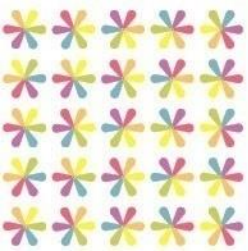


**6. konferenca učiteljev/-ic naravoslovnih predmetov – NAK 2021**

**IZZIVI AVTENTIČNOSTI V NARAVOSLOVNEM IZOBRAŽEVANJU**



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI  
SOCIALNI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Naložbo sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada



# POVEZUJEMO ZNANJE KEMIJE Z ZNANJEM STROJNIŠTVA

JANJA KOGELNIK

Šolski center Ravne, Srednja šola Ravne



6. konferenca učiteljev/-ic naravoslovnih predmetov – NAK 2021

IZZIVI AVTENTIČNOSTI V NARAVOSLOVNEM IZOBRAŽEVANJU



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



# IZHODIŠČA

nezanimivost

nerazumljivost

težka predstavljaljivost

koronavirus

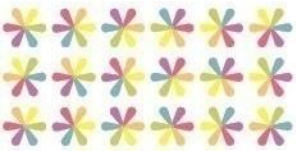
učenje na daljavo



MOLEKULA VODE

IZZIV SPREJET

medpredmetno  
sodelovanje



# KEMIJA IN OKOLJE- VODA- UČNI CILJI, DEJAVNOSTI

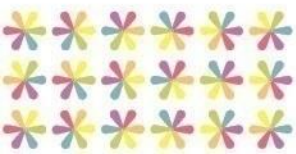


## UČNI CILJI:

- Dijak
  - preučuje zgradbo molekule vode (elementna sestava, kemijska vez, dipol, oblika molekule-polarni značaj vode);
  - razvija prostorske predstave z uporabo in izdelavo različnih modelov;
  - medpredmetno poveže strokovna znanja z znanji splošno izobraževalnih predmetov;
  - s prostorskim modeliranjem pripomore k boljši predstavljenosti modelov, njihovem pomnjenju in vizualizaciji;
  - razvija spretnost lastnega dela, kritičnega vrednotenja, argumentiranje in jasnega izražanja (refleksija dosežkov);

## PRIMERI DEJAVNOSTI ZA POUK:

- delo z modeli, uporaba IKT: dijaki primerjajo raznolike prikaze zgradbe vode

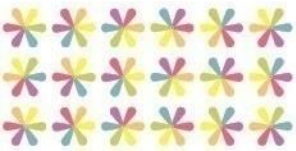


# KRITERIJI USPEŠNOSTI



Uspešen bom, ko:

- znam razložiti strukturno formulo molekule vode;
- na primeru vode razlikujem med (ne)polarnostjo kemijske vezi in (ne)polarnostjo molekule vode;
- na osnovi odboja veznih in neveznih el. parov sklepam na obliko molekule vode in nastanek dipola;
- izdelam model molekule vode in razvijam prostorsko predstavljivost le-te;
- natančno po korakih narišem in izdelam 3D molekulo vode v 3D modelirniku Creo Parametric.



# MOLEKULA VODE- NAČRTOVANJE

## 2. šolska ura:

- pridobivanje informacij o zgradbi vode preko spleta
- izdelava miselni vzorcev, plakatov, ...

## 1.šolska ura:

- predstavitev vsebine, ciljev, namenov
- razdelitev v sobe/kanale
  - razdelitev nalog
- časovna organizacija
- dokazni material
- kriteriji vrednotenja

## 3. šolska ura:

- načrt in izdelava *modela molekule vode*
- medvrstniško vrednotenje znotraj skupine

## 4. šolska ura:

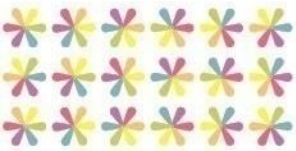
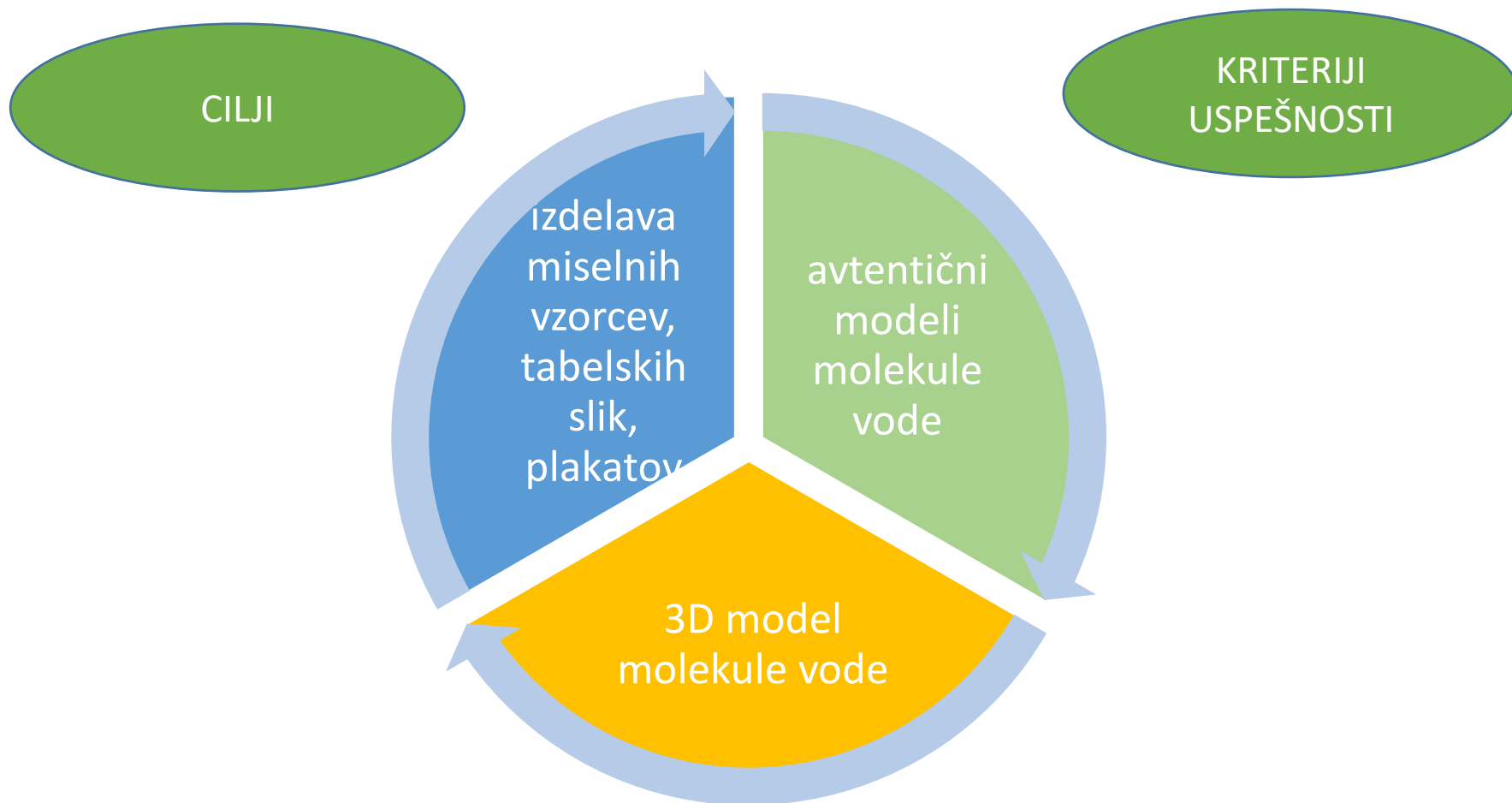
- načrt, priprava, izdelava in natis *3D modela molekule vode s*  
*Creo parametric*

## 5. šolska ura:

- poročanje skupin
- medvrstniško vrednotenje dela skupin
- refleksija dela



# PRIČAKOVANI DOSEŽKI, DOKAZNI MATERIAL



# DOKAZNI MATERIAL:

## 2. UČNA URA: ZAPISI V ZVEZEK, MISELNI VZORCI

Skoda je spojina kisika in vodika

V molekuli vode,  $H_2O$ , sta dva prostora za nesana elektronska para. Molekula vode ima tudi dva nesana elektronska para. Elektroni para vnesejo kubi naboj, zato se odložejo, naboj se odloži (kubi) zato povzročijo, da se vsi nesani elektronski para v molekuli vode odlože. Tako se del med kovalentnimi vezmi v molekuli vode zmanjša vsaj za pol kot atom  $104^\circ$ . Molekula vode je svetla snov.

