



## **Izpuliti, nekaj izvleči, izdreti, izločiti, izlužiti ali ekstrahirati**

*Avtorica: mag. Janja Majer*

Institucija: Univerza v Mariboru, FNM

Strategija (metoda):

Eksperimentalno delo učencev

Starostna skupina, razred (vrsta srednje šole):

Osnovnošolski nivo, učenci 8. In 9. razreda – Poskusi v kemiji

Kompetence, ki se razvijajo:

a) generične:

- Sposobnost zbiranja informacij
- Sposobnost interpretacije
- Sposobnost sinteze zaključkov
- Sposobnost učenja in reševanja problemov
- Prenos teorije v prakso
- Prilagajanje novim situacijam
- Sposobnost samostojnega in timskega dela
- Organiziranje in načrtovanje dela
- Verbalna in pisna komunikacija
- Medosebna interakcija

b) predmetno-specifične:

- Specifične kemijske kompetence po modelu Tuning
- Sposobnost uporabe kemijskega znanja in razumevanja pri reševanju (ne) znanih kvalitativnih problemov.
- Sposobnost demonstracije znanja in razumevanja bistvenih kemijskih dejstev, konceptov, principov in teorij.
- Sposobnost interpretacije podatkov pridobljenih na osnovi laboratorijskega opazovanja v smislu njihove pomembnosti ter povezovanje le-teh s pripadajočimi teorijami.
- Posedovanje poglobljenega znanja in razumevanja specifičnih področij kemije.
- Sposobnost načrtovanja, priprave in izvedbe uporabnih raziskav od faze prepoznavanja problemov skozi vrednotenje rezultatov in ugotovitev uporabljajoč primerne tehnike in postopke.
- Udejanjanje medosebnostnih spretnosti, navezujoč se na sposobnost interakcije z drugimi osebami in pri delu v skupini.
- Poznavanje kemijske terminologije.



- Sposobnost reševanja problemov v povezavi s kvalitativnimi informacijami.
- Sposobnost predstavitve znanstvene vsebine in argumentov v pisni in ustni obliki z namenom informiranja navzočih.
- Sposobnosti ocenjevanja, interpretacije in sinteze kemijskih informacij in podatkov.
- Obvladanje spremljanja kemijskih lastnosti, dogodkov in sprememb pri opazovanju in meritvah (monitoringu) ter sistematičnem in zanesljivem beleženju informacij oz. rezultatov.
- Obvladanje spretnosti potrebnih za pravilno izvedbo standardnih laboratorijskih postopkov ter uporabo instrumentarija pri sinteznem in analitičnem delu na področju organskih in anorganskih sistemov.
- Poznavanje karakteristik elementov in njihovih spojin ter njihove medsebojne povezave s periodnim sistemom.
- Poznavanje lastnosti različnih agregatnih stanj snovi
- Poznavanje zakonitosti in postopkov kemijske analize ter lastnosti kemijskih spojin.
- Poznavanje strukturnih lastnosti kemijskih elementov in njihovih spojin

#### Umestitev v učni načrt:

Učni načrt izbirnega predmeta Poskusi v kemiji – laboratorijska tehnika

#### Način evalvacije:

Evalvacija uporabljenega gradiva

Opazovalni elementi učitelja – vidik znanja in odnosa

### **NAVODILA IN SMERNICE ZA UČITELJA**

#### **Navodila za izvedbo eksperimentalne učne enote**

Uvodni del gradiva za učence (prva stran) je namenjen učencu za samostojno pridobivanje informacij. Izhodiščna vprašanja, ki so nakazana s puščicami, so začrtane metodološke smernice, ki naj bodo učitelju v pomoč pri uvodnem razgovoru z učenci in motivacija k razmišljanju. (»Kaj bi lahko izločevali? Kuhanje čaja je preprosta ekstrakcija. Kaj potrebujemo za ekstrakcijo? In če izoliramo ali ekstrahiramo snovi iz raztopin?«). Ponujen tekst v osenčenih pravokotnikih je, ob vodenem razgovoru z učenci, pomoč pri zapisu bistvenega.

