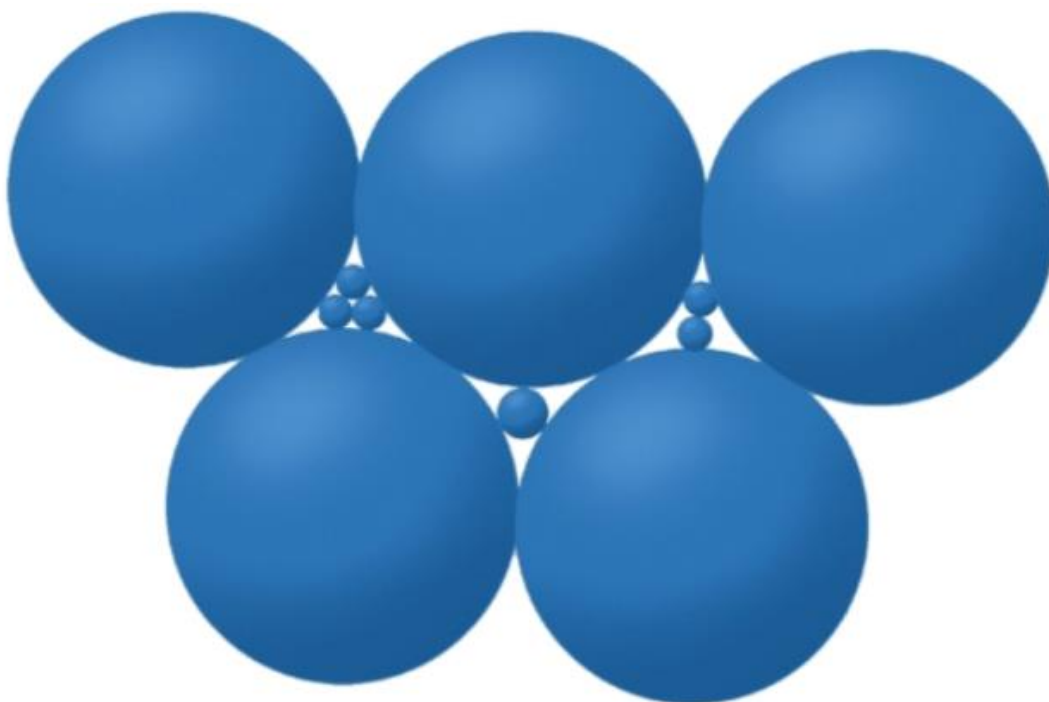
Što je prostor među česticama veći tvar je mekša, lakše je gibanje čestica.

Prostori se nalaze i među stanicama. Te prostore uglavnom popunjava međustanična tekućina.



Slika 14. Prostori među stanicama

Prostore među česticama mogu popunjavati i druge tvari



Slika 15. Prostori među česticama



Slika 15. Prostori među česticama tla



Prostore među česticama tla mogu popuniti zrak i voda. Zrak će koristiti životinje u tlu za disanje. Zrak je bitan i za život korijena. Ako bi prostore među česticama tla popunjavala samo voda korijen biljke bi istrunuo, a životinje u tlu bi se ugušile. Što su prostori među česticama neke tvari veći, to se lakše krećemo kroz tu tvar. Lakše je hodati kroz zrak nego kroz vodu jer je zrak rjeđi, a voda gušća.

## ČESTICE SE MIJEŠAJU I SPAJAJU

**SMJESE TVARI** nastaju miješanjem čestica dviju ili više različitih tvari.

Postoje smjese u kojima **razlikujemo** pojedine sastojke i smjese u kojima **ne razlikujemo** pojedine sastojke.