Edina molekula je polarna molekula vode. V molekuli vode,  $H_2O$ , so atomi molekule različni.

**MOLEKULA VODE JE POLARNA MOLEKULA**  
**VODA JE SPOJINA KISKA IN VODIKA**

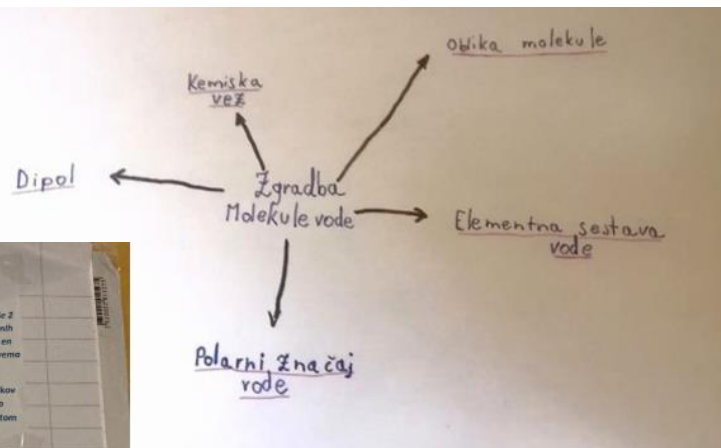
Atom kisika ima v svoji zunanji lupini 6 elektronov. Da bi imel zunanjo lupino polno, potrebuje še 2 elektrone. S tem bi dosegel stabilno elektronsko konfiguracijo, enako, kot jo imajo atomi blahtnih plinov. Vsak vodikov atom ima v svoji zunanji lupini en elektron. Če vsak atom vodika prispeva en elektron v skupen elektronski par, se z atomom kisika lahko povežeta dva vodikova atoma z dvema kovalentnima vezema.

Atomi si elektrone delijo tako, da se zdi, kot da imajo vsi vodikovi atomi po dva elektrona, kisikov atom pa po 8 elektronov v zunanji lupini. Tako dosežeta oba atoma, kisik in vodik, elektronsko konfiguracijo blahtnih plinov. Atom vodika elektronsko konfiguracijo blahtnega plina helija, atom kisika pa neona.

Kot med vezmi je  $104,5^\circ$ .

POLARNE MOLEKULE so tiste, ki so zgrajene iz atomov različnih elementov in nimajo simetrične zgradbe.

PERMANENTNI DIPOL je par enako velikih, a nasprotno usmerjenih el. nabojev na neki razdalji.



Zgradba vode

Kot med vezmi je  $104,5^\circ$

Je polarna molekula  
 - Permanentni dipol  
 - Polarna so tudi prostorske vezi  
 - Vodikova vez nastane med veznim elektronskim parom delne negativne kisikovega atoma ene molekule vode in delni pozitivni delni pozitivni atomom, ki je vezan na kisikov atom druge molekule vode.  
 Vodikova vez pa ni vezilna le za molekule vode, = vodikova vez so se povezujeta tudi molekule, ki imajo vodika razen na mizno elektronegativno atome fluor ali dušika





# DOKAZNI MATERIAL:

## 2. UČNA URA: TABELSKE SLIKE: PADLET, WHITEBOARD

padlet

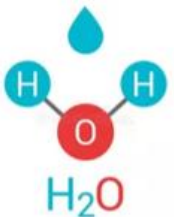
klemen krebs 1m

### ZGRADBA MOLEKULE VODE

Made by Klemen.

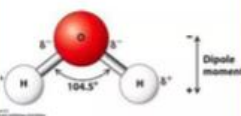
#### ELEMENTNA SESTAVA VODE

- en atom kisika
- dva atoma vodika
- POLARNA MOLEKULA




#### OBLIKA MOLEKULE VODE

- kotne oblike
- dva skupna ali vezna elektronska para
- dva nevezna elektronska para



#### POLARNI ZNAČAJ VODE

- Atom kisika
- v zunanji lupini 6 elektronov.
- Za polno zunanjo lupino še 2 elektrona-za stabilno elektronsko konguracijo,
- Vsak vodikov atom v svoji zunanji lupini en elektron.
- Če vsak atom vodika prispeva en elektron v skupen elektronski par, se z atomom kisika lahko povežeta dva vodikova atoma z dverna POLARNIMA kovalentnima vezema.



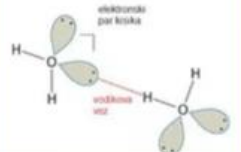
H2Op2g  
00.09.08 video  
padlet drive

#### DIPOL

- bolj elektro negativen element močnejše privlači kemijsko vez kot bols elektro pozitiven element.
- ustvari se DIPOL
- nastane POLARNA MOLEKULA

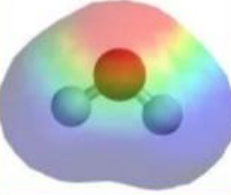
#### KEMIJSKA VEZ VODE

- vodikova vez



#### VODIKOVA VEZ

- šibka kemijska vez
- nastane v nekaterih spojinah, ki vsebujejo vodik, vezan na elektronegativen atom



padlet

padlet.com/krebKlemen/jwhds3734mvdvib

### ZGRADBA MOLEKULE VODE

Klemen Krebs 1.at

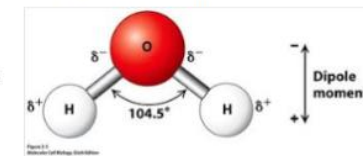
KLEMEN KREBS APR 07, 2021 05:06PM

#### Voda ima stalni dipol

Fizikalna veličina, ki opredeljuje polarnost vezi, je **električni dipolni moment**. Električni dipolni moment (oznaka  $\mu_D$ ) je **vektorska veličina**, katere velikost je enaka produktu pozitivnega (ali negativnega) naboja in razdalje med nabojema. Usmerjen je v smeri od **negativnega** proti **pozitivnemu** naboju. Vektor označimo s **posebno puščico** (glej animacijo). Mednarodni sistem enot določa za električni dipolni moment sestavljeno enoto C m, vendar se za navajanje električnih dipolnih momentov molekul uporablja manjša enota debye (D).  
 $1 D = 3,336 \times 10^{-30} C m$   
 Molekule, ki imajo električni dipolni moment, so **permanetni** (stalni) dipoli. Molekula vode je **permanetni dipol**.

