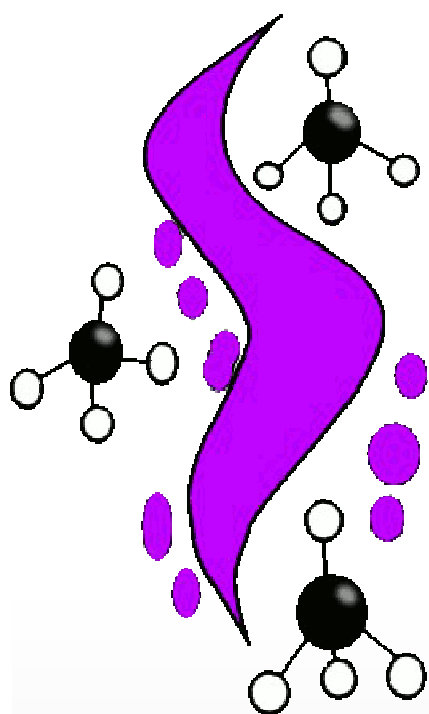
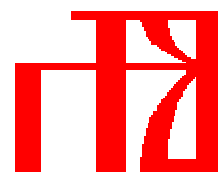
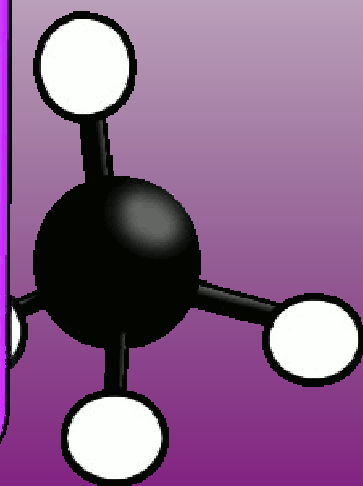
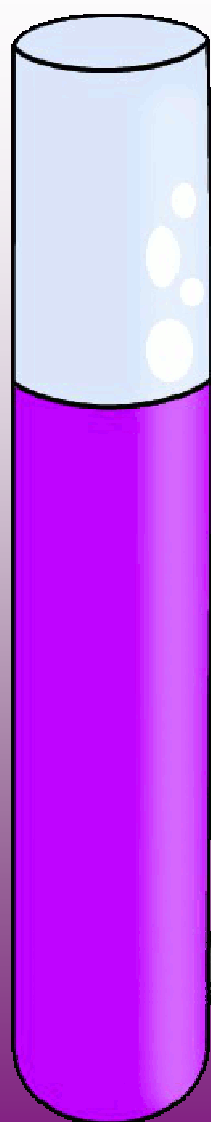




DRŽAVNO NATJECANJE IZ KEMIJE

Pula, 2. – 5. svibnja 2011.

Bilten 2.



OŠ VELI VRH
PULA

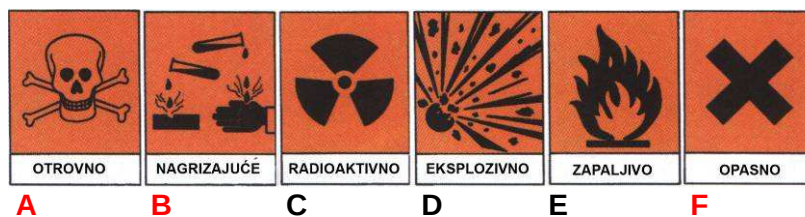
7. razred – pokus (1)

Duh u boci

Pribor: staklena čaša od 250 mL, staklena čaša od 100 mL, Erlenmeyerova tikvica od 100 mL, okrugla tikvica s ravnim dnom od 50 mL, gumeni čep s provučenom staklenom cjevčicom, gumena cjevčica, 2 dugačke šibice, zaštitne naočale i rukavice

Kemikalije: boca tekućine X (potpuno bezopasna), vruća voda, vapnena voda, razrijeđena klorovodična kiselina, univerzalni indikatorski papir, metiloranž

PITANJE 1. Pažljivo pročitaj popis kemikalija koje ćeš koristiti u pokusu. Kojih se znakova upozorenja moraš pridržavati? Zaokruži slova ispod slika.



3x0,5 boda

KORAK 1. Promotri tekućinu X u boci i zabilježi opažanja.

Tekućina je bistra, na stijenkama boce vide se mjehurići različitih veličina.

0,5 boda

KORAK 2. Izvadi termometar iz kutije, očitaj temperaturu t_1 i zabilježi je. $t_1 =$ _____

KORAK 3. Polako otvori bocu i u tekućinu stavi termometar. Zabilježi temperaturu t_2 i uočene promjene.

$t_2 =$ _____

0,5 boda

Otvaranjem boce počinju izlaziti mjehurići, u početku sporo, a zatim vrlo brzo.

Temperatura tekućine se snižava.

3x0,5 boda

PITANJE 2. a) Što zaključuješ na osnovi opaženih promjena?

U tekućini X je otopljen plin.

1 bod

b) Objasni odnos temperatura t_1 i t_2 .

Kad plin počne izlaziti, temperatura u boci se snižava, jer se energija troši na izlaženje plina.

1 bod

KORAK 4. U Erlenmeyerovu tikvicu ulij oko 50 mL tekućine X iz boce, a bocu odmah zatvori njezinim čepom. Erlenmeyerovu tikvicu začepi čepom s provučenom staklenom cjevčicom i nataknutom gumenom cjevčicom i stavi je u čašu. Slobodni kraj gumene cjevčice gurni u okruglu tikvicu postavljenu otvorom prema gore. Nacrtaj pripremljeni uređaj.

1 bod

7. razred – pokus (1)

KORAK 5. U čašu s Erlenmeyerovom tikvicom će ti učitelji uliti vruću vodu. **Pazi da se ne opečeš!** Promatraj promjene dvije do tri minute. Zabilježi uočene promjene, a zatim odčepi tikvicu.

Zagrijavanjem se u tekućini pojavljuju mjehurići, koji brzo izlaze. Nakon 2-3 minute

mjehurići prestaju izlaziti.

2x0,5 boda

NAPOMENA: U koracima 6. i 7. koristi zaštitne naočale i zaštitne rukavice.

KORAK 6. U čašu od 100 mL ulij oko 10 mL vapnene vode. Univerzalnim indikatorskim papirom izmjeri pH-vrijednost vapnene vode. ____ pH = ____

0,5 boda

PITANJE 3. Vapnena voda je (zaokruži slovo ispred točnog odgovora):

A kisela, **B** lužnata, **C** neutralna.

1 bod

KORAK 7. Izvadi gumenu cijev iz otvora okrugle tikvice, tikvicu polako okreni **u otvor čaše** i tako je ostavi. Zabilježi opažanja.

Nakon kratkog vremena otopina u čaši se zamuti na površini, a duljim stajanjem se

zamuti cijela otopina.

2x0,5 boda

PITANJE 4. Što zaključuješ na osnovi opažanja?

U tikvici je bio plin, koji se "izlio" u otopinu i s njom reagirao.

1 bod

PITANJE 5. Vapnena voda je vodena otopina spoja **Y**. a) Kation u sastavu spoja **Y** ima protonski broj 20, a broj elektrona je 18. Napiši kemijsku oznaku za taj kation.

Ca^{2+}

1 bod

b) Anion spoja **Y** sastoji se od dva različita atoma, koji ulaze u sastav molekula vode. Nabojni broj aniona je 1-. Napiši kemijsku oznaku za taj anion.

OH^-

1 bod

c) Napiši kemijsku oznaku za spoj **Y**. **Ca(OH)_2**

1 bod

d) Koja je uloga vapnene vode u **koraku 7.**?

Vapnena voda se koristi za dokazivanje ugljikova dioksida.

1 bod

PITANJE 6. Uzorak plina **Z** mase 44,010 g iz tekućine **X** reagira sa 74,1 g spoja **Y** iz vapnene vode. Koliko je grama plina potrebno za reakciju s 5000 mg spoja **Y**?

Rješenje: ____ **$m(\text{plin Z}) = 2,97 \text{ g}$** ____

2 boda

PITANJE 7 . Je li gustoća plina **Z** u okrugloj tikvici veća ili manja od gustoće zraka? Na osnovi čega to zaključuješ?

Gustoća plina je veća od gustoće zraka. Tikvica je bila postavljena otvorom prema gore, a okretanjem tikvice je plin izašao van.

2x1 bod

PITANJE 8. Koliki je volumni udio plina **Z** u zraku? **Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.**

A 10 % **B** manje od 10 % **C** više od 10 %.

1 bod

7. razred – pokus (1)

PITANJE 9. a) Napiši imena tri **najzastupljenija** sastojka suhog zraka i njihove oznake.

dušik, N_2

kisik, O_2

argon, Ar

3x0,5 boda

b) Koji od gore navedena tri sastojka ima jedinke najveće mase?

$$m_r(N_2) = 2 A_r(N) \cdot Da = 2 \cdot 14,01 Da = 28,02 Da$$

$$m_r(O_2) = 2 A_r(O) \cdot Da = 2 \cdot 16 Da = 32 Da$$

$$m_r(Ar) = A_r(Ar) \cdot Da = 39,95 Da$$

Rješenje: Najveću masu imaju atomi argona.

4x1 bod

c) Koliki je omjer volumena dvaju najzastupljenijih sastojaka u suhom zraku?

$$V(N_2) : V(O_2) = 78,1 \% : 20,9 \% = 3,73 : 1$$

Rješenje: $V(N_2) : V(O_2) = 3,73 : 1$

2 boda

KORAK 8. U otvor Erlenmeyerove tikvice (iz **koraka 5.**) na kratko stavi upaljenu dugačku šibicu. Zabilježi opažanja.

U otvoru tikvice šibica i dalje gori.

0,5 boda

NAPOMENA: U koracima 9. i 11. koristi zaštitne naočale i zaštitne rukavice.

KORAK 9. U tekućinu u Erlenmeyerovoj tikvici dodaj 10 kapi otopine klorovodične kiseline. Zabilježi opažanja.

Dodatkom klorovodične kiseline u otopini se pojavljuju mjehurići različitih veličina,

koji izlaze iz otopine.

2x0,5 boda

KORAK 10. U otvor Erlenmeyerove tikvice na kratko stavi upaljenu dugačku šibicu. Zabilježi opažanja.

Šibica se u otvoru tikvice ugasila.

0,5 boda

PITANJE 10. Što zaključuješ na osnovi opažanja u **koracima 9. i 10.?**

Plin koji nastaje u tikvici ne podržava gorenje.

1 bod

KORAK 11. U tekućinu u čaši od 100 mL (iz **koraka 7.**) dodaj dvije kapi metiloranža, a zatim kap po kap klorovodične kiseline do uočljive promjene. Zabilježi opažanja.

Metiloranž je obojio tekućinu žuto. Dodavanjem klorovodične kiseline talog se otapa i

pojavljuju se mjehurići. Boja otopine se mijenja u narančastu, a zatim u crvenu.

5x0,5 boda / 2,5

7. razred – pokus (1)

PITANJE 11. Usporedi opažanja u **koracima 9. i 11.** Što zaključuješ na osnovi tih opažanja?

U oba se slučaja dodatkom klorovodične kiseline pojavljuju mjehurići, što dokazuje da se događa slična kemijska promjena.

2x1 bod

PITANJE 12. Na osnovi izvedenih pokusa, opažanja i zaključaka napiši ime i kemijsku oznaku plina **Z**.

Plin Z je ugljikov dioksid, CO_2 .

2x1 bod

PITANJE 13. U odgovarajući stupac u tablici napiši svojstva plina **Z** sadržanog u tekućini **X** u boci.

fizikalna svojstva	kemijska svojstva
slabo topljiv u vodi	reagira s vapnenom vodom
veće gustoće od zraka	ne gori
	ne podržava gorenje

5x0,5 boda



7. razred – pokus (2)

Bijelo, bijelo

Pribor: staklena čaša od 250 mL, plamenik, tronožac, keramička mrežica, lijevak, 2 filtrirna papira, Erlenmeyerova tikvica od 100 mL, 3 plastične kapalice od 3 mL, 2 plastične žličice, stalak s 4 epruvete, 2 male plastične žličice.

Kemikalije: tekućina X, razrijeđena klorovodična kiselina, otopina barijeva klorida, destilirana voda.

KORAK 1. U epruvetu 1 ulij kapalicom oko 5 mL tekućine X iz zelene boce, promotri je i zabilježi opažanja.

Tekućina je bezbojna, bistra, vide se mjehurići različitih veličina, koji polako izlaze van.

4x0,5 boda

PITANJE 1. Je li tekućina X homogena ili heterogena tvar? Objasni svoj odgovor.

Tekućina X je heterogena smjesa zbog plina koji stvara mjehuriće.

2x0,5 boda

NAPOMENA: U koraku 2. koristi zaštitne naočale i zaštitne rukavice, a zatim ih skini.

KORAK 2. U epruvetu 1 dodaj 5 kapi otopine klorovodične kiseline i zabilježi opažanja.

Dodatkom klorovodične kiseline povećava se broj mjehurića u otopini, oni brzo izlaze van. Nakon kratkog vremena smanjuje se broj mjehurića.

3x0,5 boda

KORAK 3. U čašu ulij 50 mL tekućine X i zagrij je do vrenja i još desetak sekundi. Ugasi plamenik i oprezno spusti čašu na stol (**pazi da se ne opečeš – koristi krpu**). Zabilježi sva opažanja.

Zagrijavanjem se mjehurići brže gibaju prema površini tekućine, a zatim prestaju izlaziti. Daljnjim zagrijavanjem u tekućini nastaju novi mjehurići i tekućina proključa.

U provreloj tekućini se ubrzo stvara bijelo zamućenje.

5x0,5 boda

PITANJE 2. Tekućina X sadrži tri vrste kationa: natrijev, kalcijev i magnezijev, te tri vrste aniona: kloridni, sulfatni i hidrogenkarbonatni.

Kloridni ion je sastavni dio kuhinjske soli.

Sulfatni ion je sastavni dio modre galice.

Hidrogenkarbonatni ion sastoji se od atoma vodika, ugljika i kisika u omjeru 1:1:3, a njegov nabojni broj je 1–. Napiši kemijske oznake za sve nabrojane vrste.

Kationi: natrijev Na^+ , kalcijev Ca^{2+} , magnezijev Mg^{2+}

Anioni: kloridni Cl^- , sulfatni SO_4^{2-} , hidrogenkarbonatni HCO_3^-

6x0,5 boda

7. razred – pokus (2)

PITANJE 3. U tablicu napiši kemijske formule svih spojeva s kationima i anionima iz **pitanja 2.** Umjesto kemijske oznake za hidrogenkarbonatni ion napiši oznaku **A**.

spojevi		
natrija	kalcija	magnezija
NaCl	CaCl₂	MgCl₂
Na₂SO₄	CaSO₄	MgSO₄
NaA	CaA₂	MgA₂

9x0,5 boda

KORAK 4. Profiltriraj ohlađenu tekućinu u Erlenmeyerovu tikvicu od 100 mL. Kad se tekućina iscijedi, rastvori filtrirni papir. Zabilježi opažanja.

Filtrat je bistar i bezbojan. Na filtrirnom papiru ostaje mnogo bijelog taloga.

2x0,5 boda

NAPOMENA: U koracima 5., 6. i 7. koristi zaštitne naočale i zaštitne rukavice, a zatim ih skini.

KORAK 5. U epruvetu 2 ulij kapalicom oko 2 mL filtrata 1 iz **koraka 4.**, dodaj 5 kapi otopine klorovodične kiseline i zabilježi opažanja.

Dodatkom klorovodične kiseline u filtrat ne uočava se nikakva promjena (ev. – izlazi

vrlo mali broj mjehurića)

0,5 boda

KORAK 6. U epruvetu 2 stavi drškom plastične žličice malo taloga 1 s filtrirnog papira, promućkaj da se pomiješa s tekućinom i zabilježi opažanja.

Dodatkom taloga u tekućinu u epruveti ponovno izlaze mjehurići.

0.5 boda

PITANJE 4. Usporedi opažanja u **koracima 2., 5. i 6.** Što iz toga zaključuješ?

Zagrijavanjem tekućine X do vrenja istaložio se spoj koji s klorovodičnom kiselinom

stvara mjehuriće. Zbog toga se ne pojavljuju dodatkom kiseline u filtrat.