Slika 16. Smjesa u kojoj razlikujemo sastojke

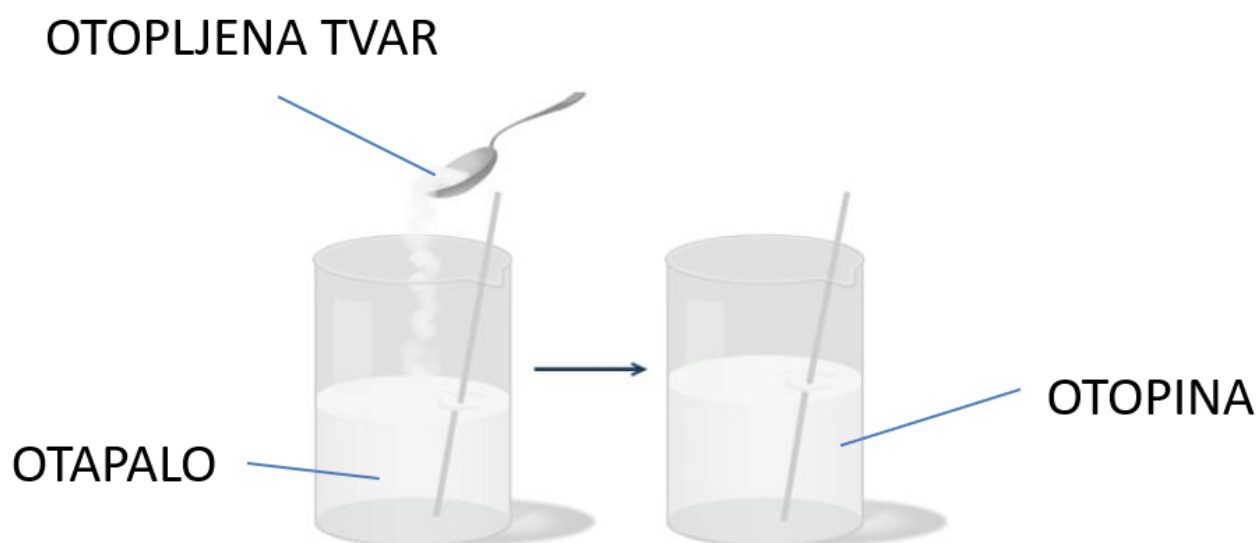
**SMJESE U KOJIMA RAZLIKUJEMO SASTOJKE** su hrana za ptice, vegeta i limunada.

**SMJESE U KOJIMA NE RAZLIKUJEMO SASTOJKE** su tijesto, morska voda, voda, sok cedevita i zrak. **ZRAK** je smjesa različitih plinova kisika, dušika, ugljikovog dioksida i vodene pare.

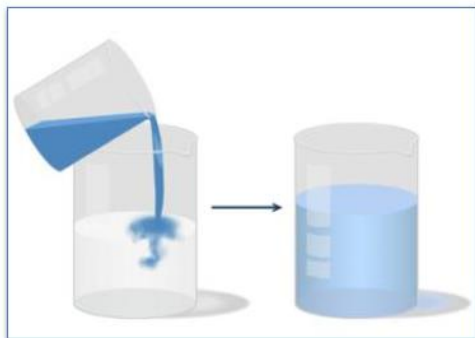
## JESU LI I OTOPINE SMJESE TVARI

Otopine se sastoje od otapala i otopljene tvari. Otapalo je tekućina, a topljive tvari mogu biti tekućine, plinovi ili čvrste tvari.