Učitelj naj učencem ponudi uvodni del (prvo stran) v preloženi oz. zapognjeni obliki kot kaže slika. Na ta način bo učence v razgovoru moč pritegniti k razmišljanju in iskanju odgovorov.



Možna je tudi izvedbena različica s praznimi pravokotniki (brez teksta) in zapis teksta na posebnem listu, ki ga naj učenec izreže in po smiselnosti prilepi na ustrezna mesta.

Ponovitev poznavanja laboratorijskega pribora in opreme je uvod v samostojno eksperimentalno delo učencev. Učitelj lahko organizira ta del kot učenčevo popolnoma samostojno pripravo potrebnega ali kot pregled že pripravljenega pribora (učenec s pomočjo zapisanega seznama pregleda ali ima vse potrebno).

Navodila za delo so zapisana v strukturirani obliki, ki jih lahko učitelj samostojno prilagodi glede na različne kriterije (cilji, poudarki, čas, izvedbene spretnosti, število učencev, oblika dela, izvedbene možnosti). V načrtovano delo so vključene različne tehnike dela (odmerjanje prostornine, tehtanje, filtriranje, sestavljanje aparature), kar je lahko učitelju v pomoč pri utrjevanju oz. preverjanju že osvojenih tehnik dela.

Korak št. sedem (odmerjanje trikloroetena) naj izvaja učitelj ali pa učenec, izbran po samostojni učiteljevi presoji.

Opažanja in sklepne misli so v gradivu razmejena. Učitelj naj učenca posebej opozori na vlogo opažanj, na pozorno opazovanje izražanje le-teh ter oblikovanje sklepov, ugotovitev, ki temeljijo na opažanjih. Sklepni del je oblikovan v obliki dopolnjevanja, kar lahko posameznim učencem povzroči težave pri iskanju ustreznih manjkajočih izrazov. Učitelj naj bo v tem delu učenčevega samostojnega reševanja gradiva posebej pozoren na morebitne tovrstne težave. V takem primeru naj učenca vzpodbudi, da k priloženemu tekstu samostojno oblikuje vprašanja in odgovore nanje, kar je v gradivu posebej nakazano.

## DODATNO GRADIVO

Dodatno gradivo je namenjeno kot pomoč pri izvajanju različnih laboratorijskih tehnik (destilacija, merjenje prostornine, filtriranje, določanje vrelišča/ tališča) in se lahko uporabi kot samostojno gradivo.



GRADIVO ZA UČENCE

NEKAJ izpaliti, IZVLEČI,  
izdreti, IZLOČITI,  
IZLUŽITI

ali

**EKSTRAHIRATI**

NEKAJ izpaliti, IZVLEČI, izdreti, IZLOČITI,  
IZLUŽITI

ali

**EKSTRAHIRATI**

Kaj bi lahko izločevali?

Izločevanje ali ekstrakcija je fizikalni postopek za ločevanje zmesi, pri čemer gre za **izločanje snovi iz trdnih ali tekočih zmesi s topilom**. Pri tem se snov kemično ne spremeni.

Izločali bomo določeno snov

iz trdne zmesi

iz raztopin

Kuhanje čaja je  
preprosta ekstrakcija

Kako se kuha čaj, vsi vemo. Najudobneje je kuhanje čaja v **filter** vrečkah (domiselno ime, kajne?) saj nam tako čaja ni potrebno precejati. Vroča voda pa raztopi snovi, ki dajo čaju tako prijeten okus in aromo.

V skodelici čaja so številne snovi, ki se topijo v vodi, v filter vrečki pa ostanejo trdne snovi.

Kaj potrebujemo za  
ekstrakcijo?