#### Elementna sestava

1 atom kisika, 2 atoma vodika - H2O



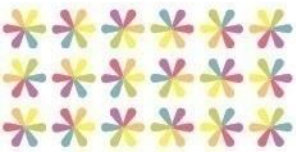
#### Polarni značaj vode

Voda (H<sub>2</sub>O) je polarna spojina, ki je pomembno topilo za polarne molekule v kemiji in je znana kot 'univerzalno topilo' saj ima sposobnost, da se v njej raztopijo številne snovi [1] še pri sobni temperaturi. To je skločina brez okusa in vonja, skoraj brezbarvna s kančkom modre. Le-to pogosto najdemo v trdni, tekoči in plinasti obliki v naravi.

Voda ima vodikove vezi in je močno polarna. To polarnosti omogoča, da ione ločuje v soli in močno veže na druge polarne snovi, kot so alkoholi in kisljine, ki jih tako raztapljajo. Vodikove vezi povzročajo lastnosti, da ima trdna oblika manjšo gostoto kot tekoča oblika, relativno visokim vreliščem 100°C za njegovo molsko maso in visoko toplotno kapaciteto.

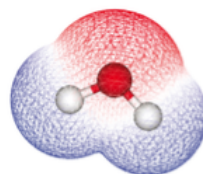
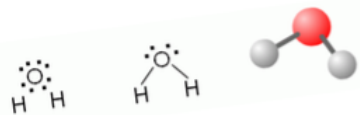
#### Oblika molekule

Molekule je kotne oblike. V molekuli vode, H<sub>2</sub>O, sta dva skupna ali vezna elektronska para. Molekula vode ima tudi dva nevezna elektronska para. Elektronski pari imajo enak naboj, zato se odbijajo, najbolj se odbijajo nevezni, zato povzročijo, da so si vezni elektronski pari v molekuli vode bližje. Zato se kot med kovalentnima vezema v molekuli vode zmanjša. Vezi sta pod kotom 104°. Molekula vode je kotne oblike. V molekuli vode,



### POLARNI ZNAČAJ VODE:

Atom kisika elektrone močnejše privlači kakor atoma vodika, zato ima molekula vode na kisikovi strani negativen naboj, na strani vodikov pa pozitiven naboj. Molekula vode je tako polarna molekula.



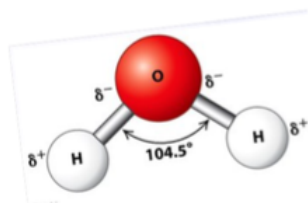
### DIPOL:

V molekuli vode je kisikov atom bolj elektronegativen kot vodikovi atomi, torej bolj privlači elektrone. Elektronska gostota je tako večja pri kisiku in manjša pri vodikovih, ker ima en del drugačno elektronsko gostoto kot drugi del molekule, je molekula polarna (ima dipol)

### OBLIKA MOLEKULE:

Voda ima kotno obliko. Kot med vezema H-O-H je 104,5 stopinj. Med neveznima elektronskima paromaje odboj največji, med veznima elektronskima paroma pa najmanjši.

## ZGRADBA MOLEKULE VODE

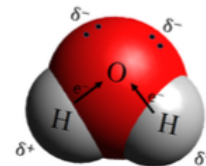


### KEMIJSKA VEZ:

Različni poli sosednjih molekul vode se privlačijo, med njimi se tvortijo vodikove vezi. Vsaka molekula vode lahko tvori do 4 vodikove vezi.

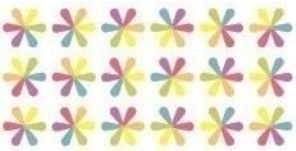
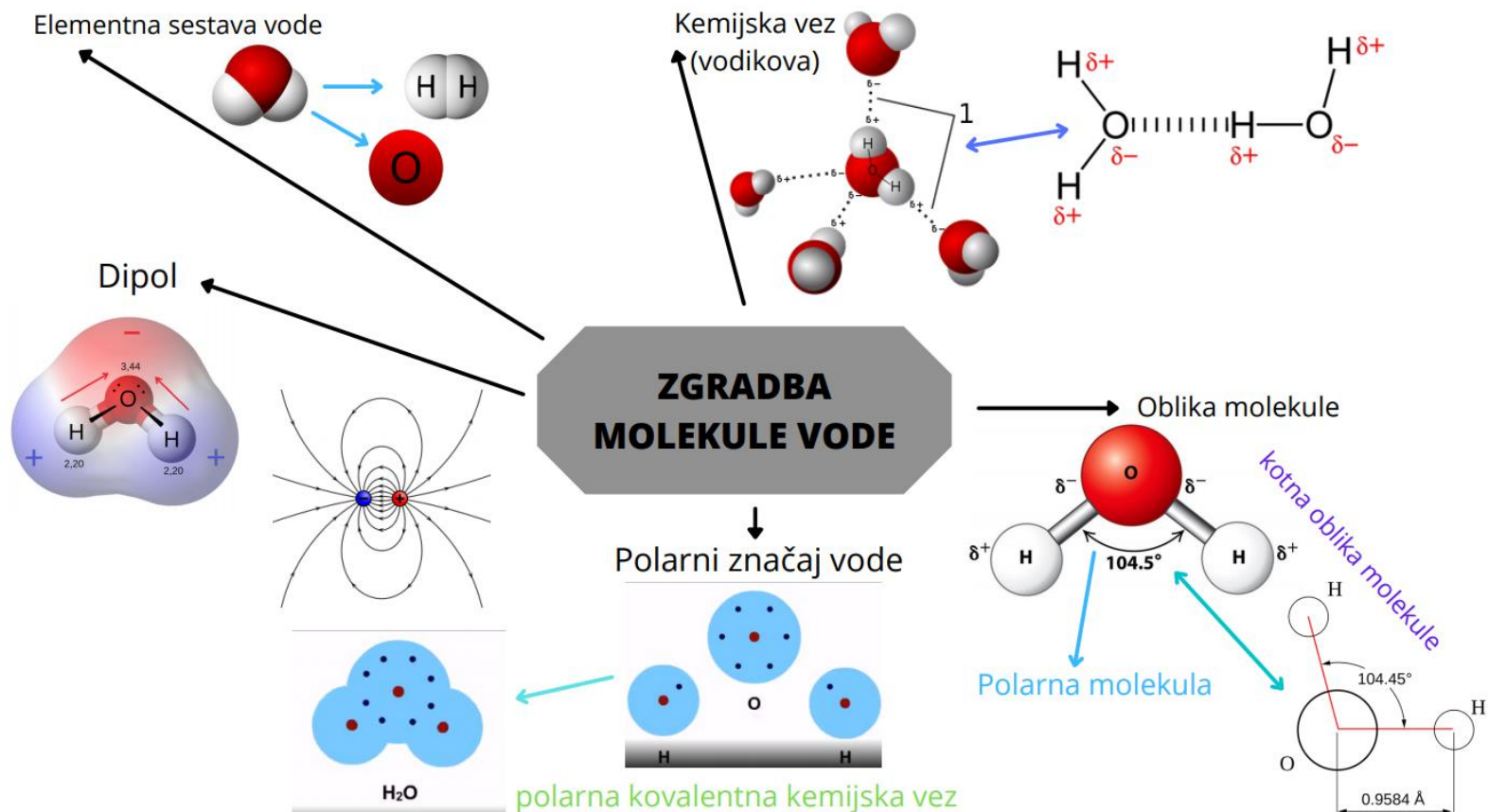
### ELEMENTNA SESTAVA:

Molekula vode je sestavljena iz atoma kisika in dveh atomov vodika (H<sub>2</sub>O), ki sta na kisikov atom vezana z kovalentno vezjo.