0,5 boda

PITANJE 5. a) Tijekom zagrijavanja tekućine **X** jednom od aniona mijenja se građa i nastaje talog – kamenac. Kamenac je smjesa dvaju spojeva: jedan je građen od kationa kalcija, a drugi od kationa magnezija. Anion im je jednak, a sastoji se od jednog atoma ugljika i određenog broja atoma kisika. Relativna molekulska masa aniona je 60,01, nabojni broj 2⁻. Izračunaj broj atoma kisika i napiši kemijske oznake kalcijeva i magnezijeva spoja u kamencu.

$$M_r(\text{CO}_x^{2-}) = A_r(\text{C}) + xA_r(\text{O})$$

$$60,01 = 12,01 + 16x$$

$$x = 3$$

Rješenje: **CaCO₃, MgCO₃**

3x0,5 boda

b) Kamenac je nastao iz jednog od aniona (vidi **pitanje 2.**). Napiši kemijsku oznaku za anion koji je **izdvojen** iz tekućine **X**.

_____ **HCO₃⁻** _____

0,5 boda

c) Napiši kemijske oznake **preostala dva** aniona u otopini. **Cl⁻ i SO₄²⁻**

2x0,5 boda

7. razred – pokus (2)

KORAK 7. U epruvetu **3** ulij kapalicom oko 2 mL filtrata **1**, dodaj 1 kap otopine barijeva klorida i zabilježi opažanja.

Dodatkom barijeva klorida u filtrat nastaje bijeli talog.

0,5 boda

PITANJE 6. a) Koji od dva preostala aniona u tekućini **X** može reagirati s otopinom barijeva klorida? (vidi **pitanje 2.**). Objasni svoj odgovor.

S barijevim kloridom može reagirati SO_4^{2-} . Drugi ion je Cl^- , koji je sastavni dio i barijeva klorida.

2x0,5 boda

b) Sadrži li filtrat taj anion? **Sadrži.**

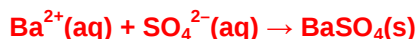
0,5 boda

c) Napiši kemijsku formulu spoja koji nastaje reakcijom barijevih iona i aniona iz **pitanja 6. a)**.



0,5 boda

d) Barijev spoj nastaje reakcijom barijevih kationa i aniona iz **pitanja 6. a)** u otopini. Napiši jednadžbu opisane kemijske reakcije. Uz svaku kemijsku formulu napiši i oznaku agregacijskog stanja.



2x0,5 boda

e) Prema napisanoj kemijskoj jednadžbi izračunaj ukupne mase jedinki reaktanata i produkata u daltonima.

$$m_{\text{f}}(\text{reaktanti}) = m_{\text{a}}(\text{Ba}^{2+}) + m_{\text{f}}(\text{SO}_4^{2-})$$

$$m_{\text{f}}(\text{produkt}) = m_{\text{f}}(\text{BaSO}_4)$$

$$= A_{\text{a}}(\text{Ba}^{2+}) \cdot \text{Da} + M_{\text{r}}(\text{SO}_4^{2-}) \cdot \text{Da}$$

$$= M_{\text{r}}(\text{BaSO}_4) \cdot \text{Da}$$

$$= 137,3 \text{ Da} + 96,07 \text{ Da}$$

$$= (137,3 + 32,07 + 64) \cdot \text{Da}$$

$$= 233,37 \text{ Da}$$

$$= 233,37 \text{ Da}$$

2x1 bod

f) Ukupna masa reaktanata je (**zaokruži slovo ispred točnog odgovora**):

- ☒ **A** jednaka ukupnoj masi produkata
☐ **B** manja od ukupne mase produkata
☐ **C** veća od ukupne mase produkata.

0,5 boda

g) To izražava kemijski zakon **o očuvanju mase**

koji je postavio kemičar **Antoine Lavoisier**

2x0,5 boda

KORAK 8. Filtrat **1** iz Erlenmeyerove tikvice prelij u čašu, zagrij do vrenja i još desetak sekundi, ugasi plamenik i oprezno spusti čašu na stol (**pazi da se ne opečeš – koristi krpu**). Zabilježi opažanja.

Zagrijavanjem se tekućina ponovno zamuti. Stajanjem nastaje bijeli talog.

2x0,5 boda

7. razred – pokus (2)

KORAK 9. Profiltriraj ohlađenu tekućinu u Erlenmeyerovu tikvicu od 100 mL. Kad se tekućina iscijedi, rastvori filtrirni papir. Zabilježi opažanja.

Filtrat je bistar i bezbojan. Na filtrirnom papiru ostaje bijeli talog.

3x0,5 boda

KORAK 10. U epruvetu 4 ulij kapalicom oko 2 mL filtrata 2 iz koraka 9, dodaj 1 kap otopine barijeva klorida i zabilježi opažanja.

Dodatkom barijeva klorida u filtrat ponovno nastaje bijeli talog.

0,5 boda

PITANJE 7. a) Usporedi opažanja u epruvetama 3 i 4. Što iz toga zaključuješ?

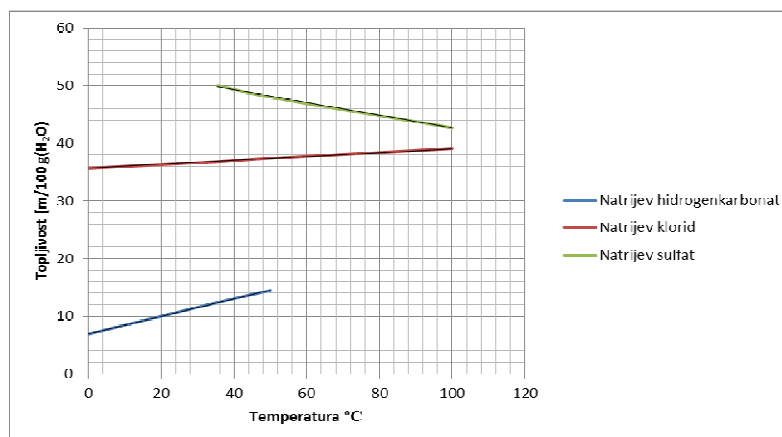
Dodatkom barijeva klorida uočava se jednaka promjena. To znači da obje otopine

sadrže iste ione.

2x0,5 boda

PITANJE 8. a) U tablici su navedeni podatci topljivosti natrijevih spojeva iz tekućine X. Prikaži ih grafički. Uz svaku krivulju napiši kemijsku formulu spoja.

kemijski spoj	topljivost g/100 g H ₂ O			
	0 °C	32,5 °C	50 °C	100 °C
natrijev hidrogenkarbonat	6,9	12,4	14,5	–
natrijev klorid	35,7	36,8	37,4	39,1
natrijev sulfat	–	50,0	48,0	42,7



3x0,5 boda

b) Na osnovi grafičkog prikaza napiši koji će se spojevi bolje otapati pri višoj temperaturi, a koji pri nižoj temperaturi.

Natrijev hidrogenkarbonat i natrijev klorid se bolje otapaju pri višoj temperaturi, a natrijev sulfat pri nižoj temperaturi

2x0,5 boda

c) Koji je spoj najslabije topljiv? **natrijev hidrogenkarbonat**

0,5 boda

7. razred – pokus (2)

d) Je li tvoj odgovor u skladu s izvedenim pokusima? Objasni.

To je u skladu s rezultatima pokusa. Hidrogenkarbonat se prvi istaložio zagrijavanjem.

0,5 + 1 bod

e) Pripravom otopina prema podacima u tablici dobit ćeš (zaokruži slovo ispred točnog odgovora):

A nezasićenu otopinu, B prezasićenu otopinu, **C** zasićenu otopinu

0,5 boda

PITANJE 9. Tekućina X je prirodna voda. Na osnovi rezultata pokusa 1. i 2. zaključuješ:

a) da je to (zaokruži slovo ispred točnog odgovora):

A kišnica, **B** mineralna voda, C morska voda, D riječna voda

b) Najveći broj različitih otopljenih tvari ima (zaokruži slovo ispred točnog odgovora):

A kišnica, B mineralna voda, C morska voda, **D** riječna voda

c) Najveći broj mogućih otopljenih plinova ima (zaokruži slovo ispred točnog odgovora):

A kišnica, B mineralna voda, C morska voda, D riječna voda

d) Topljivost plinova u prirodnoj vodi (zaokruži slovo ispred točnog odgovora):

A ne ovisi niti o temperaturi niti o tlaku,

B ovisi o temperaturi,

C ovisi o tlaku,

D ovisi o temperaturi i tlaku.

4x1 bod

Tekućina X je mineralna voda Donat Mg



Duboko udahni, opusti se i uživaj u ostatku vremena u Puli.



8. razred – pokus (1)

SVE SU (NAIZGLED) ISTE

Uvodne napomene:

- Tvar A nalazi se u epruveti A, tvar B u epruveti B itd.
- U svim epruvetama osim u posljednjoj ulivena su oko 2 mL sadržaja. U posljednjoj epruveti nalazi se oko 3 mL tvari.

Da bi uspješno izveo/izvela pokus koji slijedi potrebno je, prije svega, prepoznati neke od kemikalija. Za početak, odgonetni tvar **A**.

1. U laboratoriju se može dobiti burnom reakcijom vode i mekog, srebrnastog metala koji se čuva u petroleju. Kemijskom jednačbom prikaži tu reakciju.



2. Dobro, krenimo dalje... Pažljivo prouči sadržaj epruvete **B** u kojoj je voda jedan od sastojaka.

Zabilježi opažanja. Bezbojna, prozirna tvar. Osjeća se blagi miris alkohola (ili specifičan miris).

0,5 boda

3. Uzmi indikatorski papirić s ekstraktom crvenog kupusa i nakratko ga uroni u sadržaj epruvete **B**.

Zapiši opažanja. Papirić je ostao ljubičaste boje. Dio uronjen u vodu tek je malo potamnio.

0,5 boda

4. Je li sadržaj u epruveti **B** kiseo, neutralan ili lužnat?

Neutralan (eventualno blago kiseo). 0,5 boda

5. Sadržaj epruvete **B** prelij u epruvetu s tvari **A**. Protresi epruvetu. Zabilježi opažanja.

Smjesa je poprimila ružičastu boju. 0,5 boda

6. Zaključi što je tvar **A**. Natrijeva lužina. 1 bod

7. Koje se tvari nalaze u epruveti **B**? Voda, alkohol i fenolftalein 1 bod

8. Pažljivo prouči i opiši tvar **C**. Bezbojna, prozirna tekućina, oštrog mirisa. 0,5 boda

9. Tvar **C** je organskog podrijetla. Nastaje oksidacijom spojeva koji se mogu dobiti vrenjem (fermentacijom) iz jednostavnog šećera. Kemijskim jednačbama prikaži nastajanje tvari **C** počevši od jednostavnog šećera.



8. razred – pokus (1)

10. Pažljivo dokapaj tri kapi tvari **C** u epruvetu **A**. Ne protresaj epruvetu. Promotri smjesu. Zabilježi opažanja. _____
____ **Otopina se obezbojila u donjem dijelu epruvete. Tvar C ima veću gustoću.** _____ **0,5 boda**
11. Jednadžbom prikaži kemijsku reakciju koja se odvila u epruveti.
____ **$\text{NaOH(aq)} + \text{CH}_3\text{COOH(aq)} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$** _____ **1 bod**
12. Imenuj produkte. ____ **Natrijev acetat (natrijev etanoat) i voda.** _____ **0,5 boda**
13. Dokapaj još tri kapi tvari **C**. Protresi epruvetu. Zabilježi opažanja.

____ **Sadržaj se potpuno obezbojio.** _____ **0,5 boda**
14. Je li nastala otopina kisela, lužnata ili neutralna? ____ **Kisela.** _____ **0,5 boda**
15. Obrazloži prethodni odgovor. _____
____ **Nakon treće kapi došlo je do obezbojenja otopine. U tom trenutku otopina je bila gotovo neutralna. Dodatkom tri nove kapi kiseline otopina je zasigurno postala kisela.** _____ **1 bod**
16. Prouči tvar **D**. Zapiši opažanja.
____ **Bezbojna, prozirna tvar bez mirisa.** _____ **0,5 boda**
- a) Tvar **D** smo priredili otapanjem maksimalne količine jedne natrijeve soli. Temperatura vode bila je jednaka današnjoj temperaturi otopine. Maseni udio ugljika u anionskom dijelu soli je 19,68 % ($w(\text{C}) = 19,68 \%$). Izračunaj masene udjele svih elemenata u soli.
 $w(\text{O}) = 57,09 \%$; $w(\text{H}) = 1,20 \%$; $w(\text{Na}) = 27,34 \%$; $w(\text{C}) = 14,29 \%$ _____ **1 bod**
- b) Imenuj tvar **D**. ____ **Otopina natrijevog hidrogenkarbonata.** _____ **1 bod**
- c) Promućkaj sadržaj u epruveti **D**. Što uočavaš?

____ **Mjehurići zraka miješaju se sa sadržajem, no brzo napuštaju otopinu.** _____ **0,5 boda**
- d) Kakva je tvar **D** s obzirom na količinu otopljene tvari? ____ **Zasićena.** _____ **0,5 boda**
17. Dolij tvar **D** u epruvetu s tvari **A**. Zapiši opažanja. _____
____ **Uočava se pojava manjeg broja mjehurića. Nakon kratkog vremena prestaje se razvijati plin.** _____ **0,5 boda**
18. Koliki je pH otopine? ____ **Približno 7.** _____ **0,5 boda**
19. Obrazloži prethodni odgovor. ____ **Otopina nije poprimila ljubičastu boju – dakle, nije lužnata. Više se ne pojavljuju ni mjehurići plina (CO_2) – dakle, nije ni kisela. S obzirom da smo u prethodnom koraku dodali svega 6 kapi slabe kiseline u lužnatu otopinu, za pretpostaviti je da će zasićena otopina soli ostati u suvišku nakon reakcije s kiselinom. (Kasniji rezultati potvrđuju navedeno.)** _____ **2 boda**
20. Prouči sadržaj u epruveti **E**. Zapiši opažanja. ____ **Tvar E je bezbojna i prozirna, blago nadražujućeg mirisa.** _____ **0,5 boda**

8. razred – pokus (1)

21. Tvar **E** nastaje reakcijom dvoatomnog plina s vodom. Zanimljivo je da taj plin i tvar **E** prikazujemo istom kemijskom formulom. Maseni udio vodika u plinu je 2,76 %.

a) Imenuj tvar **E**. Klorovodična kiselina. 1 bod

b) Računom potvrdi svoju tvrdnju.

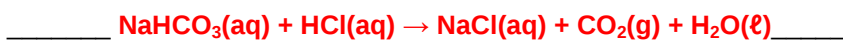
Račun:

$$M_r(\text{plin}) = A_r(\text{plin}) / w(\text{H}) = 1,008 / 0,0276 = 36,5$$

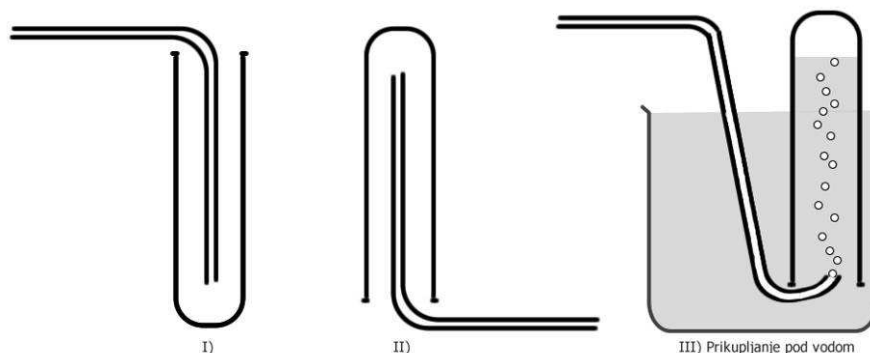
0,5 boda

22. Pažljivo prelij tvar **E** u epruvetu **A**. Što opažaš? Dodana tvar je gušća od ostalih (tone prema dnu). Dolazi do burne reakcije. Uočavaju se mjehurići (razvija se plin). 0,5 boda

23. Jednadžbom prikaži promjenu koja se dogodila nakon što si tvar **E** dodao/dodala u epruvetu



24. Promotri sliku koja prikazuje tri različite aparature za prikupljanje plinova. Zamisli da su sve tri aparature, za svaki slučaj, postavljene u digestoru.