Pri kuhanju čaja smo potrebovali vodo, ki je bila topilo. Tudi pri ekstrakciji v laboratoriju potrebujemo topilo s katerim raztopimo določene snovi iz trdne zmesi. Tovrstno topilo ima posebno ime – **ekstrakcijsko topilo**. Prav tako uporabljamo filter **za filtracijo**. Bistro tekočino, ki jo pri tem dobimo, imenujemo filtrat. Čaj v tvoji skodelici je **ekstrakt**.

In če izoliramo ali  
**ekstrahiramo** snovi iz  
raztopin?

Spomniti se moramo pravila topnosti. Veš, da se podobno topi v podobnem. Naučil si se tudi, da se nekatere snovi zelo dobro topijo v vodi, druge pa sploh ne. Ko ločujemo snovi iz **ekstrakcijske** raztopine, izkoristimo prav te lastnosti trdnih in tekočih snovi.




Izvedimo ekstrakcijo! **Ekstrahirajmo ekstrakt iz vodne raztopine čaja (kave).**

Preden pričneš z delom, preglej ali poznaš ves pripravljen laboratorijski pribor in kemikalije z varnostnimi oznakami in v kvadratke ustrezno označi, ali imaš vse pripravljeno za nadaljnje delo!

#### LABORATORIJSKI PRIBOR

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ilij ločnik                       | <input type="checkbox"/> nosilni obroč       |
| <input type="checkbox"/> Ilij                              | <input type="checkbox"/> kovinsko stojalo    |
| <input type="checkbox"/> 200 mL čaša                       | <input type="checkbox"/> filter papir        |
| <input type="checkbox"/> 100 mL čaša                       | <input type="checkbox"/> gumijasta sesalka   |
| <input type="checkbox"/> 20 mL polnilna ali merilna pipeta |  |
| <input type="checkbox"/> urno steklo                       | <input type="checkbox"/> gorilnik            |
| <input type="checkbox"/> steklena palčka                   | <input type="checkbox"/> keramična mrežica   |
| <input type="checkbox"/> rokavice                          | <input type="checkbox"/> 100 mL merilni valj |

#### KEMIKA LIJE

- ☐ čaj, kava
- ☐ voda
- ☐ trikloroeten 
- ClC(Cl)=CCl

SHEMATSKI PRIKAZ POTEKA DELA:



## NAVODILA ZA DELO

①

V čašo zatehtaj  
2g čaja.

**Glej navodila za tehtanje!**

②

Z merilnim  
valjem dodaj  
100 mL vode.

③

Previdno prižgi gorilnik  
in segrevaj vsebino čaše  
do vretja, nato kuhaj čaj  
še 5 - 10 min.

④

Vsebinsko čaše prefiltriraj.  
Vodni ekstrakt vsebuje  
TEIN, TANIN, MAŠČOBE  
IN BELJAKOVINE.

**Glej navodila za filtriranje!**

⑤

Nosilni obroč vpni na stojalo in  
vanj previdno vstavi lij ločnik  
kot prikazuje spodnja slika.



⑥

Lij ločnik spodaj  
zapri in vanj nalij s  
pomočjo lij tekočino  
iz čaše, ki si jo dobil  
po filtraciji čaja.

⑦

V digestoriju se nahaja in merilni valj.  
Odpipetiraj s pomočjo gumijaste sesalke  
20mL trikloretena, ki se nahaja v digestoriju.  
Uporabljalj zaščitne rokavice in upoštevaj  
njegovo varnostno oznako. Lij ločnik zamaši  
z zamaškom.

- ⑧ Lij ločnik **previdno** primi v roke. Glej sliko!



- ⑨ Lij ločnik začni previdno stresati tako, da ga držiš z obema rokama. S prsti ene roke drži zamašek na liju ločniku, s prsti druge roke pa pipo lija ločnika, ki mora biti zaprta. Lij ločnik stresamo 5 – 10 min in med stresanjem pipo večkrat počasi odpremo, da izpustimo hlapne topila. (*tlak v liju ločniku se izravna z zunanjim tlakom*).