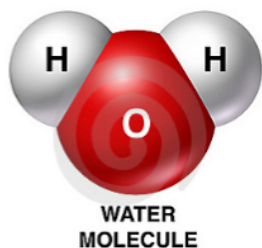
# DOKAZNI MATERIAL:

## 2. UČNA URA: PRIPRAVA PLAKATOV S SPLETNIMI ORODJI: CANVA



## Elementna sestava

Voda je spojina, sestavljena iz dveh atomov vodika (H), in enega atoma kisika (O). Molekulo vode formalno imenujemo tudi divodikov monoksid.



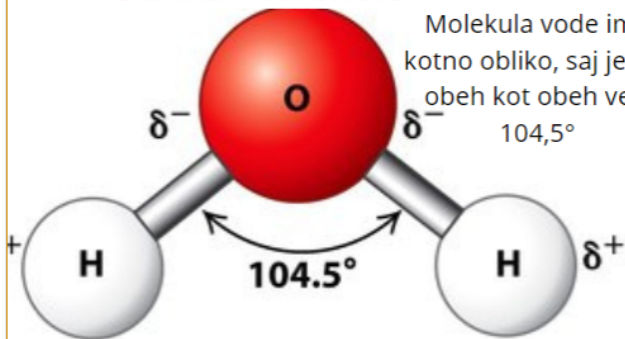
## Kemijska vez

Oba vodikova atoma sta povezana s kisikovim s kovalentno vezjo. Vodikove vezi so v primerjavi z vezjo med vodikom in kisikom v posamezni vodni molekuli šibke, a so vzrok za številne posebnosti vode.

# Zgradba molekule vode

## Oblika molekule

Molekula vode ima kotno obliko, saj je kot obeh kot obeh vezi  $104,5^\circ$

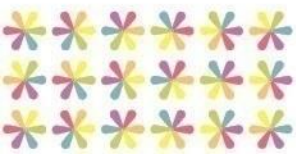
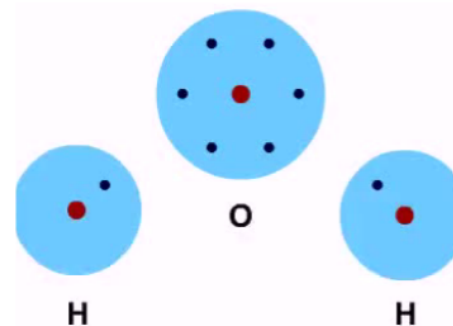


## Polarni značaj vode

V molekuli vode je kisikov atom bolj elektronegativen kot vodikovi atomi, torej bolj privlači elektrone. Elektronska gostota je tako večja pri kisiku in manjša pri vodikom. Ker ima en del molekule drugačno elektronsko gostoto kot drugi del, je molekula polarna

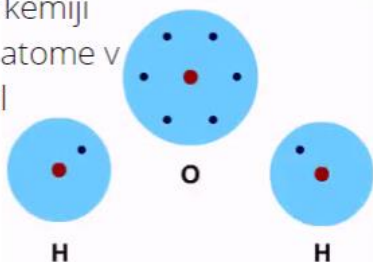
## Dipol

Dipol pomeni dva pola, en pol je bolj pozitiven(vodik), drug pol je bolj negativen(kisik)



## Kemijska vez:

Kemijska vez ali vez je v kemiji privlačna sila, ki povezuje atome v molekulo ali kristal



## Polarni značaj vode:

Voda je polarna spojina, ki je pomembno topilo za polarne molekule v kemiji in je znana kot "univerzalno topilo" saj ima sposobnost, da se v njej raztopijo številne snovi že pri sobni temperaturi.

# Zgradba molekule vode

## dipol:

Če središči pozitivnih nabojev in negativnih nabojev ne sovpadata, govorimo o dipolu.

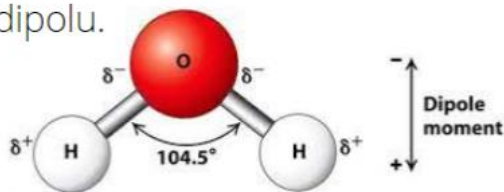


Figure 2.3  
Molecular Cell Biology, Sixth Edition  
© 2008 W. H. Freeman and Company

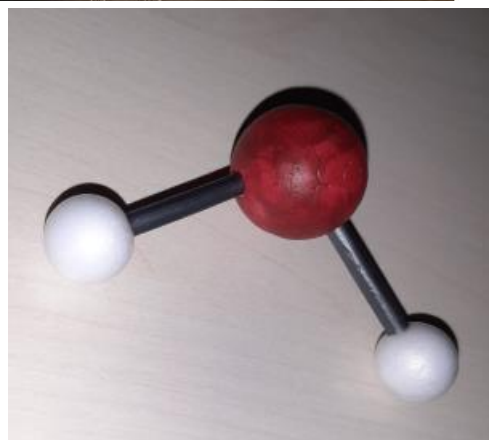
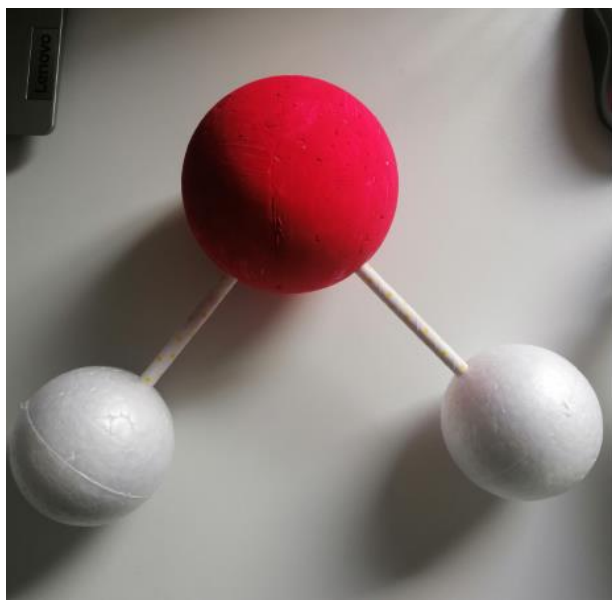
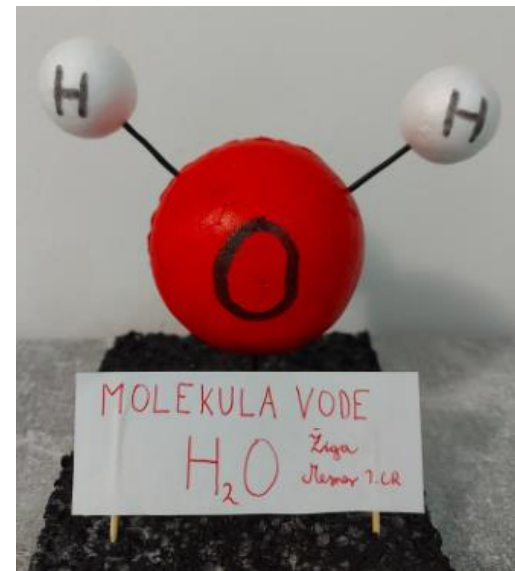
## oblika molekule:

V molekuli vode, H<sub>2</sub>O, sta dva skupna ali vezna elektronska para. Molekula vode ima tudi dva nevezna elektronska para. Elektronski pari imajo enak naboj, zato se odbijajo, najbolj se odbijajo nevezni, zato povzročijo, da so si vezni elektronski pari v molekuli vode bližje. Zato se kot med kovalentnima vezema v molekuli vode zmanjša. Vezni sta pod kotom 104°. Molekula vode je kotne oblike.