Odgovori:

a) Koja shema prikazuje aparaturu neprikladnu za prikupljanje plina nastalog u prethodnom procesu? Shema II. 0,5 boda

b) Obrazloži odgovor. Ugljikov dioksid je teži od zraka pa se ne prikuplja u epruveti okrenutom otvorom prema dolje. 0,5 boda

c) Navedi dva plina koja se mogu prikupljati po shemi I. Sumporov dioksid, kisik. 0,5 boda

d) Navedi dva plina koji se mogu prikupljati po shemi II. Amonijak i metan (vodik i dr.) 0,5 boda

e) Koje su značajke plinova prikupljenih isključivo u aparaturi prikazanoj shemom III. Ne smiju reagirati s vodom (niti otapati se u njoj ili nekom drugom otapalu pod kojim se prikupljaju); u smjesi sa zrakom su eksplozivni. 1 bod

f) Navedi dva plina koje je, u skladu s pravilima, nužno prikupljati prema shemi III. Vodik, etin... 0,5 boda

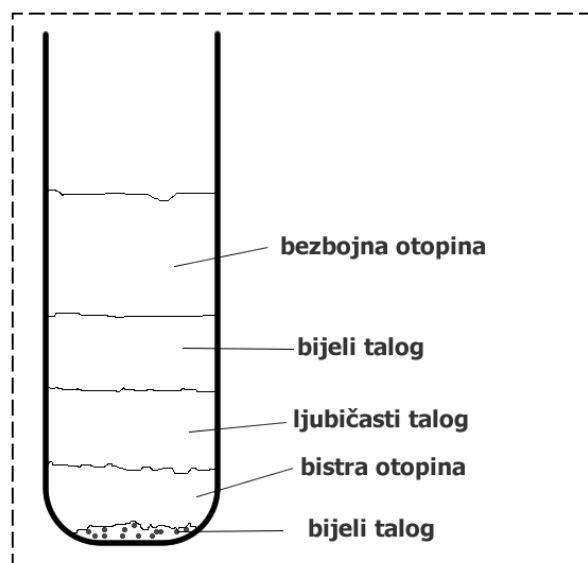
Hm, malo smo odlutali. Vratimo se na naš pokus. Slijedi novo pitanje...

8. razred – pokus (1)

25. Prouči tvar **F**. Zapiši opažanja. Prozirna, bezbojna tekućina, bez mirisa. 0,5 boda
26. Tvar **F** je nastala otapanjem soli relativno mekog, teškog metala kojeg su još, na žalost, stari Rimljani koristili za izradu vodovodnih cijevi i posuda za piće. Uz pomoć podatka o masi atoma tog metala dokuči o čemu je riječ; m_a (nepoznati metal) = $3,44 \times 10^{-25}$ kg.
- a) Račun:
 $A_r(\text{metal}) = m_a/u = 207,2$ 0,5 boda
- b) Nepoznati metal je: Olovo 0,5 boda
27. U formulskoj jedinki soli, divalentni ion tog metala veže skupine koje potječu iz dušične kiseline.
- a) Napiši formulu prikazane soli. $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,5 boda
- b) Imenuj tvar **F**. Otopina olovova(II) nitrata 1 bod
28. Dokapaj 15 kapi tvari **F** u epruvetu **A**. Jedan od produkata je gotovo netopljiv u vodi. a) Zapiši opažanja. Pojavljuje se bijeli, igličasti (eventualno pahuljasti) talog. Razvija se plin. 0,5 boda
- b) Jednadžbom prikaži kemijsku reakciju.
 $2 \text{HCl}(\text{aq}) + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}_2(\text{s}) + 2 \text{HNO}_3(\text{aq})$ 1 bod

Eto, došli smo do pred kraj. Koristit ćemo još samo jednu tvar – tvar **G**. Zanimljivo je da smo u ranijim koracima već koristili otopinu istog kvalitativnog sastava.

29. Prouči tvar **G**. Zabilježi opažanja. Bezbojna, prozirna tekućina bez mirisa 0,5 boda
30. Dokapaj 15 kapi tvari **G** u epruvetu **A**.
- a) Zabilježi opažanja. Zbog velike gustoće dodana tvar tone prema dnu epruvete. I dalje se razvijaju mjehurići, koji su sada nešto intenzivniji, ali s vremenom se njihov broj smanjuje. Dodatkom svake kapi nastaje novi, sve ružičastiji talog. 0,5 boda
- b) Skiciraj epruvetu i njen sadržaj.
 Detaljno i precizno označi sve različite dijelove sadržaja. 4 x 0,5 boda
- c) Je li otopina u epruveti **A** kisela, neutralna ili lužnata?
Lužnata.
- d) Imenuj tvar **G**.
Natrijeva lužina. 1 bod



8. razred – pokus (1)

31. a) Dokapaj još 10 kapi tvari **G** u epruvetu **A**. Zabilježi opažanja.

Između taloga olovova(II) klorida i ružičastog taloga (u prstenastom sloju) nalazi se sloj bistre ružičaste tekućine koja polako blijedi.

0,5 boda

- b) Dobro, sada dokapaj još 10 kapi tvari **G**. Zapiši opažanja.

Otopina je blago ružičasta i sve bistrija (sve homogenija). Stajanjem blijedi. Na dnu se još samo uočava bijeli talog olovova(II) klorida.

0,5 boda

- c) Konačno, dokapaj posljednjih 10 kapi tvari **G**. Protresi epruvetu i postavi je u stalak. Zapiši opažanja. Otopina se potpuno obezbojila.

0,5 boda

- d) Je li otopina kisela, neutralna ili lužnata? Lužnata.

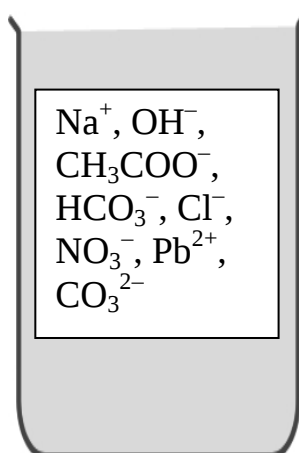
0,5 boda

- e) Detaljno objasni promjenu boje uočene u ovom zadatku. Posebno obrazloži uzrok te promjene.

Dodavanjem natrijeve lužine otopina je postala izrazito lužnata. Očito je da indikator ne pokazuje ružičastu boju u takvoj otopini (ili da je indikator ili FF bezbojan u takvoj otopini).

2 boda

32. Evo nas na kraju. Napravi kratak rezime kroz sljedeći zadatak. Sve ione koji se nalaze u epruveti **A** prikaži u shemi epruvete na ovom papiru. Vodi računa o pH vrijednosti otopine na kraju pokusa.



4 x 0,5 boda



8. razred – pokus (2)

OVO JE TREBAO BITI ISPIT ZNANJA O PLASTIČNIM MASAMA, ALI...

Opće napomene!

- Danas ćeš raditi s vrlo opasnim kemikalijama. Koristi zaštitna sredstva i pridržavaj se svih mjera predostrožnosti.
- Odgovori trebaju biti potpuni i precizni, a grafikon pravilno označen, uredan, precizan i cjelovit. Sretno!

Sol koja izgrađuje ljuštore morskih organizama i ljusku kokošjeg jajeta, široko je rasprostranjena u prirodi. Nalazi se u sastavu sedimentnih stijena i kao takva čini osnovu brojnih planinskih lanaca.

1. Imenuj tu sol. **Kalcijev karbonat.** 0,5 boda

Ta se sol koristi i u proizvodnji cementa pri čemu se izlaže temperaturama od oko 1300 °C.

2. Kemijskom jednačbom prikaži što se događa s tom soli u opisanim uvjetima.



3. Jedan od produkata prethodne reakcije – oksid metala – reagira s koksom u industrijskom procesu koji se pri 2000 °C odvija u elektrolu čnim pećima. Upravo tim procesom nastao je čvrsti uzorak koji se nalazi na tvom stolu.

- a) Reakciju koja se odvija u elektrolučnoj peći prikaži kemijskom jednačbom.



- b) Imenuj tvar od koje je načinjen čvrsti uzorak? **Kalcijev karbid** 0,5 boda

Dobro, hajdemo dalje...

4. Ubaci čvrsti uzorak u epruvetu s vodom. Otvoru epruvete prinesi zapaljenu žigicu. Zabilježi opažanja.

Odvija se burna reakcija pri kojoj nastaju bijeli talog i bezbojni plin. Epruveta se zagrijala. Plin gori, a sa zrakom čini eksplozivnu smjesu. Osjeća se specifičan miris. 6x0,5 boda

5. a) Reakciju u epruveti s vodom prikaži kemijskom jednačbom.



- b) Što bi se dogodilo kada bismo u otopinu dokapali 3 kapi fenolftaleina?

Otopina bi poprimila ružičastu boju. 0,5 boda

- c) Kakva je topljivost produkata reakcije u vodi?

C₂H₂ – netopljiv/slabo topljiv; Ca(OH)₂ – djelomično topljiv (slabo topljiv). 2x0,5 boda

- d) Plinoviti produkt reakcije označit ćemo kao tvar **A**. Imenuj tvar **A**.

Etin. 0,5 boda

6. a) Koji se reagens žućkaste do crvenkastosmeđe boje (ovisno o razrjeđenju) koristi za dokazivanje skupine spojeva kojima pripada i tvar **A**?

Bromna voda. 0,5 boda

- b) Kakva se promjena uočava kada u taj reagens uvodimo tvar **A**? **Dolazi do obezbojenja.**

0,5 boda

- c) Kemijskom jednačbom prikaži potpunu adiciju reagensa na tvar **A**.



- d) Imenuj produkt adicijske reakcije.

1,1,2,2-tetrabrometan 0,5 boda

8. razred – pokus (2)

7. Tvar **A** ima široku industrijsku primjenu. Zanimljivo je da se transportira u čeličnim bocama, otopljena u acetonu.
- a) Zašto se tvar **A** transportira u otapalu? **U smjesi sa zrakom je eksplozivna, a u otapalu nema pristupa zraku. Nadalje, etin je eksplozivan pod povišenim tlakom.** 2x0,5 boda
- b) Zašto se baš aceton koristi pri transportu tvari **A**?
Zato jer je tvar A izrazito dobro topljiva u acetonu. 0,5 boda
8. Djelomičnim (nepotpunim) hidrogeniranjem tvari **A** u prisutnosti katalizatora nastaje tvar **B**.
- a) Imenuj tvar **B**. **Eten** 0,5 boda
- b) Navedi jednu biološku funkciju tvari **B**. **Signalna molekula, biljni hormon.** 0,5 boda

Tvar **B** je vrlo reaktivna. Ima važnu ulogu u nekim procesima koji će se spominjati u nastavku... Krenimo im u susret...

9. Uzorak tvari **C** nalazi se u epruveti na tvom stolu. Prouči ga. Zabilježi opažanja.
Bezbojna, prozirna tvar, specifičnog mirisa (po alkoholu). 0,5 boda
10. Tvar **C** može nastati hidratacijom tvari **B**. Kemijskom jednadžbom prikaži nastajanje tvari **C**.
$$\text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{P, t, kat.}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g})$$
 2x0,5 boda
11. Smjesu u kojoj su najzastupljeniji sastojci voda i tvar **C** u Maleziji nazivaju *anggur*. Ta se smjesa uglavnom koristi kao napitak. Odlikuje je poseban sklad mirisa, boje i okusa. Neke imaju specifičan buke (bouquet – aroma). Zanimljivo je da čaše u kojima se to piće poslužuje najčešće zaprimaju 125 cm³. U tom volumenu smjese, 15 cm³ zauzima tvar **C**.
- a) Što malezijska riječ *anggur* znači na hrvatskom jeziku?
Vino 0,5 boda
- b) Izračunaj volumni udio tvari **C**.
RAČUN:
 $\varphi(\text{C}) = V(\text{C}) / V(\text{smjesa}) = 15 \text{ cm}^3 / 125 \text{ cm}^3 = 12$
- c) Uz pomoć rezultata do kojeg se došlo računom argumentiraj točnost svog prijevoda.
Alkoholno piće u kojemu je volumni udio alkohola (etanola) 12%, u pravilu je vino. 0,5 boda
- d) Imenuj tvar **C**. 0,5 boda

12. Tvar **D** također nastaje kemijskim promjenama od tvari **B**. Tvar **D** se koristi kao antifriz u automobilskim motorima. Relativna molekulska masa tvari **D** je 62,07. Napiši:
- a) sustavno ime tvari **D**; **etan-1,2-diol** 0,5 boda
- b) trivijalno ime tvari **D**; **glikol (etilen-glikol)** 0,5 boda
- c) formulu tvari **D**. **CH₂(OH)CH₂OH ili (CH₂OH)₂** 0,5 boda
13. Tablica koja slijedi sadrži podatke o masenom udjelu tvari **D** u smjesi s vodom i podatke o ledištu (*t_i*) pojedinih smjesa.

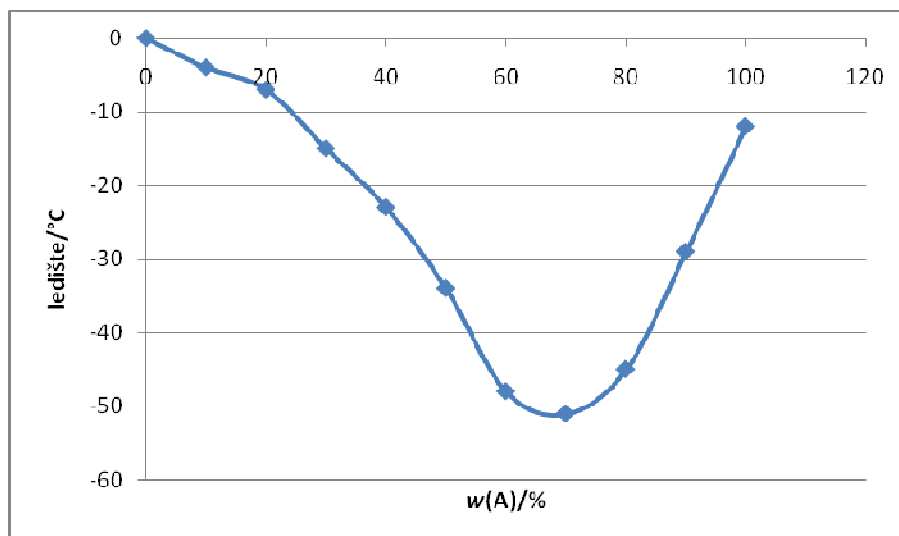
<i>w</i> (D) / %	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<i>t_i</i> / °C	0	-4	-7	-15	-23	-34	-48	-51	-45	-29	-12

- a) Nadopuni tablicu podatkom koji nedostaje. **0** 0,5 boda

8. razred – pokus (2)

- b) Nacrtaj grafikon tako da na os x naneseš podatke o masenom udjelu tvari **D**, a na os y podatke o leđištu.

2 + 0,5 boda



- c) Najniže temperature u Hrvatskoj zabilježene su u Lici. Tako je, primjerice 1929. godine u Gospiću izmjereno $-36\text{ }^{\circ}\text{C}$. Najava sličnih vremenskih prilika sljedeće godine iziskivala bi posebnu pripremu vozila. Pomogni vozačima iz tog kraja i preporuči im, uz pomoć ovdje dostupnih podatka, optimalnu rashladnu (antifriz) smjesu.

Preporučam im smjesu u kojoj je maseni udio glikola 60 %.

0,5 boda

- d) Gustoća tvari **D** je $1,1132\text{ g/cm}^3$. Izračunaj masu dvije litre tvari **D**?

$$\rho(A) = m / V \quad m = \rho V = 1,1132\text{ g/mL} \cdot 2000\text{ mL} = 2226,4\text{ g}$$

0,5 boda

Slijedi novi korak... upoznat ćemo se s preostalim tvarima.

14. Prouči tvar u epruveti označenoj slovom **E**.

- a) Zabilježi opažanja. **Tvar E je narančasta, prozirna tekućina bez mirisa.**

0,5 boda

- b) Tvar E smo pripremili otapanjem kalijeve soli u vodi. Anionski dio soli sastoji se od kisika i metala koji se koristi u proizvodnji nehrđajućeg čelika. Trovalentni ion tog metala u elektronskom omotaču ima 21 elektron, a s kisikom je povezan u brojevnom omjeru atoma 2 : 7. Imenuj metal.

Krom.

0,5 boda

- c) Valencija jednog atoma metala u opisanoj soli je VI. Formulom prikaži formulsku jedinku soli.



0,5 boda

- d) Imenuj tvar **E**.

Otopina kalijevog dikromata (kalijevog bikromata).

0,5 boda

8. razred – pokus (2)

15. Tvar **F** svrstavamo u organske tvari. Vrlo je zastupljena u životinjskom svijetu. Jedan ju je neoprezni i čangrizavi kemičar svako malo spominjao na Odjelu hitne pomoći dok su mu sanirali opeklinu nastalu djelovanjem te tvari. Čudno, u istom kontekstu, ljutito je spominjao i pčele, mrave, koprivu...

a) Napiši sustavno ime tvari **F**. **Metanska kiselina** 0,5 boda

b) Kemijskom formulom prikaži tvar **F**. **HCOOH** 0,5 boda

Konačno je došlo vrijeme za malo akcije. Pridržavaj se svih mjera zaštite. Stalak postavi na sredinu stola. Ne neginji se nad epruvete. Krenimo...