Po končanem izstresavanju postavi lij ločnik ponovno v nosilni obroč in pod njega nastavi 100 mL čašo ter počakaj, da se plasti ločita.

⑩

① ①

Ko se plasti ločita, lij ločnik odmaši in odtoči spodnjo plast (snovi v trikloroetenu) v čašo, ki jo pokrij z urnim steklom.

Postopek ponovimo trikrat.

Vodni ekstrakt, ki ostane v liju ločniku vsebuje TEIN in TANIN.

Ekstrakt z organskim topilom (trikloroeten) vsebuje maščobe in beljakovine.

Po končanem delu lij ločnik operi, obriši obrušene dele in jih rahlo namaži z vazelino.

1. Vodni ekstrakt prelijemo v izparilnico in izparimo vodo. V izparilnici ostaneta tein in tanin.
2. Organski ekstrakt prelijemo v destilacijsko bučko in oddestiliramo trikloroeten.

**Glej navodila za destilacijo!**

Topilo, ki smo ga dobili po destilaciji je čisti trikloroeten, ki ga lahko uporabimo za ponovno ekstrakcijo.



## OPAŽANJA

Kaj se je zgodilo s snovmi, raztopljenimi v vodi, po dodatku trikloretena in stresanju?

Katere snovi so se raztopile v trikloretenu (glede na topnost v vodi)?

Zakaj moramo med stresanjem odpirati petelin na liju ločniku?

## SKLEP

Pri stresanju ekstrakcijskega topila in ekstrakcijske raztopine v liju ločniku, se snovi, ki jih ekstrahiramo \_\_\_\_\_ med ekstrakcijsko topilo in ekstrahirano raztopino. Tako se snov nahaja v obeh topilih, ki se zaradi \_\_\_\_\_ ločita v dve plasti. Ekstrakcijsko topilo se \_\_\_\_\_ mešati z ekstrahirano raztopino in \_\_\_\_\_ sme reagirati s snovmi, ki jih želimo ekstrahirati.

....težave pri iskanju ustreznih manjkajočih besed

DA



1. Prosi učitelja za pomoč.
2. K zgornjemu tekstu oblikuj vprašanja, ki bi jih postavil svojemu sošolcu in nanja ustrezno odgovori.





## Naslov gradiva: DESTILACIJA

GRADIVO ZA UČENCE

DESTILACIJA \_\_\_\_\_

**NALOGA:** Z (navadno) destilacijo dokaži prisotnost etanola v vinu in ugotovi s kakšnim plamenom gori.

### Kaj potrebujemo za sestavo aparature za destilacijo?

Ustrezno poveži ime laboratorijskega pribora in njegovo sk

Plinski gorilnik

Trinožno stojalo

Keramična mrežica

Bučka z ravnim dnom

Vrelni kamenčki

Termometer

Vodni hladilnik

Steklena izparilnica

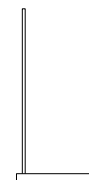
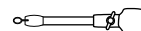
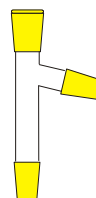
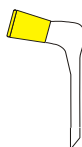
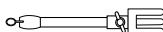
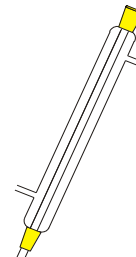
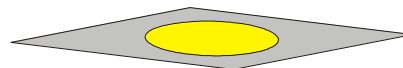
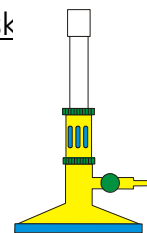
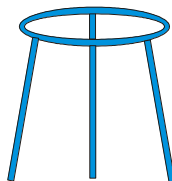
2 mufi

2 kovinska stojala

prižema za hladilnik

prižema za bučke

2 nastavka za destilacijo





## SKICA APARATURE

### SPLOŠNA NAVODILA ZA DELO:

- pripravimo si predhodno predstavljen laboratorijski pribor in steklovino
- steklene dele vpenjamo s pomočjo MUFE in PRIŽEME na kovinska stojala
- celotna aparatura mora biti stabilno sestavljena
- občutljivi deli – OBRUSI ne smejo biti premočno pritrjeni

Zakaj?

biti morajo tudi popolnoma čisti, po potrebi jih namažemo z mastjo za obruse

- del prižeme, ki pride v stik s steklom mora biti obdan s plutovino ali gumo

Zakaj?