# DOKAZNI MATERIAL:

## 3. UČNA URA: IZDELAVA MODELA MOLEKULE VODE IZ DOMAČIH MATERIALOV



6. konferenca učiteljev/-ic naravoslovnih predmetov – NAK 2021

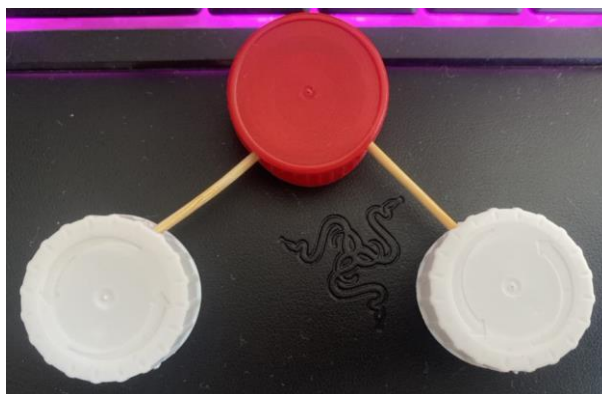
IZZIVI AVTENTIČNOSTI V NARAVOSLOVNEM IZOBRAŽEVANJU



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



6. konferenca učiteljev/-ic naravoslovnih predmetov – NAK 2021  
IZZIVI AVTENTIČNOSTI V NARAVOSLOVNEM IZOBRAŽEVANJU



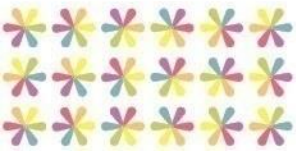
REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI SKLAD  
SOCIALNI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

# MEDPREDMETNO POVEZOVANJE KEM-PMPD

- Predmet PMPD: prostorsko modeliranje in priprava dokumentacije
- Creo Parametric
  - brezplačna licenca za šolsko leto
- CAD sistem (Computer Aided Design) za volumsko modeliranje
- s pomočjo njegovih aplikacij => iz obstoječih modelov => delavniške slike, sestavne risbe, ...





# NAVODILA ZA IZDELAVO

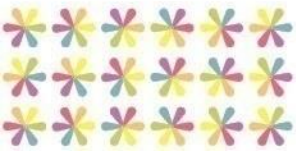
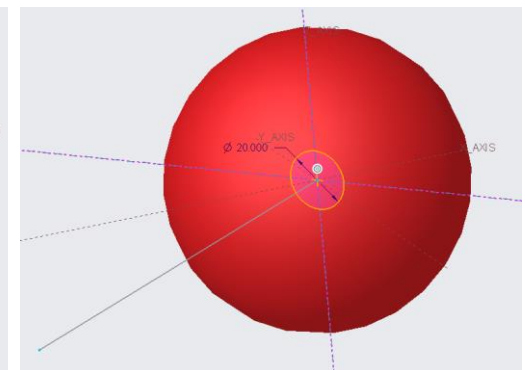
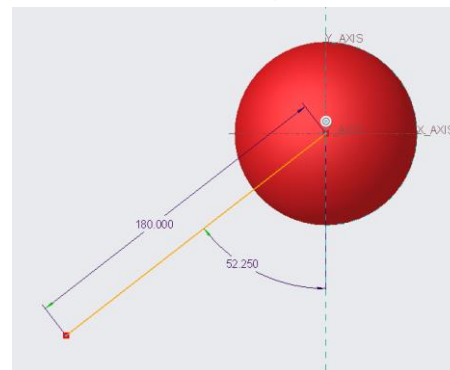
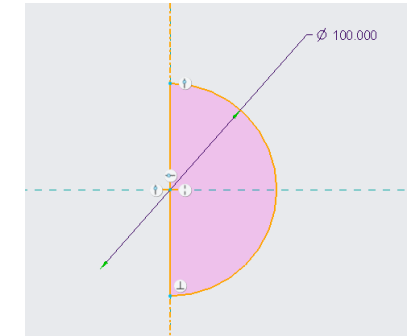
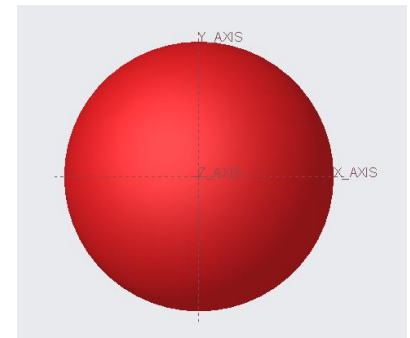
1. Na ravnini najprej narišemo z ukazom sketch dvodimenzionalno polovico kroga, ki bo predstavljala atom kisika. Dodamo še srednjico z ukazom centerline.

2. Z ukazom appearances lahko posameznemu gradniku-kroglici določimo ustrezno barvo. Tako po mednarodnem dogovoru rdeča kroglica predstavlja kisikov atom.

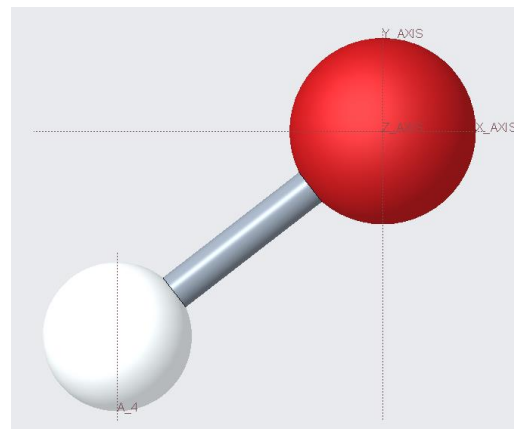
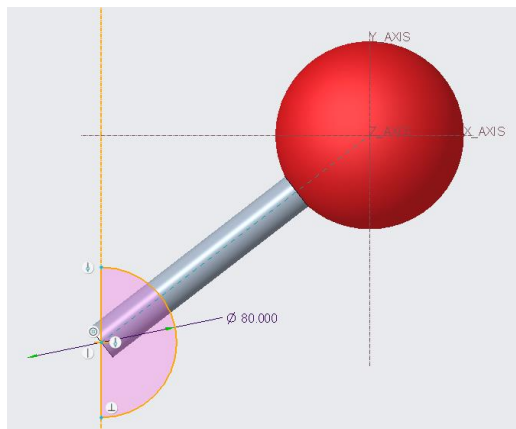
3. Z ukazom revolve to polovico kroga zavrtimo okoli narisane srednjice za  $360^\circ$  in s tem dobimo 3D model kroglice kisika, katere premer znaša 100 mm.

4. Nato narišemo kemijsko vez. V ravnini narišemo ravno linijo, ki bo v 3D modelu vode predstavljala kemijsko vez. Le-ta mora biti ustrezne dolžine, da med seboj povezuje obe središči atomov vodika ter ustreznega kota ( $104,5^\circ$ ).