16. U praznu epruvetu, označimo je slovom **X**, dolij oko 3 mL vode. Potom pažljivo, kap po kap, dokapaj 10 kapi tvari **G**. Novu kap dodaj tek nakon što prethodna izreagira. Lagano promućkaj.

a) Zabilježi opažanja.

Sadržaj u epruveti se zagrijava. 0,5 boda

b) U istu epruvetu dokapaj 1 mL tvari **E**. Promućkaj. Zabilježi opažanja.

Sadržaj je poprimio narančastu boju 0,5 boda

c) Konačno, dokapaj 10 kapi tvari **C**. Promućkaj. Zabilježi opažanja.

Smjesa je bakrene do smeđe boje. Uočavaju se nijanse zelene boje. Oslobađa se toplina.

0,5 boda

Podizanjem ruke zatraži od članova Povjerenstva čašu s vrućom vodom. **Epruvetu X** odloži u čašu s vrućom vodom. Kako ne bismo izgubili dragocjeno vrijeme krenut ćemo sa sljedećom uputom. U međuvremenu, povremeno pogledaj što se događa u **epruveti X**.

17. U epruvetu s tvari **C** dokapaj sadržaj bočice **F**. U istu epruvetu polako dodaj kap po kap 1 mL tvari **G**. Sadržaj epruvete oprezno promućkaj. Zabilježi opažanja.

Pri kontaktu tvari F s reakcijskom smjesom nastaju mjehurići plina.

Mućkanjem smjese mjehurići se intenzivnije oslobađaju.

Epruveta se zagrijala (oslobađa se toplina).

Osjeća se miris ruma (ili osjeća se specifičan miris).

3x0,5 boda

18. Epruvetu postavi u čašu s vrućom vodom i promatraj tijekom sljedećih deset minuta. Kontinuirano zapisuj opažanja.

Stjenke epruvete iznad reakcijske smjese kao da su se „nauljile“.

Miris ruma (ili specifičan miris) se još intenzivnije osjeća.

2x0,5 boda

19. a) Jednadžbom prikaži kemijsku reakciju koja se odvija u epruveti.



1 bod

c) Imenuj produkte reakcije:

etil-metanoat (etil-formijat) i voda

0,5 boda

c) Koje se kemijske reakcije odvijaju u epruveti **C**.

Esterifikacija i hidroliza.

0,5 boda

20. Imenuj tvar **G**. **Sumporna kiselina.**

0,5 boda

8. razred – pokus (2)

21. Detaljno objasni zašto se kemijski proces u epruveti **C** najintenzivnije odvijao pri dnu epruvete?
S obzirom da ima najveću gustoću najveći se dio sumporne kiseline nalazi pri dnu epruvete.
Budući je ona katalizator, najbrža je reakcija tamo gdje je ima najviše. 1 bod

22. Vratimo se sada **epruveti X**. Opiši promjenu koja je nastupila od trenutka kada je ta epruveta odložena u čašu s vrućom vodom. **Otopina je postala zelena (eventualno tirkizna ili pariško plava).** 0,5 boda

23. Što se u **epruveti X** dogodilo s:

a) tvari **C**?

Oksidirala se do octene kiseline

1+1 bod

b) tvari **E**?

Reducirala se do kromovih iona zelene boje

1+1 bod

Vrijeme je da ovaj test privedemo kraju. Podsjeti se svih tvari koje je trebalo u testu odgonetnuti.

Navedi ih u nastavku...

Tvar A: **Etin**;

Tvar B: **Eten**;

Tvar C: **Etanol**;

Tvar D: **glikol**;

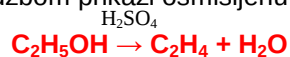
Tvar E: **Otopina kalijeva dikromata**;

Tvar F: **Mravlja kiselina**;

Tvar G: **Sumporna kiselina**.

24. Osmisli kemijsku reakciju čiji su sudionici barem tri tvari koje je trebalo odgonetnuti. Ta kemijska reakcija ne smije biti navedena, opisana ili od tebe tražena u ovom testu.

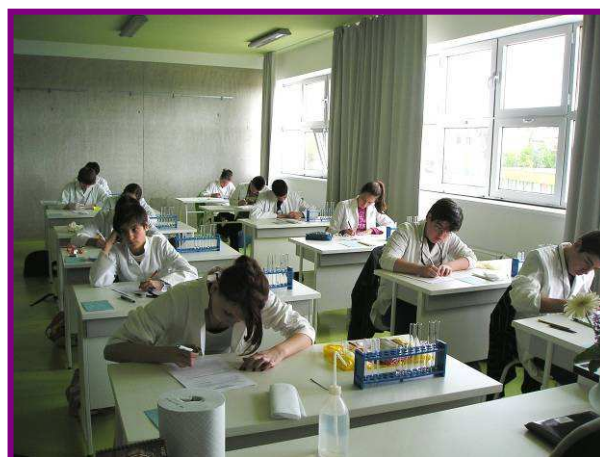
a) Jednadžbom prikaži osmišljenu kemijsku reakciju.



2 boda

b) Provjeri još jednom sve svoje odgovore prije nego predaš test.

c) Predaj test 😊



Zadaci

1. Smatrao je da su atomi točke, čestice bez dimenzija. Među točkama djeluju privlačne i odbojne sile, pri čemu na malim udaljenostima prevladavaju odbojne, a na većim udaljenostima privlačne sile između kojih se uspostavlja ravnoteža. Bio je genijalan i svestran um svoga vremena (1711. – 1787.). On je (zaokruži slovo ispred točnog odgovora):
- a) Lavoslav Ružička
 - b) Fran Bubanović
 - c) Vladimir Prelog
 - d) Ruđer Bošković

2. Kako se, bez uporabe otapala, može izdvojiti elementarni jod iz smjese joda i kvarcnog pijeska?
- a) destilacijom
 - b) sublimacijom
 - c) kromatografijom
 - d) ekstrakcijom

3. Koji maseni omjer soli i vode, $\zeta(\text{sol}, \text{H}_2\text{O})$, izražava sastav 12,5 %-tne vodene otopine soli? Maseni omjer, $\zeta(\text{X}, \text{Y})$, definiran je kao kvocijent mase tvari X i mase tvari Y.

Račun:

Zaokruži slovo ispred točnog odgovora (odgovor bez računa se ne priznaje).

- a) 8 : 1
 - b) 1 : 8
 - c) 7 : 1
 - d) 1 : 7
 - e) 4 : 1
4. U kemijskim priručnicima starijih izdanja može se naći pjesmica:

*Platina je skupa tvar!
Ne tali u njoj kositar,
Bakar, srebro, olovo,
Antimon pogotovo.
Ugljik, sumpor, halogeni
Stari dušmani su njeni.
Alkali je koje grizu
Ne meći joj niti blizu.
Bizmut, arsen, fosfor škodi.
O svemu tome brigu vodi,
Jer inače sinko moj,
Ode k vragu lončić tvoj!*

A) Pažljivo još jednom pročitaj pjesmicu i razvrstaj spomenute elementarne tvari na metale, nemetale i polumetale, koristeći se **kemijskim simbolima**.

Metali: _____

Nemetali: _____

Polumetali: _____

B) U reakciji otopine koja sadrži hidroksidne ione, OH^- , i otopine koja sadrži PtCl_4^{2-} -ione taloži platina(II) hidroksid. Reakcija se mora izvoditi u inertoj atmosferi, bez pristupa zraka. Napiši jednadžbu kemijske reakcije.

Jednadžba kemijske reakcije:

C) Predloži jednadžbu kemijske reakcije ako u pogodnim uvjetima platinu izložimo djelovanju fluora. Maseni udio platine u nastalom produktu je 0,6312. Relativna molekulska masa jedinke spoja iznosi 309,1.

Račun:

Jednadžba kemijske reakcije:

1. razred - pisana zadaća

5. **A)** U tablici su navedene čvrste tvari. Navedi promjene koje možeš sigurno opaziti pri njihovom zagrijavanju običnim laboratorijskim plamenikom. Ako nastaju nove tvari **obavezno napiši njihovo kemijsko ime ili kemijsku formulu i predloži prikladan test (reagens) na njih.** (Uporabi pojmove poput tali se, razvija se plin, podržava gorenje, može se dokazati produkt X pomoću reagensa Y, fizikalna promjena, kemijska promjena, nastaje tvar određene boje, nema promjene i sl.)

TVAR	OPAŽANJA
natrijev klorid	
parafin	
NaHCO_3	
KMnO_4	

B) Kojim uzorcima tvari se **nije promijenila** masa pri zagrijavanju?

6. Koliko grama vode mora ishlapiti iz 500 g 20 %-tne otopine šećera da bi se dobila 80 %-tna otopina?

Račun:

Odgovor: _____

7. Što je zajedničko svim jedinkama ^1H , $^1\text{H}^+$, $^2\text{H}^+$, $^2\text{H}^-$, $^1\text{H}^-$, ^3H ?
- nabojni broj
 - maseni broj
 - broj protona
 - broj neutrona
 - relativna atomska masa
8. Periodni sustav elemenata nužno sadrži uz kemijski simbol atoma pojedinog elementa navedenu vrijednost protonskog broja i relativnu atomsku masu. Koje podatke o građi atoma nekog kemijskog elementa možemo sa sigurnošću odrediti na temelju spomenutih vrijednosti? Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.
- broj protona
 - broj protona i neutrona
 - broj svih subatomskih čestica
 - maseni broj najzastupljenijeg izotopa
9. Lewisovim simbolima prikaži reakciju atoma kemijskog elementa 1. skupine s najvećom prvom energijom ionizacije i atoma broma.
10. Lewisovom strukturnom formulom prikaži jednike produkata koje nastaju termičkom disocijacijom kalcijevog karbonata.
11. Spojevi su navedeni ovim redom: NaBr, NaCl, MgO, NaI. U kojem su retku ispravnim redoslijedom navedene vrijednosti njihovih tališta u $^{\circ}\text{C}$?
- 750, 801, 2852, 661
 - 661, 750, 2852, 801
 - 801, 750, 2852, 661
 - 661, 801, 2852, 750

Obrazloži odgovor: _____

1. razred - pisana zadaća

12. Koja je od navedenih tvari dobar vodič struje?

- a) MgO(s)
- b) LiCl(l)
- c) $\text{SiO}_2\text{(s)}$
- d) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6\text{(aq)}$
- e) $\text{I}_2\text{(aq)}$

13. U kristalnoj strukturi joda razmak među jezgrama dvaju atoma iz susjednih molekula, koji se dodiruju, iznosi 430 pm. Duljina kovalentne veze u molekuli vodika iznosi 74 pm, a u molekuli jodovodika 170 pm. Odredi:

- a) van der Waalsov polumjer atoma joda _____
- b) kovalentni polumjer atoma joda _____

14. Predloži razmještaj atoma X oko središnjeg atoma A u jedinki AX_n u ovisnosti o broju veznih i neveznih parova elektrona prema VSEPR-načelima. (1) Navedi naziv geometrijskog oblika jedinke AX_n i (2) nacrtaj Lewisovu strukturnu formulu prema VSEPR-načelima.

	Parovi elektrona vezni nevezni		(1) Naziv geometrijskog oblika jedinke AX_n	(2) Lewisova strukturna formula prema VSEPR- načelima
(a)	3	2		
(b)	2	3		

15. Reakcijom tvari X i tvari Y nastaje talog. Prouči rezultate pokusa. (A) Odaberi točne tvrdnje koje opisuju uočenu zakonitost i (B) napiši pripadnu jednadžbu kemijske reakcije, koristeći oznake X i Y. U svim pokusima korištene otopine tvari X i otopine tvari Y imaju stalnu koncentraciju. Volumen reakcijske smjese u svim pokusima nije stalan.

$V(\text{X})/\text{mL}$	$V(\text{Y})/\text{mL}$	$V(\text{taloga})/\text{mL}$
1	9	1
3	7	3
5	7	5
7	3	3
7	5	5
9	1	1

A) Koje tvrdnje proizlaze iz uočene zakonitosti?

- 1. U svim pokusima uvijek reagira jednak broj jedinki tvari X i jednak broj jedinki tvari Y.
- 2. Dvije tvari uvijek se međusobno spajaju u stalnom omjeru masa.
- 3. Volumen taloga produkta ne ovisi o mjerodavnom reaktantu.
- 4. Najmanji volumen reakcijskog sustava u kojem se nalazi 5 mL taloga je 10 mL.

B) Jednadžba kemijske reakcije _____

16. Koje je privlačne sile među molekulama tvari potrebno nadvladati prilikom:

- a) taljenja leda
- b) sublimacije sumpora
- c) vrenja etanola
- d) vrenja dušika

17. A) Odredi broj elementarnih ćelija kristalne strukture aluminija u 26,98 g aluminija. Duljina brida elementarne ćelije iznosi 404,1 pm, a gustoća aluminija pri sobnim uvjetima iznosi $2,702 \text{ g cm}^{-3}$.

Račun:

Odgovor:

B) Odredi Avogadrovu konstantu koristeći rješenje zadatka 16.A i činjenicu da elementarna ćelija kristalne strukture aluminija pripada tipu kubične plošno-centrirane slagaline. Molarna masa aluminija iznosi $26,98 \text{ g mol}^{-1}$.

Račun i odgovor:

1. razred - pisana zadaća - rješenja

1. Rješenje: d)
2. Rješenje: b)
3. Račun: $\zeta(\text{sol, H}_2\text{O}) = 12,5 \text{ g} / (100 - 12,5) \text{ g} = 12,5 / 87,5 = 1 : 7$
točan odgovor: d)
4. A) Metali: Pt, Sn, Cu, Ag, Pb, Bi
Nemetali: C, S, P
Polumetali: Sb, As
- B) Jednadžba kemijske reakcije: $2 \text{ OH}^- (\text{aq}) + \text{PtCl}_4^{2-} (\text{aq}) \rightarrow \text{Pt}(\text{OH})_2 (\text{s}) + 4 \text{ Cl}^- (\text{aq})$
- C) Račun:

Neka je formula Pt_xF_y

$$\text{Maseni udio Pt: } w(\text{Pt}) = \frac{x \cdot A_r(\text{Pt})}{M_r},$$

$$\text{pa je broj atoma Pt: } x = \frac{w(\text{Pt}) \cdot M_r}{A_r(\text{Pt})} = \frac{0,6312 \cdot 309,1}{195,1} = 1$$

$$\text{a broj atoma F: } y = \frac{w(\text{F}) \cdot M_r}{A_r(\text{F})} = \frac{0,3688 \cdot 309,1}{19,00} = 6$$

Jednadžba kemijske reakcije: $\text{Pt} (\text{s}) + 3 \text{ F}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{PtF}_6 (\text{s})$

5. A)

TVAR	OPAŽANJA
natrijev klorid	nema promjene uzorka tvari
parafin	tali se, fizikalna promjena
NaHCO_3	$\text{H}_2\text{O} (\text{g})$ [kondenzacijom na hladnom staklu ili bezvodnim $\text{CuSO}_4 (\text{s})$] $\text{CO}_2 (\text{g})$ (vapnenom vodom, ne podržava gorenje) $\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s})$, soda, (npr. klorovodičnom kiselinom)
KMnO_4	razvija se plin koji podržava gorenje ili razvija se kisik (test tinjajućom triješčicom)

B) natrijevom kloridu i parafinu

6. Račun:

$$m_1(\text{šećera}) = m_2(\text{šećera})$$

$$w_1 \times m_1(\text{otopine}) = w_2 \times m_2(\text{otopine})$$

$$m_2(\text{otopine}) = (0,20 \times 500 \text{ g}) / 0,80 = 125 \text{ g}$$

$$\Delta m(\text{H}_2\text{O}) = 500 \text{ g} - 125 \text{ g}$$

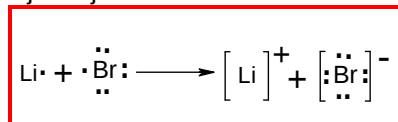
Mora ishlapati 375 g vode.