### IN ZDAJ NALOGA...

**S pomočjo navodil, ki sledijo, sestavi aparaturo za destilacijo.**

Pri delu je pomembno, da natančno prebereš podana navodila. Če si pri svojem delu v dvomih ali delaš pravilno **POKLIČI UČITELJA**.

1. Na mizo postavi



na kateri pritrdi



*Odpri stran mufo glede navzgor!  
Mufo ne privij premočno.*

Na mufo na prvem stojalu pritrdi



, na drugo pa



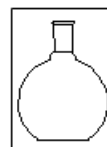
2. Na



postavi



in na njo



, ki jo pritrdi s polkrožno prižemo.

*Kako bo pritrjena prižema glede na logo v faktu!*

V bučko z ravnim dnom in obrušom vstavi





3. Na drugo stojalo z viličasto prižemo pritrdi

kam speljem to cev?



kam speljem to cev?

Najprej natakni eno cev hladilnika na pipo, drugo cev napelji v korito. Nato pritrdi vodni hladilnik tako, da sta hladilnik in nastavek za destilacijo v isti ravnini.

4. Šele nato ju spoji!

5. na vodni hladilnik natakni



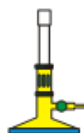
in podstavi



IN ŠE TERMOMETER!

Vloži ga v nastavek za destilacijo

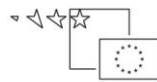
6. na koncu podstavi



Z merilnim valjem odmeri 100 mL rdečega vina. Na pripravljeni aparaturi začasno odstrani termometer in s pomočjo lijn nalij v bučko odmerjeno količino vina. Ponovno vstavi termometer. Preveri napeljene cevi in odpri vodo. Prični s segrevanjem bučke, opazuj naraščanje temperature na termometru. Etanol v vinu ima vrelišče pri  $76 - 78^{\circ}\text{C}$ . Opazuj, kaj se dogaja med segrevanjem. Bodi pozoren, da temperatura ne preseže območja vrelišča etanola.

Z destilacijo končaj, ko je v izparilnici nekaj mililitrov etanola. Etanol dokažeš tako, da se ga dotakneš z gorečo trsko. S kakšnim plamenom gori?

## RAZSTAVLJANJE APARATURE:



Po končanem eksperimentu je potrebno aparaturo razstaviti in sicer v obratnem vrstnem redu.

### KAKŠEN VRSTNI RED PREDLAGAŠ?

Zapiši po korakih postopek razstavljanja aparature. Pri razstavljanju aparature naj tvoje delo spremlja učitelj! Skupaj preglejta zapis, ki si ga oblikoval!

1.

2.

3.

4.

5.

6.

.

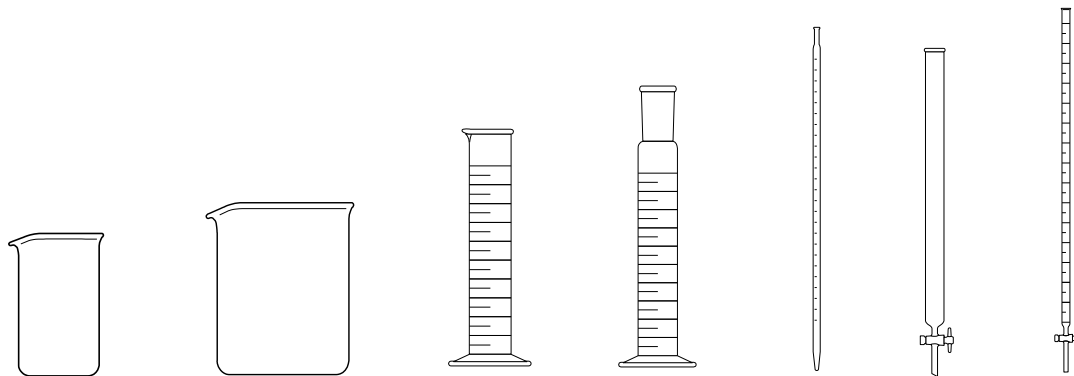
.