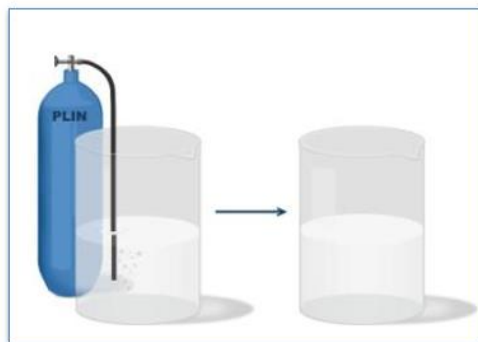
**OTAPALO + OTOPLJENA TVAR → OTOPINA**



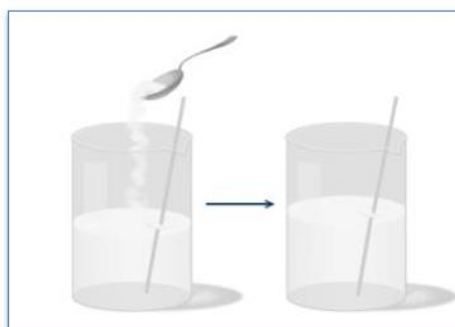
Slika 17. Otopina



tekućina + tekućina



plin + tekućina



čvrsta tvar + tekućina

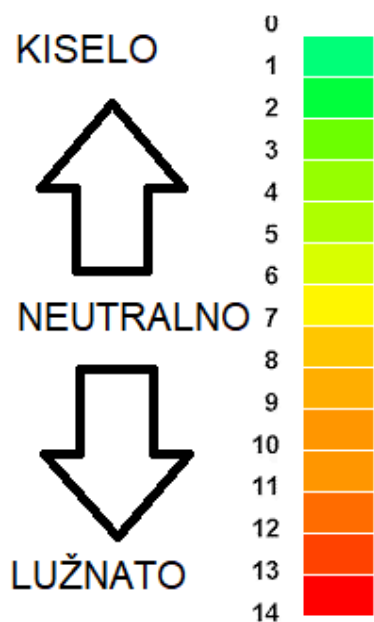
Slika 17. Otopljene tvari u otopini

Morska voda je smjesa vode, soli i plinova. Mineralna voda je smjesa vode, mineralnih tvari i ugljikovog dioksida. Otopine mogu biti obojene, neke su prozirne, a neke su neprozirne.

## KISELO ILI LUŽNATO

pH vrijednost određuje je li otopina kisela, lužnata ili neutralna.

Ako je pH vrijednost od 0 do 7 otopina je KISELA. Ako je pH 7 otopina je NEUTRALNA, a ako je pH od 7 do 14 otopina je LUŽNATA.



Slika 18. pH ljestvica

Postoje tvari koje mijenjaju boju pri različitoj pH vrijednosti. Te tvari nazivaju se indikatori. Indikatori su lakmus papir, metiloranž ili sok crvenog kupusa. Postoji i uređaj koji može izmjeriti pH vrijednost, on se zove pH metar.



Slika 19. pH metar



## Istraži kakva je pH vrijednost pojedinih namirnica koristeći se prirodnim indikatorom – sokom od crvenog kupusa



Slika 20. Prirodni indikator od crvenog kupusa

Napravi indikator od soka crvenog kupusa i ispitaj pH vrijednost kozmetičkih proizvoda ili kuhinjskih namirnica.

Crveni kupus izrezati i preliti vodom.

Ostaviti da odstoji oko deset minuta.

Procijediti dobiveni sok.

Čaše označi brojevima ili napiši na njih naziv proizvoda koji ispituješ.

U tablicu napiši broj ili proizvod koju si ispitivao.

U označene čaše naliti otopinu crvenog kupusa.

U svaku čašu dodati različitu namirnicu i promotriti promjenu koja nastane.


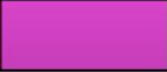
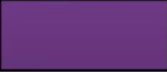



U jednoj čaši ostavi čisti uzorak otopine kupusa da možeš usporediti promjene boje.

Usporediti boju otopine crvenog kupusa s dobivenom bojom nakon što je dodana kemikalija.

Očitaj pH vrijednost na skali. Rezultate upiši u tablicu.

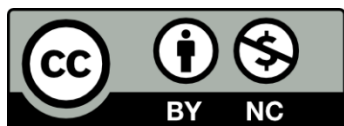
Fotografiraj promjene boje.

## ***Sok crvenog kupusa – prirodni kiselo-bazni indikator***

| pH   | kiselo                                                                            |                                                                                   |                                                                                   | bazično (lužnato)                                                                  |                                                                                     |                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 2                                                                                 | 4                                                                                 | 6                                                                                 | 8                                                                                  | 10                                                                                  | 12                                                                                  |
| boja |  |  |  |  |  |  |

Tablica 1. Mjerenje pH vrijednosti

| Uzorak | Boja | pH |
|--------|------|----|
|        |      |    |
|        |      |    |
|        |      |    |
|        |      |    |
|        |      |    |



Ovo djelo je ustupljeno pod Creative Commons licencom Imenovanje 4.0 međunarodna. Da biste vidjeli primjerak te licence, posjetite

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> ili pošaljite pismo na Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, SAD.