Odgovor: 375 g vode

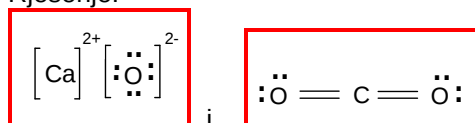
7. Rješenje: c)

8. Rješenje: a)

9. Rješenje:



10. Rješenje:



11. Rješenje: a)

Odgovor: Tališta natrijevih soli se smanjuju od fluorida prema jodidima, zbog povećanja radijusa aniona ($\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$) smanjuju se privlačne sile u kristalnim rešetkama. MgO zbog većih nabojnih brojeva aniona i kationa te manjeg radijusa kationa ima iznimno visoko talište.

1. razred - pisana zadaća - rješenja

12. Rješenje: b)

13. a) van der Waalsov polumjer atoma joda $r_{\text{vdw}}(\text{I}) = 430 \text{ pm} : 2 = 215 \text{ pm}$

b) kovalentni polumjer atoma joda $r_{\text{kov}}(\text{I}) = 170 \text{ pm} - (74:2) \text{ pm} = 133 \text{ pm}$

14.

	Parovi elektrona vezni nevezni		(1) Naziv geometrijskog oblika jedinice AX_n	(2) Lewisova strukturna formula prema VSEPR- načelima
(a)	3	2	T-oblik molekule	
(b)	2	3	linearan oblik	

15. A) Odgovor: 2., 4.

B) Jednadžba: $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{XY}$

16. a) taljenja leda vodikove veze

b) sublimacije sumpora van der Waalsove sile

c) vrenja etanola vodikove veze

d) vrenja dušika Londonove sile

17. A)

Račun:

$$V(\text{el. ćelija}) = a^3 = (404,1 \times 10^{-10} \text{ cm})^3 = 6,599 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$$

$$V(N \text{ el. ćelija}) = m / \rho = 26,98 \text{ g} / 2,702 \text{ g cm}^{-3} = 9,985 \text{ cm}^3$$

$$N(\text{el. ćelija}) = 9,985 \text{ cm}^3 / (6,599 \times 10^{-23} \text{ cm}^3) = 1,512 \times 10^{23}$$

$$\text{Odgovor: } N(\text{el. ćelija}) = 1,512 \times 10^{23}$$

B) Račun i odgovor:

U zadatku 17.A određen je broj elementarnih ćelija sadržanih u jednom molu uzorka aluminija, pa, ako je broj atoma po ćeliji 4, možemo pisati:

$$N_A = 1,512 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \times 4 = 6,05 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$



1. razred – zadani pokus

POGODI TKO SAM!

POKUS:

CILJ: Odrediti sastav nepoznatog uzorka soli.

PRIBOR: stalak sa šest epruveta, boca štrcaljka s destiliranom vodom.

KEMIKA LIJE: Vodene otopine iona: I^- , Cl^- , CO_3^{2-} , Zn^{2+} , Cd^{2+} , Ca^{2+} . Otopina H_2SO_4 , $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 30\%$, otopina KMnO_4 , $c(\text{KMnO}_4) = 0,002 \text{ mol dm}^{-3}$, otopina AgNO_3 , $c(\text{AgNO}_3) = 0,1000 \text{ mol dm}^{-3}$, otopina HCl , $c(\text{HCl}) = 2 \text{ mol dm}^{-3}$, otopina NaOH , $w(\text{NaOH}) = 20\%$, zasićena otopina $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, zasićena otopina $(\text{NH}_4)_2\text{S}(\text{aq})$. Otopina uzorka.



I. DIO: DOKAZIVANJE ANIONA

Korak 1: U tri epruvete redom dodajte po 40 kapi otopine aniona: I^- , Cl^- , CO_3^{2-} . Svakoju otopini dodajte po 20 kapi otopine H_2SO_4 . Nakon svake dodane kapi epruvetu dobro protresite i pažljivo promotrite rezultat reakcije. Zapažanja zabilježite u tablicu 1.

Tablica 1:

Otopina iona	H_2SO_4		
	Boja otopine i ostala zapažanja	Talog DA/NE	Boja taloga
I^-	Žuta	NE	----
Cl^-	Bezbojno	NE	----
CO_3^{2-}	Šumi, pjeni se	NE	----

$3 \times 0,5 = 1,5 \text{ bod}$

Korak 2: Otopinama u epruvetama dodajte po 10 kapi otopine KMnO_4 . Nakon svake dodane kapi epruvetu dobro protresite i pažljivo promotrite rezultat reakcije. Zapažanja zabilježite u tablicu 2.

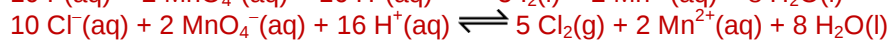
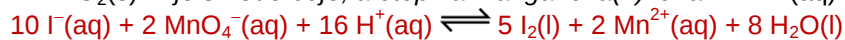
Tablica 2:

Otopina iona	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KMnO}_4$		
	Boja otopine i ostala zapažanja	Talog DA/NE	Boja taloga
I^-	Žuto	NE	-----
Cl^-	Bezbojno	NE	----
CO_3^{2-}	Ružičasto	NE	----

$3 \times 0,5 = 1,5 \text{ bod}$

Zadatak 2: Nakon provedenih reakcija aniona sa kalijevim permanganatom u kiselom mediju, napišite pripadajuće jednačbe kemijskih reakcija.

(Napomena: otopina permanganatnog iona – $\text{MnO}_4^-(\text{aq})$ – je ružičaste boje, talog manganova oksida – $\text{MnO}_2(\text{s})$ – je smeđe boje, a otopina manganova(II) iona – $\text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ – je bezbojna.)



$3 \times 1 = 3 \text{ boda}$

1. razred – zadani pokus

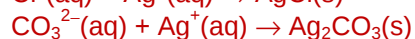
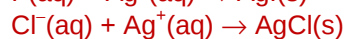
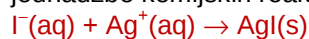
Korak 3: U sljedeće čiste tri epruvete redom dodajte po 40 kapi otopine aniona: I^- , Cl^- , CO_3^{2-} . Otopinama tih iona dodajte po 5 kapi $\text{AgNO}_3(\text{aq})$. Pažljivo promotrite rezultat reakcije i zapažanja zabilježite u tablicu 3.

Tablica 3:

Otopina iona	AgNO_3	
	Talog DA/NE	Boja taloga
I^-	DA	Žuta
Cl^-	DA	Bijela
CO_3^{2-}	DA	Bijela

$3 \times 0,5 = 1,5$ bod

Zadatak 3: Nakon provedenih reakcija aniona s otopinom srebrnog iona napišite pripadajuće jednadžbe kemijskih reakcija.



$3 \times 1 = 3$ boda

Napomena 1: Ispraznite epruvete u bocu za otpad, isperite ih vodom i nakon toga dobro destiliranom vodom i vratite ih u stalak.

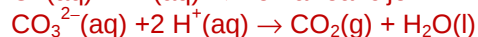
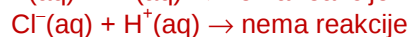
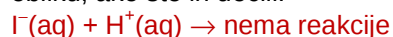
Korak 4: U tri čiste epruvete redom dodajte po 40 kapi otopine aniona: I^- , Cl^- , CO_3^{2-} . Svakoj otopini dodajte po 5 kapi otopine $\text{HCl}(\text{aq})$. Pažljivo promotrite rezultat i zapažanja zabilježite u tablicu 4.

Tablica 4:

Otopina iona	HCl		
	Boja otopine	Talog DA/NE	Zapažanje
I^-	Žuto	NE	----
Cl^-	Bezbojno	NE	----
CO_3^{2-}	Bezbojno	NE	pjeni se

$3 \times 0,5 = 1,5$ bod

Zadatak 4: Nakon dodatka $\text{HCl}(\text{aq})$ napišite pripadajuće jednadžbe kemijskih reakcija u ionskom obliku, ako ste ih uočili.



$3 \times 1 = 3$ boda

Napomena 2: Ispraznite epruvete u bocu za otpad, isperite ih vodom i nakon toga dobro destiliranom vodom te ih stavite u stalak.

II.DIO: DOKAZIVANJE KATIONA

Korak 5: U tri čiste epruvete redom dodajte po 40 kapi otopine kationa: Zn^{2+} , Cd^{2+} , Ca^{2+} . Svakoj otopini dodajte po 5 kapi otopine HCl . Pažljivo promotrite rezultat i zapažanja zabilježite u tablicu 5:

1. razred – zadani pokus

Tablica 5:

Otopina iona	HCl		
	Boja otopine	Talog DA/NE	Boja taloga
Zn ²⁺	Bezbojno	NE	-----
Cd ²⁺	Bezbojno	NE	-----
Ca ²⁺	Bezbojno	NE	-----

3 × 0,5 = 1,5 bod

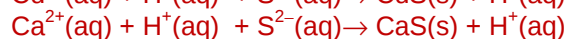
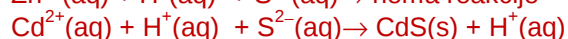
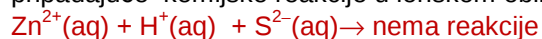
Korak 6: Otopinama u epruvetama redom dodajte 3 kapi otopine (NH₄)₂S. Epruvetu nakon svake dodane kapi dobro protresite. Pažljivo promotrite rezultat i zapažanja zabilježite u tablicu 6:

Tablica 6:

Otopina iona	HCl + (NH ₄) ₂ S		
	Boja otopine	Talog DA/NE	Boja taloga
Zn ²⁺	Bezbojno	NE	----
Cd ²⁺	----	DA	Žuta
Ca ²⁺	----	DA	Žuta

3 × 0,5 = 1,5 bod

Zadatak 5: Nakon provedenih reakcija kationa sa sulfidnim ionom u kiselom mediju napišite pripadajuće kemijske reakcije u ionskom obliku?.



3 × 1 = 3 boda

Korak 7: U preostale tri epruvete na stalku redom dodajte po 40 kapi otopine kationa: Zn²⁺, Cd²⁺, Ca²⁺. Svakoju otopini dodajte po 10 kapi otopine NaOH. Epruvetu nakon svake dodane kapi dobro protresite. Pažljivo promotrite rezultat reakcije i zapažanja zabilježite u tablicu 7.:

Tablica 7:

Otopina iona	NaOH		
	Boja otopine	Talog DA/NE	Boja taloga/zapažanja
Zn ²⁺	Bezbojna	DA	Bijela – otapa se
Cd ²⁺	-----	DA	Bijela
Ca ²⁺	-----	DA	Bijela

3 × 0,5 = 1,5 bod

Korak 8: Otopinama u epruvetama redom dodajte još po 5 kapi otopine (NH₄)₂S. Pažljivo promotrite rezultat reakcije i zapažanja zabilježite u tablicu 8.

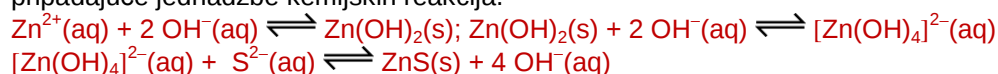
1. razred – zadani pokus

Tablica 8:

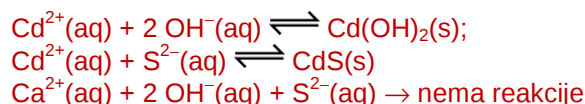
Otopina iona	NaOH + (NH ₄) ₂ S		
	Boja otopine	Talog DA/NE	Boja taloga
Zn ²⁺	Bijela	DA	Bijela
Cd ²⁺	Žuta	DA	Žuti
Ca ²⁺	Bezbojna	NE	----

3 × 0,5 = 1,5 bod

Zadatak 6: Nakon provedenih reakcija kationa s amonijevim sulfidom u lužnatom mediju, napišite pripadajuće jednadžbe kemijskih reakcija.



3 × 1 = 3 boda



3 × 1 = 3 boda

Napomena 3: Ispraznite epruvete u bocu za otpad, isperite ih vodom i nakon toga dobro destiliranom vodom i stavite ih u stalak.

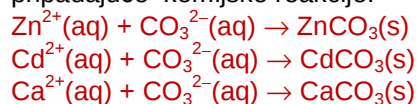
Korak 9: U tri epruvete redom dodajte po 40 kapi otopine kationa: Zn²⁺, Cd²⁺, Ca²⁺. Svakoj otopini dodajte po 20 kapi otopine (NH₄)₂CO₃. Pažljivo promotrite rezultat reakcije i zapažanja zabilježite u tablicu 9.

Tablica 9:

Otopina iona	(NH ₄) ₂ CO ₃	
	Talog DA/NE	Boja taloga
Zn ²⁺	DA	Bijela
Cd ²⁺	DA	Bijela
Ca ²⁺	DA	Bijela

3 × 0,5 = 1,5 bod

Zadatak 7: Nakon provedenih kemijskih reakcija kationa s otopinom karbonatnih iona, napišite pripadajuće kemijske reakcije.



3 × 1 = 3 boda

Napomena 4: Ispraznite epruvete u bocu za otpad, isperite ih vodom i nakon toga dobro destiliranom vodom i stavite ih u stalak.

1. razred – zadani pokus

III. DIO: ODREĐIVANJE SASTAVA NEPOZNATOG UZORKA

Korak 10: U čistim epruvetama obavite probe redom kako su navedene u tablici. Na osnovi zapažanja iz prethodno provedenih kemijskih reakcija odredite sastav nepoznatog uzorka i napišite kemijsku formulu soli. Rezultate provedenih pokusa upisujte u tablicu 10.

Tablica 10:

Reakcija	Jednadžba kemijske reakcije
Uzorak + $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$	Nema reakcije
Uzorak + $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ + $\text{KMnO}_4(\text{aq})$	$10 \text{Cl}^-(\text{aq}) + 2 \text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 16 \text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons 5 \text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 8 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
Uzorak + $\text{AgNO}_3(\text{aq})$	$\text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})$
Uzorak + $\text{HCl}(\text{aq})$	$\text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow$ nema reakcije
Uzorak + $\text{HCl}(\text{aq})$ + $(\text{NH}_4)_2\text{S}(\text{aq})$	$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{S}^{2-}(\text{aq}) \rightarrow$ nema reakcije
Uzorak + $\text{NaOH}(\text{aq})$ + $(\text{NH}_4)_2\text{S}(\text{aq})$	$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s});$ $\text{Zn}(\text{OH})_2(\text{s}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}(\text{aq})$ $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}(\text{aq}) + \text{S}^{2-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{ZnS}(\text{s}) + 4 \text{OH}^-(\text{aq})$
Uzorak + $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{aq})$	$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCO}_3(\text{s})$

$7 \times 0,5 = 3,5$ boda

Zadatak 8:

Nepoznati uzorak soli sadrži katione Zn^{2+} i anione Cl^- .
 Kemijska formula soli je ZnCl_2 .

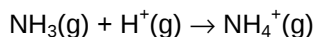
2×1 bod

Napomena 5: Ispraznite epruvete u bocu za otpad, isperite ih vodom i nakon toga dobro destiliranom vodom i stavite ih u stalak.



Zadaci

- Iz zadanih podataka odredite protonski afinitet amonijaka. Protonski je afinitet amonijaka reakcijska entalpija za reakciju:



Podaci:

entalpije stvaranja	$\Delta_f H^\circ(\text{NH}_4\text{Cl}, \text{s}) = -313,5 \text{ kJ/mol}$
	$\Delta_f H^\circ(\text{NH}_3, \text{g}) = -46,0 \text{ kJ/mol}$
ionizacijska energija	$L \cdot E_i(\text{H}) = 1312,0 \text{ kJ/mol}$
elektronski afinitet	$L \cdot E_{\text{ea}}(\text{Cl}) = 348,6 \text{ kJ/mol}$
entalpija kristalne strukture	$\Delta_{\text{ks}} H^\circ(\text{NH}_4\text{Cl}, \text{s}) = 651,1 \text{ kJ/mol}$
entalpije disocijacije	$\Delta_{\text{dis}} H^\circ(\text{Cl}_2, \text{g}) = 242,0 \text{ kJ/mol}$
	$\Delta_{\text{dis}} H^\circ(\text{H}_2, \text{g}) = 430,5 \text{ kJ/mol}$

- Što je energija ionizacije nekog atoma i kako se mjeri?
- Nešto metanola, CH_3OH , uliveno je u bocu od pola litre, boca je zatvorena i protresena dok se zrak nije zasitio parama alkohola. Tekući je metanol zatim izliven, a boca začepljena. Električnom iskrom zapaljena je plinska smjesa.
- a) Napišite jednadžbu plinske reakcije tako da stehiometrijski koeficijenti budu najmanji cijeli brojevi.

b) Odredite reakcijsku entalpiju za tu reakciju.