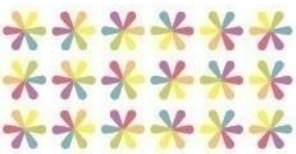
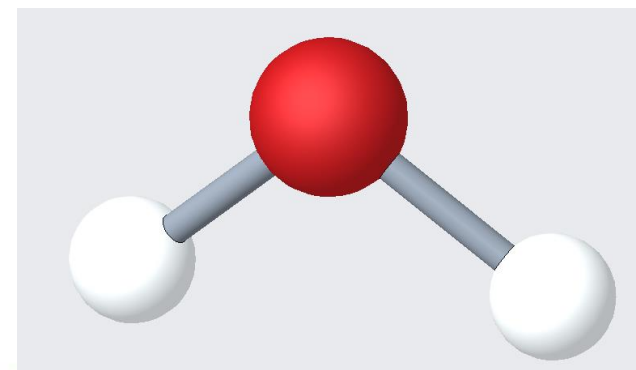
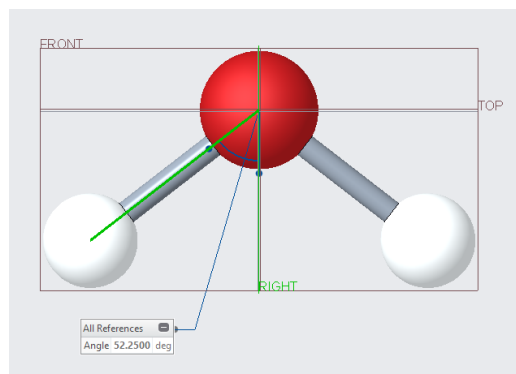
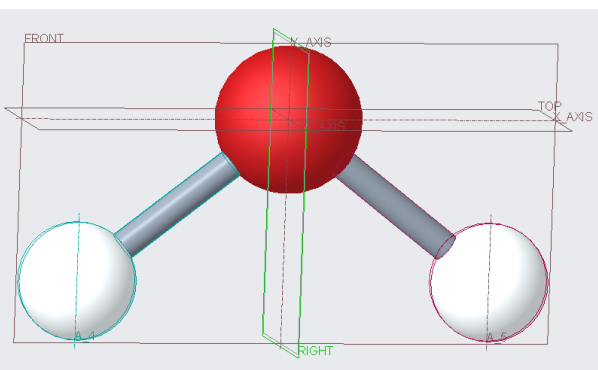
5. Valj, ki predstavlja kemijsko vez, dobimo tako, da z ukazom sweep po narisani liniji potegnemo krog premera 20 mm.



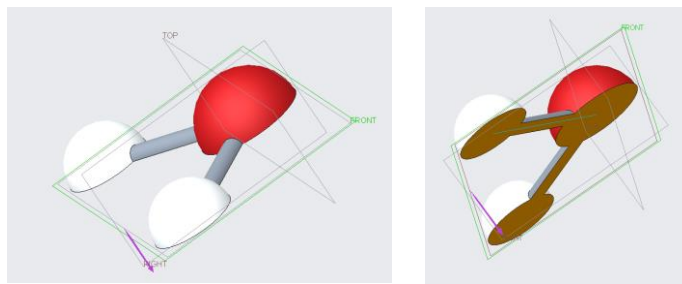
6. Potrebno je dodati še atom vodika. Na koncu kemijske vezi (valja) narišemo polovico kroga, ki ga z ukazom revolve zavrtno okoli srednjice po enakem postopku kot smo narisali kroglico kisika. Premer vodikove kroglice znaša 80 mm.



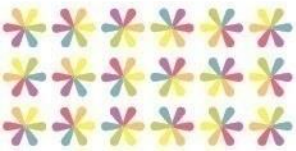
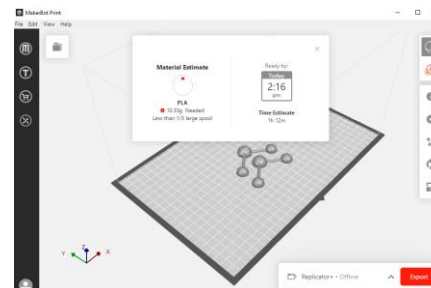
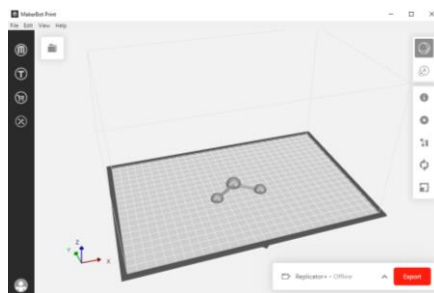
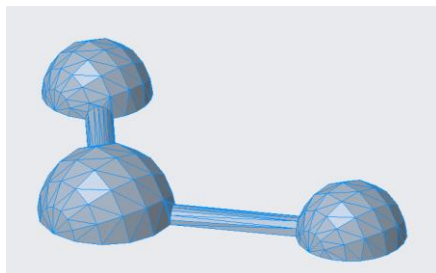
7. Z ukazom mirror (zrcaljenje) kemijsko vez in kroglico vodika prezrcalimo preko navpične ravnine in tako dobimo 3D model molekule vode s kotno obliko in kotom  $104,5^\circ$ .



8. Zaradi lažjega natisa 3D modela vode, celoten model prerežemo na polovico.

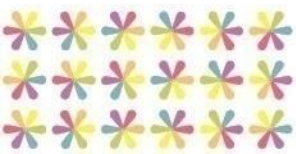
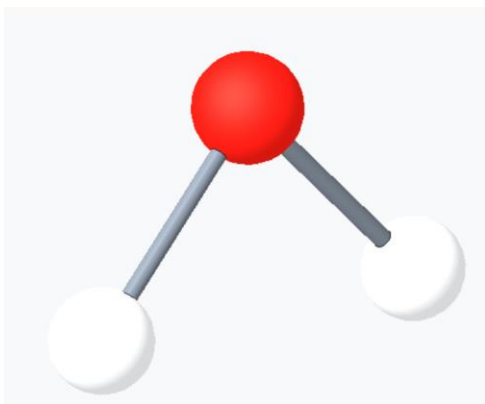
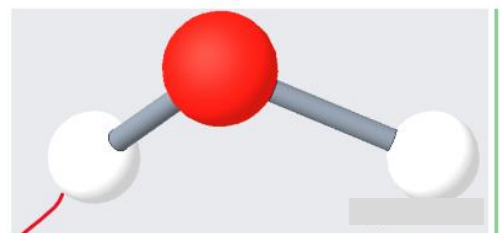
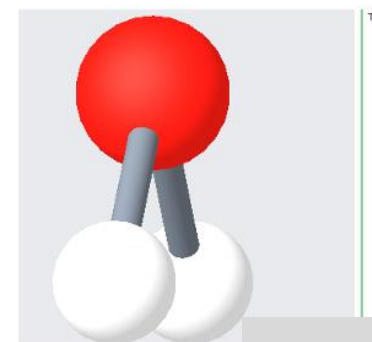
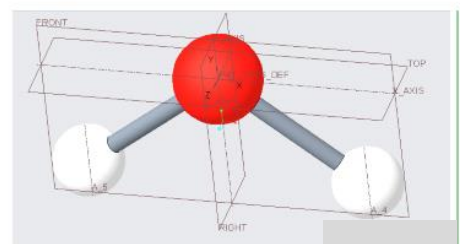
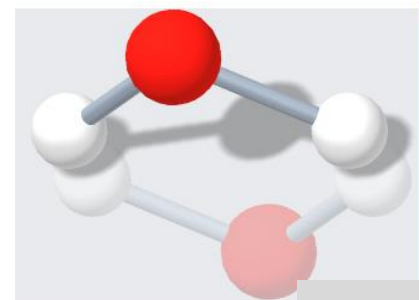
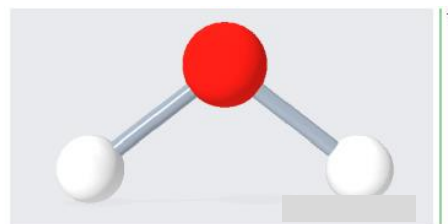
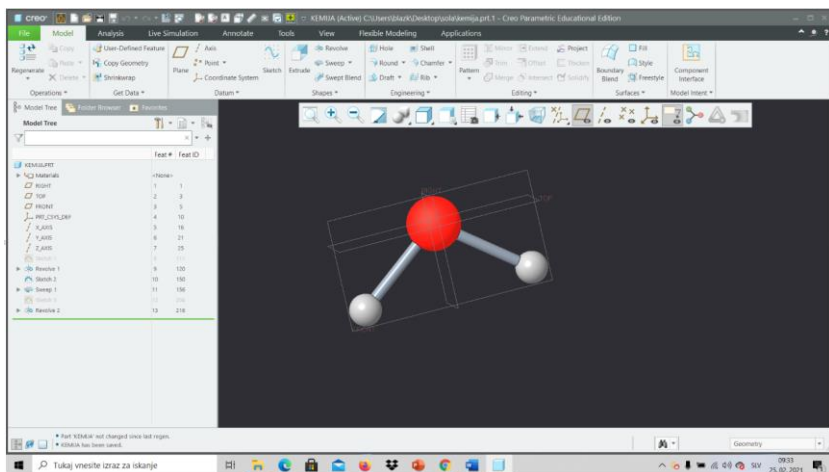