.

### MERJENJE PROSTORNINE

»Mama me včasih prav priganja naj pijem vodo, ki je baje dobra za moje telo, prebavo, počutje in kaj vem kaj včasih še doda. Potem še natančno gleda, koliko vode popijem. Me pa res zanima, če ima v svojem nerganju prav, da popijem premalo vode – še niti dva deci....«

V laboratoriju poznamo laboratorijski pribor, s katerim lahko odmerjamo prostornine tekočin.





Poimenuj prikazan laboratorijski pribor. Razvrsti ga po natančnosti odmerjanja prostornin. Ustrezno oštevilči pod slikami.

Kako pravilno odmerjamo z merilnim valjem? In pipeto?

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

## FILTRIRANJE

Naloga: Prefiltrirajmo čaj in spoznajmo tehniko pravilnega filtriranja!

Laboratorijski pribor:

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| Učitelj ti bo na prosojnici prikazal lab. pribor, ki ga potrebuješ za izvedbo te vaje. Samostojno zapiši ves potreben lab. pribor in opremo<br>Namig: skupno število = _____ | Potrebujem:<br><br>1. Kuhan čaj |
|--|---------------------------------|



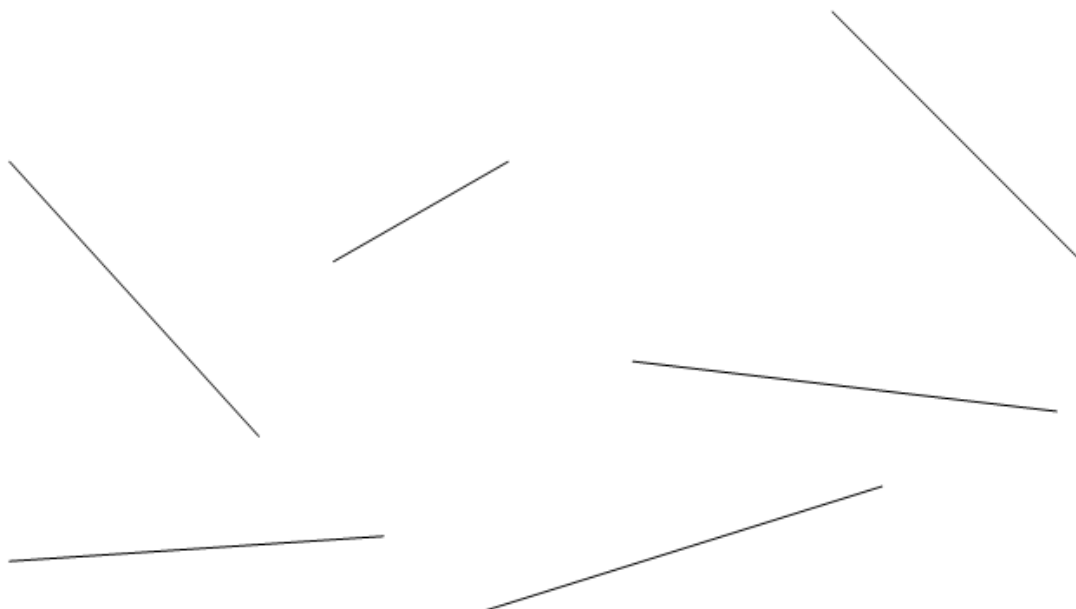
1. Sestavi aparaturo za filtriranje kot kaže spodnja slika.