Početni podaci su: $t = 25^\circ\text{C}$; $p_0 = 110 \text{ kPa}$; tlak para metanola pri 25°C je $p(\text{CH}_3\text{OH}) = 16,5 \text{ kPa}$. Pretpostavite da je sastav zraka: $x(\text{N}_2) = 80\%$; $x(\text{O}_2) = 20\%$.

Entalpije stvaranja plinovitih tvari* su:	za metanol	$\Delta_f H = -201,5 \text{ kJ/mol}$
	za CO_2	$\Delta_f H = -393,5 \text{ kJ/mol}$
* sve pri 25°C	za vodu	$\Delta_f H = -241,5 \text{ kJ/mol}$

- Identificirajte mjerodavni reaktant u boci?
 - Odredite reakcijom oslobođenu toplinu.
 - Kolika je ukupna množina svih tvari nakon reakcije u boci?
 - Pretpostavite da se 500 J topline iskoristilo za zagrijavanje smjese u boci te odredite konačnu temperaturu, ako je gustoća smjese $1,3 \text{ g/L}$, a toplinski kapacitet smjese $1,01 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$.
- Torijev jodat, $\text{Th}(\text{IO}_3)_4$, je slabo topljiva sol. Iskažite topljivost te soli množinskom koncentracijom zasićene otopine, c_{sat} , pomoću produkta topljivosti K (izvedite eksplicitno ovisnost c_{sat} o K).
 - Najjednostavnija organska kiselina, metanska kiselina, zove se još i mravlja kiselina, njene soli su formijati prema latinskom *formica* za mrav, a dobivala se destilacijom mrava. Ugrizom mrav ubrizga oko $6 \mu\text{L}$ otopine mravlje kiseline (V_u) kojoj je volumni udio 50% . Pri ugrizu ne ubrizga svu mravlju kiselinu (V_{kum}) nego zadrži oko 20% . (Mikrolitar, μL , je milijunti dio litre.)
 - Koliki je ukupni volumen čiste metanske kiseline, V_1^* , sadržan u "prosječnom" mravu?
 - Koliki je broj mrava potreban za dobivanje jedne litre čiste mravlje kiseline?

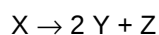
Za ublažavanje boli od ugriza mrava često se koristi natrijev hidrogenkarbonat.
 - Napišite jednadžbu reakcije natrijeva hidrogenkarbonata s metanskom kiselinom, HCOOH .

Kolika je masa potrebnog natrijevog hidrogenkarbonata za potpunu neutralizaciju ugriza jednog mrava (gustoća kiseline $\rho_{\text{mk}} = 1,2 \text{ g/cm}^3$)

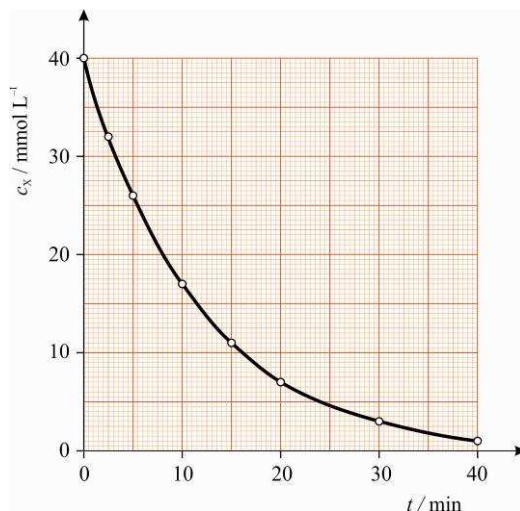
Otapanjem $10 \mu\text{L}$ mravlje kiseline u vodi i nadopunjavanjem do ukupnog volumena od 2 mL dobiva se otopina čiji je $\text{pH} = 2,34$.
 - Izračunajte konstantu disocijacije mravlje kiseline i stupanj njene disocijacije.
 - Koliki je volumen potrebne octene kiseline (CH_3COOH ; $\rho_{\text{ok}} = 1,05 \text{ g/cm}^3$) da se pripravi 2 mL vodene otopine jednake vrijednosti pH , tj. $2,34$ ($\text{p}K_a = 4,76$).

2. razred - pisana zadaća

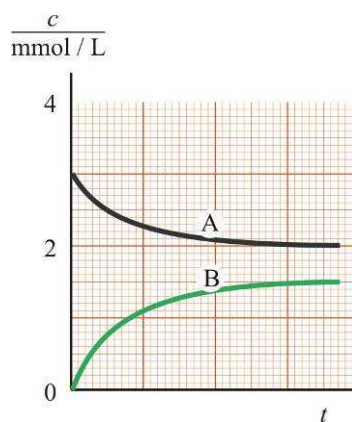
7. Neki se spoj X raspada prema jednadžbi



Ovisnost koncentracije reaktanta X o vremenu prikazana je na crtežu



- a) Iz grafa odredite početnu brzinu reakcije
b) Nakon kojeg će vremena koncentracija produkta Y doseći početnu koncentraciju od X?
8. Na crtežu je prikazana ovisnost koncentracija dviju tvari o vremenu unutar reakcijskog sustava stalna volumena.



- a) Napišite jednadžbu kemijske reakcije tako da su stehiometrijski brojevi najmanji cijeli brojevi.
b) Kolika je konstanta ravnoteže?
c) Ako se u ravnotežnu smjesu naglo doda još 1,2 mmol tvari B (uz zanemarivu promjenu volumena), u kom će se smjeru pomicati ravnoteža?

2. razred - pisana zadaća - rješenja

1.

	$\Delta_r H$	$\Delta_r H / \text{kJ mol}^{-1}$
$\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2} \text{H}_2(\text{g})$	$-\Delta_f H^\circ(\text{NH}_3, \text{g})$	46,0
$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g})$	$\Delta_{\text{KS}} H^\circ(\text{NH}_4\text{Cl}, \text{s})$	651,1
$\frac{1}{2} \text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$	$\Delta_f H^\circ(\text{NH}_4\text{Cl}, \text{s})$	-313,5
$\text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{Cl}(\text{g}) + \text{e}^-$	$L \cdot E_{\text{ea}}(\text{Cl})$	348,6
$\text{Cl}(\text{g}) \rightarrow \frac{1}{2} \text{Cl}_2(\text{g})$	$-\frac{1}{2} \Delta_{\text{dis}} H^\circ(\text{Cl}_2, \text{g})$	-121,0
$\text{e}^- + \text{H}^+(\text{g}) \rightarrow \text{H}(\text{g})$	$-L \cdot E_i(\text{H})$	-1312
$\text{H}(\text{g}) \rightarrow \frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g})$	$-\frac{1}{2} \Delta_{\text{dis}} H^\circ(\text{H}_2, \text{g})$	-215,3
$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}^+(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{g})$		<u>-916,1</u>

2. To je najmanja energija potrebna da se elektron izbaci iz atoma u plinovitom stanju. Mjeri se kinetička energija monokromatskim zračenjem izbačenih elektrona pa je energija ionizacije razlika energije zračenja ($h\nu$) i izmjerene kinetičke energije elektrona.

3. a) $2 \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

b) $\Delta_r H = \{2 \cdot (-393,5) + 4 \cdot (-241,5) - 2 \cdot (-201,5)\} \text{ kJ/mol} = \underline{\underline{-1350,0 \text{ kJ/mol}}}$

c) Množina metanola: $n_{\text{met}} = \frac{pV}{RT} = \frac{16,5 \text{ kPa} \cdot 0,5 \text{ L}}{8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 298 \text{ K}} = \underline{\underline{3,3 \text{ mmol}}}$

Ukupna množina: $n_{\text{uk}} = \frac{p_{\text{uk}} V}{RT} = \frac{110 \text{ kPa} \cdot 0,5 \text{ L}}{8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 298 \text{ K}} = \underline{\underline{22,2 \text{ mmol}}}$

Množina zraka: $n_{\text{zrak}} = n_{\text{uk}} - n_{\text{met}} = (22,2 - 3,3) \text{ mmol} = \underline{\underline{18,9 \text{ mmol}}}$

$n(\text{O}_2) = x(\text{O}_2) n_{\text{zrak}} = 0,20 \cdot 18,9 \text{ mmol} = \underline{\underline{3,8 \text{ mmol}}}$

Mjerodavni reaktant ima najmanji kvocijent početne množine i stehiom. broja:

$$\frac{n_0(\text{met})}{|\nu(\text{met})|} = \frac{3,3 \text{ mmol}}{2} > \frac{n_0(\text{O}_2)}{|\nu(\text{O}_2)|} = \frac{3,8 \text{ mmol}}{3} = \underline{\underline{1,3 \text{ mmol}}}$$

Mjerodavni reaktant je kisik i reakcija može napredovati za $n_r = \underline{\underline{1,3 \text{ mmol}}}$.

d) $\Delta H = n_r |\Delta_r H| = 0,0013 \text{ mol} \cdot 1350 \text{ kJ/mol} = 1,75 \text{ kJ}$

e) $n = n_0 + \nu \cdot n_r$ za metanol $n_{\text{met}} = (3,3 - 2 \cdot 1,3) \text{ mmol} = 0,7 \text{ mmol}$

za kisik $n(\text{O}_2) = 0$ mjerodavni reaktant

za dušik $n(\text{N}_2) = n_0 = 0,8 \cdot n_{\text{zrak}} = 15,1 \text{ mmol}$

za CO_2 $n(\text{CO}_2) = 2 \cdot 1,3 \text{ mmol} = 2,6 \text{ mmol}$

za vodu $n(\text{H}_2\text{O}) = 4 \cdot 1,3 \text{ mmol} = 5,2 \text{ mmol}$

ukupno $n_{\text{uk}} = \underline{\underline{23,6 \text{ mmol}}}$

f) $\Delta T = \frac{Q}{mc} = \frac{Q}{\rho V c} = \frac{500 \text{ J}}{1,3 \text{ g L}^{-1} \cdot 0,5 \text{ L} \cdot 1,01 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}} = 762 \text{ K}$

Konačna temperatura je: $t = (25 + 762) ^\circ\text{C} = \underline{\underline{787 ^\circ\text{C}}}$

4. $K = [\text{Th}^{4+}] \cdot [\text{IO}_3^-]^4 = c_{\text{sat}} \cdot (4 c_{\text{sat}})^4 = 256 \cdot c_{\text{sat}}^5$

$\underline{\underline{c_{\text{sat}} = (K / 256)^{1/5}}}$

2. razred - pisana zadaća - rješenja

5.

$$a) V_{\text{kum}} = \frac{V_u}{\eta} = \frac{6 \mu\text{L}}{1-0,2} = 7,5 \mu\text{L}$$

$$V_1^* = \varphi V_{\text{kum}} = 0,5 \cdot 7,5 \mu\text{L} = \underline{\underline{3,75 \mu\text{L}}}$$

$$b) N = \frac{V^*}{V_1^*} = \frac{1\text{L}}{3,75 \times 10^{-6} \text{L}} = \underline{\underline{2,7 \times 10^5}}$$



$$m_k = V_u \cdot \varphi \cdot \rho = 6 \mu\text{L} \cdot 0,5 \cdot 1,2 \text{ g/mL} = 3,6 \text{ mg}$$

$$n_k = \frac{m_k}{M_k} = \frac{3,6 \text{ mg}}{46 \text{ g/mol}} = 0,078 \text{ mmol}$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = n_k \cdot M(\text{NaHCO}_3) = 0,078 \cdot 84 \text{ mg} = \underline{\underline{6,55 \text{ mg}}}$$

$$d) c_0 = \frac{n_k}{V_{\text{otp}}} = \frac{V_k \cdot \rho_k}{M_k \cdot V_{\text{otp}}} = \frac{10 \mu\text{L} \cdot 1,2 \text{ g/mL}}{46 \text{ g/mol} \cdot 2 \text{ mL}} = 0,13 \text{ mol/L}$$

$$\alpha c_0 = [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 0,00457 \text{ mol/L} \quad \alpha = \frac{\alpha c_0}{c_0} = \underline{\underline{3,5 \%}}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{c_0 - [\text{H}^+]} = \frac{\alpha^2}{1 - \alpha} \cdot c_0 = \underline{\underline{1,65 \times 10^{-4} \text{ mol/L}}}$$

$$e) K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{c_0 - [\text{H}^+]} \approx \frac{[\text{H}^+]^2}{c_0} \Rightarrow c_0 \approx \frac{[\text{H}^+]^2}{K_a} = \frac{10^{-2\text{pH}}}{10^{-\text{p}K_a}} = 10^{\text{p}K_a - 2\text{pH}} = 1,20 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$V_{\text{ok}} = \frac{m_{\text{ok}}}{\rho_{\text{ok}}} = \frac{n_{\text{ok}} M_{\text{ok}}}{\rho_{\text{ok}}} = \frac{c_0 \cdot V_{\text{otp}} \cdot M_{\text{ok}}}{\rho_{\text{ok}}} = \frac{1,2 \cdot 2 \times 10^{-3} \cdot 60}{1,05} \text{ mL} = \underline{\underline{0,14 \text{ mL}}}$$

6.

$$a) v = \frac{1}{v_x} \cdot \frac{\Delta c_x}{\Delta t} = \frac{1}{-1} \cdot \frac{-8 \text{ mmol L}^{-1}}{2,5 \text{ min}} = \underline{\underline{3,2 \text{ mmol L}^{-1} \text{ min}^{-1}}}$$

b) Nakon što koncentracija X padne na polovinu: 8 min.

7. a) $2 \text{ A} \rightleftharpoons 3 \text{ B}$

$$b) K_c = \frac{[\text{B}]^3}{[\text{A}]^2} = \frac{1,5^3}{2^2} \frac{\text{mmol}}{\text{L}} = \underline{\underline{0,8438 \text{ mmol/L}}} = \underline{\underline{8,438 \times 10^{-4} \text{ mol/L}}}$$

c) U lijevo prema reaktantu A.



PLINONOSAC I DRUGE KRATKE PRIČE

Cilj: Načiniti kemijske probe te na temelju opažanja, zaključaka i ponuđenih informacija odrediti identitet tvari zvane Plinonosac (**Z**) te iznaći odgovore na druge kratke priče.

Pribor: cjevčica s tvari **Z**, plamenik, šibice, staklena ampula s plinom **X**, stalak za epruvete, 2 plastične čaše za kupelji, 6 epruveta (**1, 2, 3, 4, 5 i 6**), 8 plastičnih bočica za dokapavanje

Kemikalije: tvar **Z** (nalazi se u cjevčici), plin **X** (u ampuli), ekstrakt crvenoga kupusa, vodena otopina tvari **Z**, vodene otopine tvari **SAL_1**, **SAL_2**, i **SAL_3**, solna kiselina ($c = 0,1 \text{ mol L}^{-1}$), natrijeva lužina ($c = 0,1 \text{ mol L}^{-1}$) destilirana voda, led, sol

KORAK 1 U staklenoj cjevčici nalazi se malena količina uzorka tvari **Z**, koja je poznata i pod imenom *Plinonosac*. **Zabilježi opažanja.**

Uzorak tvari **Z** su sitni kristalići bijele boje.

KORAK 2 Zapali plamenik. Uzmi staklenu cjevčicu i namjesti u njoj tvar **Z** uz njen zataljeni kraj. Primi cjevčicu rukom za njen drugi kraj te je, držeći je vodoravno, postavi iznad plamena (približno 15 cm iznad vrha dimnjaka plamenika). Prstima lagano rotiraj cjevčicu (naprijed-nazad) i polako tijekom 30 sekundi zagrijavaj samo dio u kojem se nalazi tvar **Z**.

Kad ti nastavnik kaže da je dosta zagrijavanja, okreni cjevčicu i unesi u plamen njen kapilarni dio te ga zatali. Vruću cjevčicu predaj nastavniku. **Zabilježi opažanja.**

Nakon nekog vremena čuje se pucketanje, a potom se u cjevčici pojavljuje žuti plin koji, kako mu količina raste, postaje sve crveniji. Čvrsta tvar poprimi žutu boju.

ODGOVORI NA PITANJA 1 DO 7

KORAK 3 Uzmi ampulu u kojoj je uzorak plina **X** i **zabilježi opažanja.**

Plin je crveno-smeđe boje.

KORAK 4 Uzmi plastičnu čašu (označena natpisom HLADNO) i naspi u nju naizmjenice slojeve usitnjenoga leda i kuhinjske soli. Pri tome u čaši, smjesom soli i leda, zatrpaj ampulu s plinom **X**. Pričekaj 2 minute i **zabilježi opažanja.**

Intenzitet boje plina u ampuli se smanjio. Sada je boja blijedo žuta.