9. V programu Creo parametric lahko 3D model vode tudi natisnemo. Še preden ga natisnemo, moramo 3D model vode shraniti v obliki stereolithography (\*.stl), s programom Makerbot.print uvozimo z ukazom file inport in tako na izbranem 3D tiskalniku naš model vode tudi natisnemo. Obe polovici na koncu ročno zlepimo.



# DOKAZNI MATERIAL:

## 4. UČNA URA: IZDELAVA 3D MOLEKULE VODE S CREO PARAMETRIC



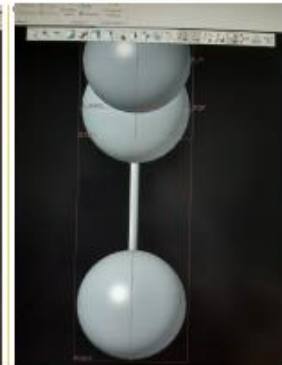
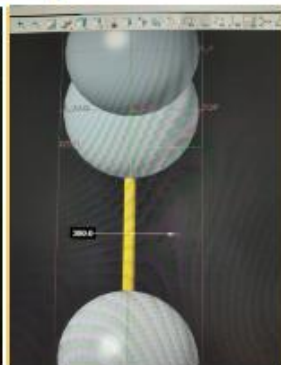
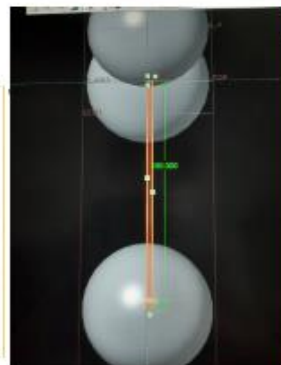
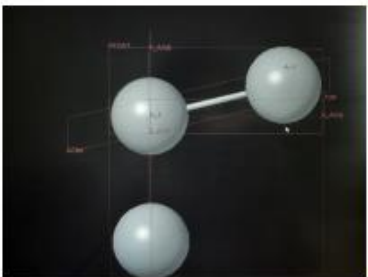
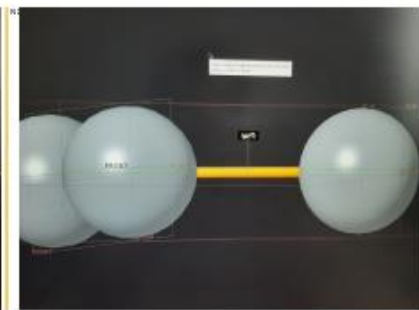
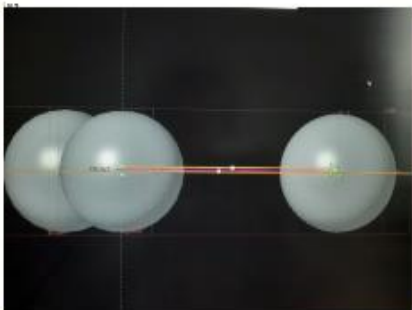
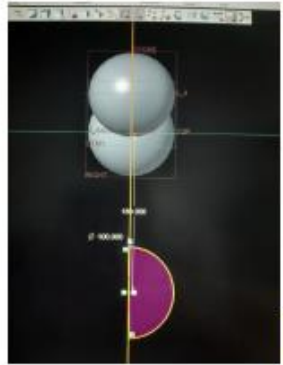
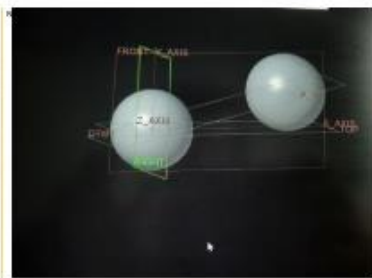
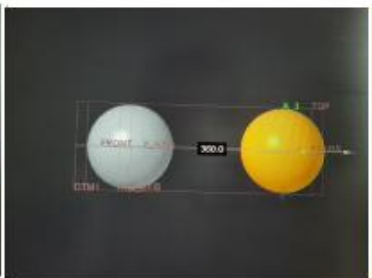
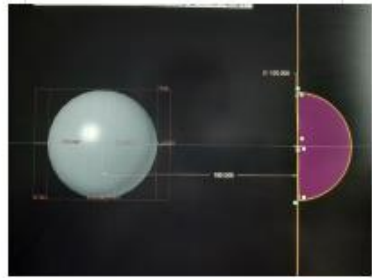
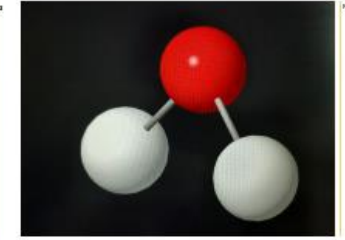
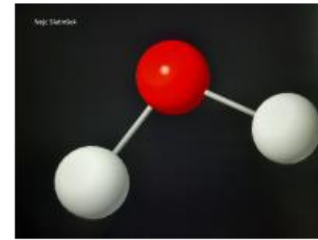
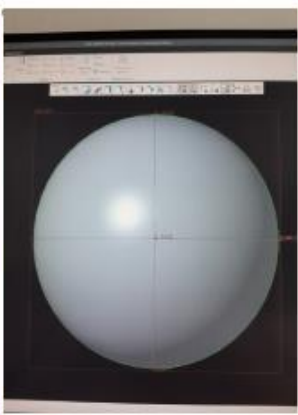
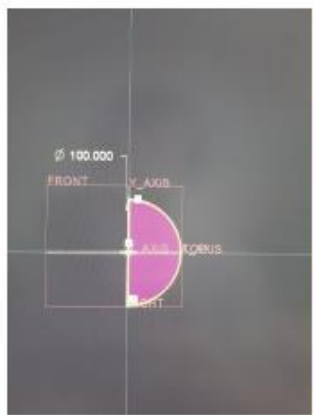
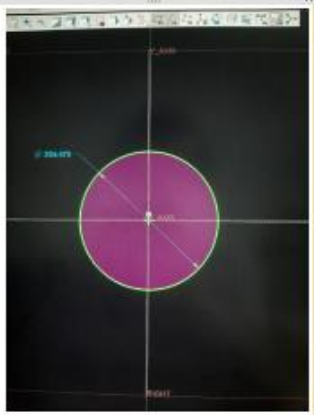
6. konferenca učiteljev/-ic naravoslovnih predmetov – NAK 2021