DODATNA NAVODILA

2. Pripravi gladek filtrirni papir kot kaže spodnja slika.

DODATNA NAVODILA

3. Natančno opazuj učitelja pri izvajanju filtracije čaja in nato spravi spodaj napisana navodila za filtriranje v red. Navedene korake dela ustrezno oštevilči s številkami. Pri nekaterih navodilih, se je vrnil tudi tiskarski škrat. Le-ta izloči – prečrtaj.





Čašo držimo v desni roki in nekoliko nad lijem.

Tekočino nalivamo ob palčki, ki smo jo vzeli iz tekočine.

Stekleno palčko držimo pravokotno na steno lija.

Tekočine ne nalijemo do roba lija, ampak do 2/3.

Pazimo, da je tekočina ves čas v liju in da ne odteče povsem.

Če je filtrat moten, ga še enkrat prelijemo skozi isti filter.

S stekleno palčko odstranimo morebitno goščo iz čaše.

Čašo oplaknemo z vodo in to zlijemo na oborino.

Ko se filtrat odcedi je filtriranje končano.

Oborino na filtru zavržemo.

Če je filtrat moten, ga še enkrat prelijemo skozi nov filter.

Stekleno palčko držimo poševno na steno lija.

Čašo oplaknemo z vodo in to zlijemo stran.

Tekočino nalijemo do roba lija.



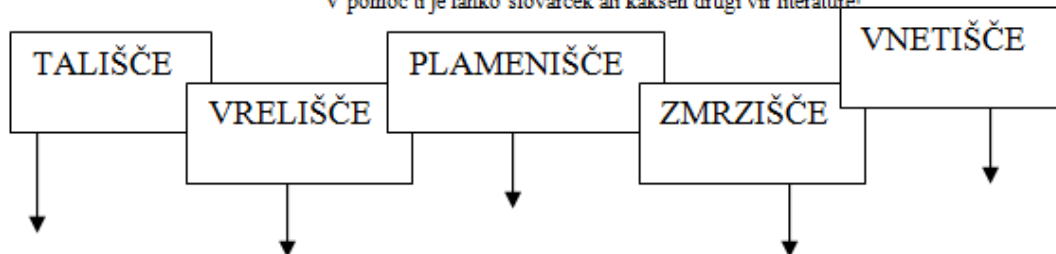
## DOLOČIMO VRELIŠČE!

**ALI so mi vsi spodaj navedeni izrazi poznani?**

Kakšna je razlika med njimi?

Razmisli in definiraj vsakega izmed njih!

V pomoč ti je lahko slovarček ali kakšen drugi vir literature!



»S spoznavanjem lastnosti raznih snovi, spoznavamo tudi njihovo bistvo«.  
Naštej nekatere lastnosti snovi.

Ali je med naštetimi lastnostmi tudi vrelišče?  
Za katere snovi poznaš vrednosti vrelišč? Prosto zapiši!

Na osnovi poznavanja vrelišča čiste snovi lahko sklepamo za katero snov gre.

### KAKO DOLOČAMO VRELIŠČE / TALIŠČE?

Pri praktičnem delu boš spoznal enega od načinov  
določanja vrelišča / tališča

Potrebujemo:

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| Čašo                | neznano tekočino |
| Epruveto            | vodo             |
| Termometer          |                  |
| Mufo                |                  |
| Prižemo za epruvete |                  |

Pripravimo si aparaturo!

Iz spodnjih skic zapiši vrstni red pri sestavljanju aparature





### Vrelišče

- v epruveti + vodna kopel

### Tališče

- v epruveti
- v bučki

Kako (torej) dokončno pravilno sestaviti aparaturo? USTREZNO ZAPIŠI.

- 
- 
- 
- 

Kako določiti Vrel / tali neznani tekočini?

Segrevaj vodno kopel.

NAVODILA

NAVODILA

ROKOVANJE S  
TERMOMETROM –  
dodatna navodila.