KORAK 5 Premjesti ampulu s plinom **X** u čašu s vrućom vodom, pričekaj 2 minute i **zabilježi opažanja.**

Intenzitet boje plina u ampuli se pojačao. Sada je boja jarko crveno-smeđa.

ODGOVORI NA PITANJA 8 DO 11

KORAK 6 U epruvetu **1** dokapaj 15 kapi vodene otopine tvari **Z** i zatim još 20 kapi vodene otopine **SAL_1**. **Zabilježi opažanja.**

Otopina tvari **Z** je bezbojna i prozirna. Tijekom dokapavanja otopine **SAL_1** sadržaj epruvete se zamuti. Pojavljuje se bijeli koloidni talog.

2. razred – zadani pokus

KORAK 7 Premjesti **epruvetu 1** u čašu s vrućom vodom, pričekaj 2 minute i **zabilježi opažanja**.

Kad se sadržaj epruvete 1 zagrijavao talog se otopio i otopina je ponovo bezbojna i prozirna.

KORAK 8 Uzmi **epruvetu 1** i, držeći je i dalje uronjenu u čašu s vrućom vodom, dokapaj u nju 35 kapi vodene otopine tvari **SAL_2**. **Zabilježi opažanja**.

Ništa vidljivo se nije dogodilo tijekom dokapavanja otopine **SAL_2**.

KORAK 9 Premjesti **epruvetu 1** u čašu s hladnom vodom. Pričekaj 3 minute. **Zabilježi opažanja**.

Tijekom hlađenja u epruveti 1 nastaju žuti ljuskasti kristali.

ODGOVORI NA PITANJA 12 DO 17

KORAK 10 U epruvetu 2 ulij do oznake vodenu otopinu tvari **SAL_3** i stavi **epruvetu 2** u čašu s vrućom vodom. **Zabilježi opažanja**.

Otopina je žute boje i bistra je, a zagrijavanjem se zamuti od pojave bijelog taloga.

KORAK 11 U epruvetu 3 ukapaj 30 kapi vodene otopine tvari **SAL_3**, 30 kapi destilirane vode i 10 kapi indikatora od crvenoga kupusa. **Zabilježi opažanja**.

Indikator se oboji zeleno.

ODGOVORI NA PITANJA 18 DO 23

KORAK 12 U **epruveti 4** nalazi se 0,040 g kalijevog dihidrogen fosfata, a u **epruveti 6** 0,040 g dikalijevog hidrogenfosfata. U svaku od epruveta (4 i 6) dodaj destilirane vode do oznake. Promućkaj dobro sadržaj epruveta da se tvari otope. I u **epruvetu 5** ulij destilirane vode do oznake. **Zabilježi opažanja**.

Sve tekućine su bistre i bezbojne.

KORAK 13 U **epruvete 4, 5 i 6** dokapaj po 10 kapi soka od crvenog kupusa. **Zabilježi opažanja**.

U epruveti 4 indikator je malo crveniji nego u epruveti 5 (destilirana voda), a u epruveti 6 indikator je obojen zeleno.

KORAK 14 Dokapaj u **epruvetu 4** tri kapi vodene otopine solne kiseline, $c(\text{HCl}) = 0,10 \text{ mol L}^{-1}$. **Zabilježi opažanja**.

Već prva dodana kap promijeni boju indikatora u crvenu.

KORAK 15 Dokapaj u **epruvetu 6** tri kapi natrijeve lužine, $c(\text{NaOH}) = 0,10 \text{ mol L}^{-1}$. **Zabilježi opažanja**.

Već prva dodana kap promijeni boju indikatora u žuto-zelenu.

KORAK 16 Pomiješaj sadržaj **epruveta 4 i 6** (prelij sadržaj **epruvete 6** u **epruvetu 4** i dobro ga promućkaj). Dokapavaj u **epruvetu 4** solnu kiselinu dok opet ne postigneš promjenu boje indikatora kao tijekom KORAKA 14. **Zabilježi opažanja**.

Nakon miješanja otopina indikator je plavo-ljubičaste boje. Nakon miješanja potrebno je dodati više od 20 kapi solne kiseline da bi se indikator obojio u crveno.

2. razred – zadani pokus

ODGOVORI NA PITANJA 24 DO 27

PITANJE 1 Tvar **Z** je sol koja sadrži metal čiji kristali pripadaju kubičnom sustavu. Brid jedinične ćelije tih kristala dug je 495,1 pm, a broj atoma u jediničnoj ćeliji je 4. Gustoća toga metala je $11,34 \text{ g mL}^{-1}$.

a) Koja je to vrsta jedinične ćelije ? Plošno centrirana kocka. **0,5 boda**

b) Koji je to metal?

Račun:

$$\rho = m/V = (Z \cdot m_u \cdot A_r) / a^3 \rightarrow (a^3 \cdot \rho) / (m_u \cdot Z) = A_r$$

Taj metal je Olovo.

1 bod za identifikaciju metala, **1 bod** za ispravno povezivanje zadanih veličina s relativnom atomskom masom zadane vrste atoma

PITANJE 2 Kiselinasti ostatak u tvari **Z** čine jednovalentni anioni u kojima je maseni udio dušika 0,226.

a) Izračunaj relativnu molekulsku masu aniona iz tvari **Z**.

Račun:

$$M_r(\text{anion}) = A_r(\text{N}) / w(\text{atom dušika u anionu}) \rightarrow 14,02 / 0,226 = 62,0$$

1 bod za točan izračun relativne molekulske mase

b) Napiši kemijski naziv i kemijsku formulu tvari **Z**.

Kemijski naziv tvari **Z** je Olovljev(II) nitrat ili olovov(II) nitrat, a kemijska formula $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.

0,5 boda za točan kemijski naziv i **0,5 boda** za točnu kemijsku formulu

PITANJE 3 Termičkim raspadom tvari **Z** nastaje crveno-smeđi plin **X**. Molekule toga plina su troatomne, a oksidacijski broj atoma dušika u njima je +IV. Napiši kemijsku formulu crveno-smeđega plina.

Kemijska formula crveno-smeđega plina je NO_2 . **0,5 boda** za točnu kemijsku formulu.

PITANJE 4 Raspadom tvari **Z** nastaje još jedna elementarna plinovita tvar, **Y**, i jedan čvrsti oksid, **W**. Maseni udio kisika u oksidu **W** je 0,0717. Napiši jednadžbu kemijske reakcije termičkog raspada tvari **Z** i navedi u njoj agregacijska stanja svih reaktanata i produkata (**Z**, **X**, **Y** i **W**).



1 bod za točno navedene sve produkte

1 bod za točno navedena sva agregacijska stanja

PITANJE 5 Izračunaj množinu molekula plinovitih produkata koja će nastati raspadom 10 mg tvari **Z**.

Račun:

$$n(\text{plinovito}) = 2,5 \cdot m[\text{Pb}(\text{NO}_3)_2] / M[\text{Pb}(\text{NO}_3)_2] = 7,553 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

Množina molekula plinovite faze je $7,553 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$. **1 bod** za točno izračunatu množinu molekula.

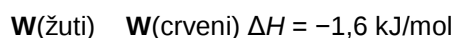
PITANJE 6 Izračunaj koliki bi, pri 250°C , bio tlak plinovite faze razvijene raspadom 10 mg tvari **Z** u cjevčici zataljenoj na oba kraja. Uzmi da bi volumen cjevčice bio 7,00 mL.

$$pV = nRT \rightarrow p = 7,553 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 523 \text{ K} / 7 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = 46\,917 \text{ Pa}$$

1 bod za točno izračunati tlak

2. razred – zadani pokus

PITANJE 7 Oksid **W**, koji nastaje raspadom tvari **Z**, javlja se u dvije kristalne forme; žutoj i crvenoj. Pri 488 °C vrijedi sljedeća ravnotežna jednačba:



Koji oblik oksida **W** je stabilniji pri sobnoj temperaturi? **Crveni. 1 bod** za točan odgovor.

PITANJE 8 Nacrtaj Lewisovu strukturnu formulu molekula plina **X**.

1 bod za ispravno nacrtanu Lewisovu strukturnu formulu (oblik molekule ne mora biti naznačen u crtežu).

PITANJE 9 Boja plina **X** povezana je s elektronskom građom njegovih molekula, tj. s činjenicom da svaka ima jedan nespareni elektron. Kako (čime) objašnjavaš smanjenje intenziteta boje plina **X** u hladnoj kupelji.

Promjena boje povezana je s promjenom elektronske strukture. U ovom slučaju to znači da dolazi do sparivanja elektrona. To se može ostvariti samo združivanjem molekula NO_2 . **1 bod**

PITANJE 10 U skladu sa svojim odgovorom na **PITANJE 9** predloži jednačbu kemijske reakcije koja objašnjava smanjenje intenziteta boje plina **X**.



PITANJE 11 U skladu sa svojim odgovorom na **PITANJE 9** objasni zašto do smanjenja intenziteta dolazi tijekom hlađenja sustava.

Intenzitet boje se smanjuje tijekom hlađenja sustava zato jer je nastajanje kemijske veze egzotermna promjena. U sustavu se zbiva onaj proces koji umanjuje promjenu temperature. (Le Chatelierov princip)

1 bod za korektno objašnjenje

PITANJE 12 Je li u **epruveti 1** tijekom **KORAKA 9** nastala nova tvar? Objasni svoj odgovor.

Je, zato što je talog koji je nastao tijekom hlađenja žute boje, a prije je bio bijele boje.

1 bod za točan odgovor.

Prouči Dijagram 1 i odgovori na pitanja 13 do 15.

PITANJE 13 Koja od tvari navedenih u Dijagramu 1 daje bijeli talog u **epruveti 1**, a koja žuti tijekom **KORAKA 6, 7 i 8**? Objasni svoj odgovor i napiši jednačbe kemijskih reakcija za nastajanje obaju taloga.

Bijeli talog je olovljev(II) klorid jer je njegova topljivost veća. Olovljev(II) jodid nastao je tek nakon miješanja sadržaja epruveta **1 i 2** što znači da su jodidni ioni bili prisutni u epruveti **2**.



1 bod za objašnjenje

0,5 boda za prvu JKR

0,5 boda za drugu JKR

2. razred – zadani pokus

PITANJE 14 Osjenčaj u Dijagramu 1 područje kojem odgovara stanje sadržaja epruvete **1** neposredno nakon miješanja otopina.

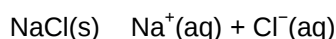
Treba označiti donji desni dio dijagrama (u principu ispod krivulje topljivosti olovjevog(II) jodida).

1 bod

PITANJE 15 Kakav je odnos topljivosti tvari navedenih u Dijagramu 1 pri 40 °C? Koliko je puta, i kojoj tvari, topljivost veća?

Topljivost olovjevog(II) klorida je približno 1,42 g L⁻¹, a jodida približno 0,12 g L⁻¹. Dakle topljivost olovjevog(II) klorida je pri 40 °C približno 12 puta veća od topljivosti olovjevog(II) jodida. **1 bod**

PITANJE 16 Produkt topljivosti, K_{sp} , je posebna vrsta konstante ravnoteže. Primjerice za otapanje ionskoga spoja poput natrijevog klorida možemo napisati sljedeću ravnotežnu jednadžbu:



Produkt topljivosti natrijevog klorida bio bi jednak umnošku ravnotežnih množinskih koncentracija otopljenih iona potenciranih njihovim stehiometrijskim brojevima, dakle:

$$K_{sp}(\text{NaCl}) = [\text{Na}^+]^{v(\text{kation})} [\text{Cl}^-]^{v(\text{anion})}$$

Izračunaj koliki je produkt topljivosti olovjevog(II) jodida pri 30 °C.

Treba očitati vrijednost iz dijagrama (0,1 g L⁻¹, **1 bod**), zatim preračunati masenu u množinsku koncentraciju ($M = 461 \text{ g mol}^{-1}$, $2,17 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$, **1 bod**). Dalje treba uzeti u obzir da je ravnotežna koncentracija jodidnih iona dvostruko veća od ravnotežne koncentracije olovjevih(II) iona te izračunati K_{sp} (približno $4 \cdot 10^{-11} \text{ mol}^3 \text{ L}^{-3}$, **1 bod**) za točan izračun i **1 bod** za uporabu mjernih jedinica).

$$K_{sp}(\text{PbI}_2) = \text{približno } 4 \cdot 10^{-11} \text{ mol}^3 \text{ L}^{-3}$$

PITANJE 17 Dijagram 2 opisuje postupke koji su načinjeni s dvama uzorcima otopine kalijevog nitrata. Svaki uzorak priređen je otapanjem 80 g kalijeva nitrata u 100 g destilirane vode.

S uzorkom 1 sustav je iz stanja označenog točkom **T1** preveden u stanje označeno točkom **T2**.

a) Kakva je, s obzirom na zasićenost, otopina u stanju označenom točkom **T1**? **Nezasićena.** **1 bod**

b) Kakva je, s obzirom na zasićenost, otopina u stanju označenom točkom **T2**? **Prezasićena.** **1 bod**

c) Ima li taloga u sustavu kada je u stanju označenom točkom **T2**? **Nema.** **1 bod**

S uzorkom 2 napravljene su sljedeće radnje: sustav je iz početnoga stanja (označeno točkom **T3**) preveden u stanje označeno točkom **T4**, zatim u stanje označeno točkom **T5** i na kraju je postigao stanje označeno s točkom **T6**.

d) Kako se mogla postići transformacija sustava od stanja **T3** do stanja **T4**?

Dodavanjem vode, tj. razrjeđivanjem otopine. **1 bod**

e) Što se događalo sa sustavom tijekom transformacije od stanja **T4** do stanja **T5**? **Hladio se.** **1 bod**

f) Što se događalo sa sustavom od stanja **T5** do stanja **T6**? **Došlo je do kristalizacije.** **1 bod**

g) Kolika je masa kalijevog nitrata u otopini u stanju označenom točkom **T6**? **20 grama.** **1 bod**

2. razred – zadani pokus

PITANJE 18 Tvar SAL_3 je sol druge najjednostavnije organske kiseline. Napiši kemijski naziv te kiseline.

To je octena (etanska) kiselina. **1 bod**

PITANJE 19 Kationi u tvari SAL_3 izgrađuju kosti i boje plamen narančasto-crveno. Napiši kemijski naziv tih kationa.

To su kalcijevi ioni. **1 bod**

PITANJE 20 Napiši kemijski naziv i kemijsku formulu tvari SAL_3.

To je kalcijev acetat, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$. **0,5 boda**

PITANJE 21 Što zaključuješ o otopini i topljivosti tvari SAL_3 na temelju opažanja tijekom KORAKA 10?

Da je vodena otopina tvari SAL_3 bila zasićena i da se topljivost smanjuje tijekom zagrijavanja. **0,5 boda** za zasićenost i **0,5 boda** za smanjenje topljivosti.

PITANJE 22 Što zaključuješ o otopini tvari SAL_3 na temelju opažanja tijekom KORAKA 11?

Da je lužnata. **0,5 boda**

PITANJE 23 Napiši jednadžbu kemijske reakcije kojom ćeš objasniti obojenje indikatora tijekom KORAKA 11.



PITANJE 24 Napiši kemijske formule kalijevoga dihidrogenfosfata i dikalijevoga hidrogenfosfata.

kalijev dihidrogenfosfat K_2HPO_4 dikalijev hidrogenfosfat KH_2PO_4 **0,5 + 0,5 boda**

PITANJE 25 Koristeći se Lewisovom simbolikom predloži strukturne formule aniona iz PITANJA 24.

Valja načiniti korektne crteže strukturnih formula koji sadrže prikaz svih valentnih elektrona. **0,5 + 0,5 boda**

PITANJE 26 Napiši odgovarajuće jednadžbe kemijskih reakcija kojima ćeš objasniti obojenje indikatora u epruvetama 4 i 6 tijekom KORAKA 13.