IZIVI AVTENTIČNOSTI V NARAVOSLOVNEM IZOBRAŽEVANJU

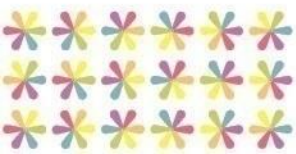
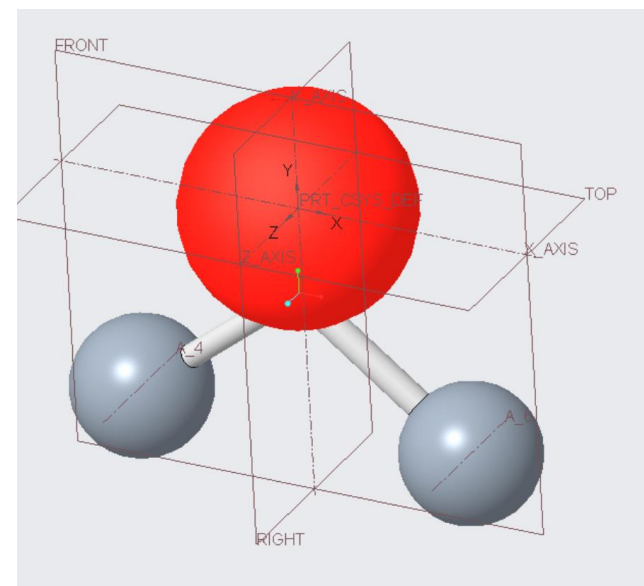
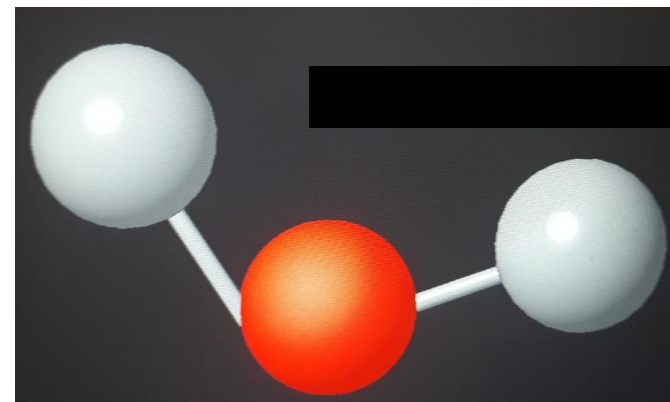
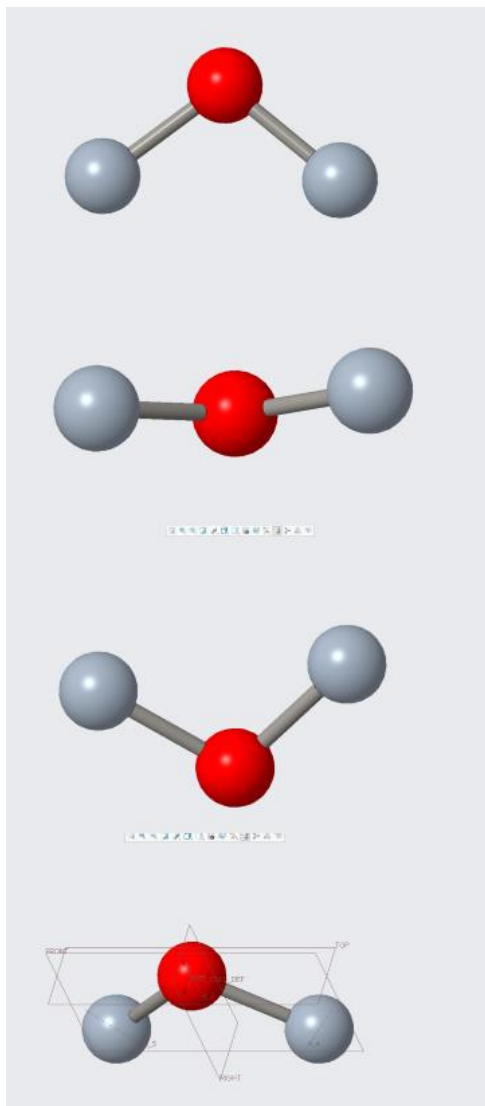
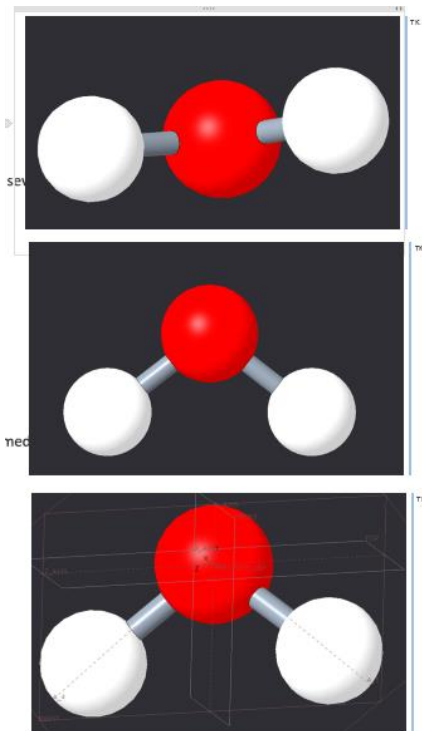


REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT





# NEUPOŠTEVANJE NAVODIL IZDELAVE



6. konferenca učiteljev/-ic naravoslovnih predmetov – NAK 2021

IZIZVI AVTENTIČNOSTI V NARAVOSLOVNEM IZOBRAŽEVANJU



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



# REFLEKSIJA DIJAKI

- zanimivo, ustvarjalno, drugačno;
- dobro organizirano, zabavno, poučno;
- dobra organizacija in medsebojna usklajenost dejavnosti;
- aktivno učenje, ker je bilo sproščeno vzdušje;
- naučili smo se veliko novega in zanimivega;
- dobra organizacija, drugačen zanimiv pristop k usvajanju nove učne snovi;
- zelo dobro in na zanimiv način predstavljeno;
- več kontakta med dijakom in učiteljem;
- težave z internetnimi povezavami;
- težave s socializacijo v razredu;
- različna zainteresiranost dijakov do dela...

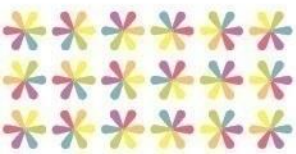


# REFLEKSIJA PROFESORJI

- razgiban način dela;
- večja motivacija dijakov za delo na daljavo;
- medvrstniško sodelovanje;
- trajnostni razvoj v izobraževanju;
- timsko sodelovanje strokovnih delavcev;
- dvig kakovosti učenja in poučevanja;
- učenje kemijskih vsebin za prihodnost, za celo življenje v povezavi s stroko;







6. konferenca učiteljev/-ic naravoslovnih predmetov – NAK 2021  
IZZIVI AVTENTIČNOSTI V NARAVOSLOVNEM IZOBRAŽEVANJU



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT