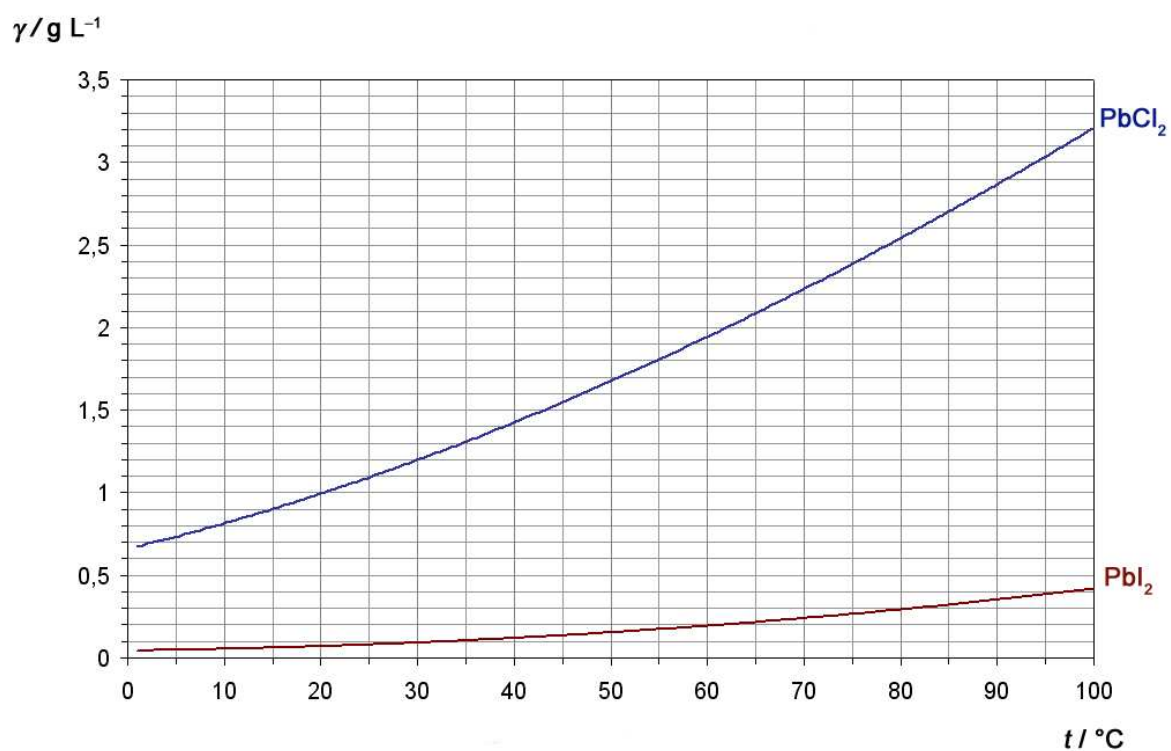


1 + 1 bod

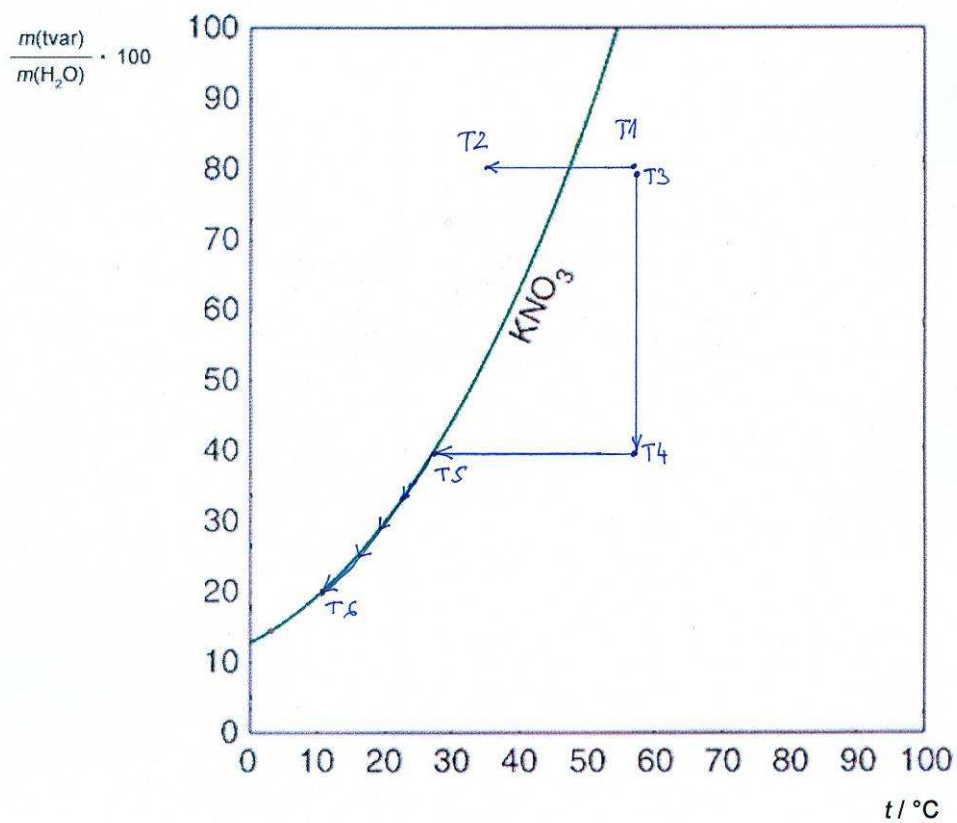
PITANJE 27 Objasni opažanje tijekom KORAKA 16.

Miješanjem otopina dobivena je puferska otopina, te je potrebno dodati puno veću količinu kiseline (ili lužine) da se promijeni njena pH-vrijednost. **1 bod**

DIJAGRAM 1 Ovisnost topljivosti olovjevoga(II) klorida i olovjevoga(II) jodida o temperaturi.



DIJAGRAM 2 Ovisnost topljivosti kalijevega nitrata o temperaturi.



Zadaci

- Odgovorite na sljedeća pitanja:
 - Zašto se alkalijski metali ne nalaze u prirodi u elementarnom stanju?
 - Koja je jedinična ćelija kristalne strukture alkalijskih metala?
 - Koje alotropske modifikacije elementarnog sumpora su stabilne pri sobnoj temperaturi?
 - Kako se dobivaju alkalijski metali?
 - Napišite jednadžbu kemijske reakcije kojom se u vodenoj otopini dokazuju sulfatni ioni.
 - Napišite jednadžbu kemijske reakcije koja prikazuje kako se dobiva silicij?
- Napišite jednadžbu reakcije elementarnog klora s lužnatom vodenom otopinom natrijevog jodata. Napišite parcijalne jednadžbe oksidacije i redukcije i imenujte oksidacijsko i reduksijsko sredstvo. Navedite nazive spojeva koji tom reakcijom nastaju.
- Neki izvor električne struje iz vodene otopine natrijevog klorida tijekom 30 minuta izluči 0,20 L vodika pri tlaku od $1,0 \times 10^5$ Pa i temperaturi 18 °C.
 - Izračunajte jakost struje izvora
 - Koliku masu aluminija na katodi izluči isti izvor iz vodene otopine aluminijeve soli tijekom 10 minuta?
- Volumenu od 25,0 mL vodene otopine amonijaka koncentracije $0,5 \text{ mol dm}^{-3}$ dodano je 10,0 mL vodene otopine amonijevog klorida koncentracije $1,0 \text{ mol dm}^{-3}$. Izračunajte pH tako priređene otopine. $K_b(\text{NH}_3) = 1,75 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$.
- Uzorak kalijeve soli jednovalentne slabe kiseline mase 32,60 g otopljen je u 4 L vode. Izračunajte molarnu masu kiseline, ako je pH otopine soli 8,40, a $K_a = 1,4 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$ i $K_w = 1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$.
- Za točnu tvrdnju zaokružite T, a za netočnu N:

a) Zagrijavanjem bakra na zraku pri temperaturama višim od 600 °C na površini nastaje bakrov(I) oksid.	T	N
b) Uvođenjem klora u vodu, klor se otapa i dijelom s vodom reagira tako da disproporcionira.	T	N
c) Tinjac i milovka su silikatni minerali lisnate strukture.	T	N
d) Freoni su sintetski spojevi štetni za ljudsko zdravlje i jako reaktivni.	T	N
e) Gips ili sadra je po kemijskom sastavu kalcijev sulfat pentahidrat.	T	N
f) Silicidi su spojevi silicija s negativnim oksidacijskim brojem silicija.	T	N
- U otopini koja sadrži 0,500 g željezovog(II) sulfata, prisutno željezo oksidirano je u trovalentno stanje, a zatim istaloženo otopinom amonijaka. Gustoća otopine amonijaka iznosila je $0,952 \text{ kg dm}^{-3}$, a maseni udio amonijaka u otopini bio je 11,5 %. Izračunajte volumen otopine amonijaka koji je utrošen da bi se željezo potpuno istaložilo.
- Navedite nazive sljedećih slitina:
 - bakra s masenim udjelom cinka od 5 % do 30 % _____.
 - aluminija s masenim udjelom mangana od 10 % do 30 % _____.
 - bakra s kositrom uz dodatak fosfora, silicija i aluminija _____.
 - aluminija s bakrom, magnezijem, manganom i kositrom _____.
- Gustoća natrija iznosi 968 g/dm^3 . Izračunajte polumjer atoma natrija.
- Izračunajte kolika mora biti koncentracija amonijaka u vodenoj otopini željezovog(II) klorida koncentracije $0,0030 \text{ mol dm}^{-3}$ da bi iz te otopine započelo taloženje željezovog(II) hidroksida. $K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_2] = 1,6 \times 10^{-14} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1,75 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$.

3. razred - pisana zadaća - rješenja

- a) zbog najnegativnijeg standardnog redukcijskog potencijala i velike reaktivnosti
 b) volumno centrirana kocka
 c) rompska i monoklinska
 d) elektrolizom talina njihovih soli
 e) $\text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s})$
 f) $\text{SiO}_2(\text{s}) + 2 \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{Si}(\text{l}) + 2 \text{CO}(\text{g})$
- $\text{Cl}_2 + \text{IO}_3^- \rightarrow \text{IO}_4^- + \text{Cl}^-$
 R: $\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^-$
 O: $\text{IO}_3^- + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{IO}_4^- + 2 \text{e}^- + \text{H}_2\text{O}$



Oksidacijsko sredstvo je klor

Redukcijsko sredstvo je jodatni ion

natrijev perjodat

natrijev klorid

voda

$$PV = nRT$$

$$3. \quad n = \frac{PV}{RT} = \frac{1,0 \times 10^5 \text{ Pa} \cdot 0,20 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 291,15 \text{ K}} = 8,3 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{e}^-) = 2 \cdot n(\text{H}_2) = 2 \cdot 8,3 \times 10^{-3} \text{ mol} = 1,66 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$Q = n(\text{e}^-) \cdot F = 1,66 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot 96\,480 \text{ C mol}^{-1} = 1602 \text{ C}$$

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{1602 \text{ C}}{1800 \text{ s}} = 0,8900 \text{ A}$$

$$Q = I \cdot t = 0,8900 \text{ A} \cdot 600 \text{ s} = 534 \text{ C}$$

$$n(\text{Al}) = \frac{534 \text{ C}}{3 \cdot 96\,480 \text{ C mol}^{-1}} = 1,84 \text{ mmol}$$

$$m(\text{Al}) = n(\text{Al}) \cdot M(\text{Al}) = 1,84 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot 26,98 \text{ g mol}^{-1} = 49,6 \text{ mg}$$

- $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_b [\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$$

$$\log [\text{OH}^-] = \log K_b + \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} / \cdot (-1)$$

$$\text{pOH} = \text{p}K_b + \log \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]}$$

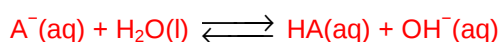
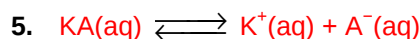
$$c_2(\text{NH}_3) = \frac{c_1 V_1}{V_2} = \frac{0,5 \text{ mol dm}^{-3} \cdot 25,0 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3}{35,0 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3} = 0,357 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$c_2(\text{NH}_4\text{Cl}) = \frac{c_1 V_1}{V_2} = \frac{1,0 \text{ mol dm}^{-3} \cdot 10,0 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3}{35,0 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3} = 0,286 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\text{pOH} = -\log 1,75 \times 10^{-5} + \log \frac{0,286}{0,357} = 4,76 - 0,096 = 4,66$$

$$\text{pH} = 14 - 4,66 = 9,34$$

3. razred - pisana zadaća - rješenja



$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}}{1,4 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}} = 7,14 \times 10^{-11} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\text{pOH} = 14 - 8,40 = 5,60$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-5,60}$$

$$[\text{OH}^-] = 2,51 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$[\text{HA}] = [\text{OH}^-]$$

$$K_b = \frac{[\text{HA}]^2}{[\text{A}^-]}$$

$$[\text{A}^-] = \frac{[\text{HA}]^2}{K_b} = \frac{(2,51 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3})^2}{7,14 \times 10^{-11} \text{ mol dm}^{-3}} = 0,0882 \text{ mol dm}^{-3}$$

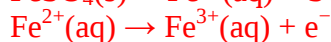
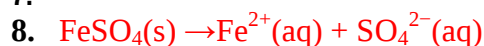
$$[\text{KA}] = [\text{A}^-] = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV}$$

$$M(\text{KA}) = \frac{m}{[\text{KA}] \cdot V} = \frac{32,60 \text{ g}}{0,0882 \text{ mol dm}^{-3} \cdot 4 \text{ dm}^3} = 92,36 \text{ g mol}^{-1}$$

$$M(\text{HA}) = M(\text{KA}) - M(\text{K}) + M(\text{H}) = (92,36 - 39,10 + 1,01) \text{ g mol}^{-1} = 54,27 \text{ g mol}^{-1}$$

6. a) N; b) T; c) T; d) N; e) N; f) T.

7.



$$n(\text{Fe}^{3+}) = n(\text{Fe}^{2+})$$

$$\frac{n(\text{NH}_3)}{n(\text{FeSO}_4)} = 3$$

$$n(\text{NH}_3) = 3 \cdot n(\text{FeSO}_4) = 3 \cdot \frac{0,500 \text{ g}}{151,92 \text{ g mol}^{-1}} = 9,874 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$V(\text{NH}_3) = \frac{n(\text{NH}_3)}{c(\text{NH}_3)}$$

$$c(\text{NH}_3) = \frac{w \cdot \rho}{M} = \frac{0,115 \cdot 952 \text{ g dm}^{-3}}{17,03 \text{ g mol}^{-1}} = 6,43 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$V(\text{NH}_3) = \frac{9,874 \times 10^{-3} \text{ mol}}{6,43 \text{ mol dm}^{-3}} = 1,54 \text{ mL}$$

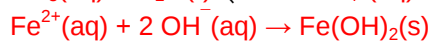
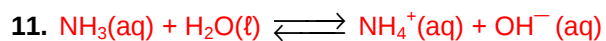
9. a) mjed
b) mangalij
c) bronca
d) duraluminij

10. $\rho = \frac{m}{V} = \frac{2 \cdot A_i \cdot u}{a^3}$

$$4r = a\sqrt{3}$$

$$r = \frac{a\sqrt{3}}{4} = \frac{\sqrt{3}}{4} \left(\frac{2A_i \cdot u}{\rho} \right)^{1/3} = \frac{\sqrt{3}}{4} \left(\frac{2 \cdot 22,99 \cdot 1,6605 \times 10^{-24} \text{ g}}{0,968 \text{ g/cm}^3} \right)^{1/3} = 186 \text{ pm}$$

3. razred - pisana zadaća - rješenja



$$K_{\text{sp}} = [\text{Fe}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

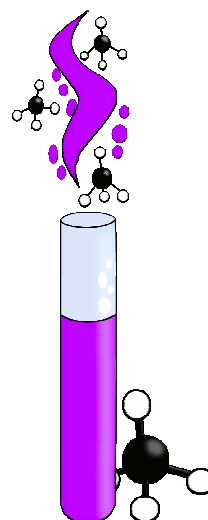
$$[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{K_{\text{sp}}}{[\text{Fe}^{2+}]}} = \sqrt{\frac{1,6 \times 10^{-14} \text{ mol}^3 \text{ dm}^{-9}}{0,0030 \text{ mol dm}^{-3}}} = 2,3 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$[\text{NH}_3(\text{disoc.})] = [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = 2,3 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3}$$

$$K_{\text{b}} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{x - [\text{OH}^-]}$$

$$x = \frac{K_{\text{b}}[\text{OH}^-] + [\text{OH}^-]^2}{x - [\text{OH}^-]} =$$

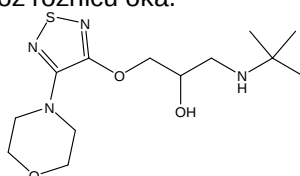
$$x = \frac{1,75 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3} \cdot 2,3 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3} + (2,3 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3})^2}{1,75 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}} = 2,6 \times 10^{-6} \text{ mol dm}^{-3}$$



4. razred - pisana zadaća

Zadaci

- Timolol je lijekovita tvar iz skupine simpatolitika (usporava simpatikus). Sadrži sekundarnu amino skupinu (pK_a 9,2) koja je pri pH 7,4 protonirana pa je spoj nedovoljno lipofilan ($\log P = -0,04$) i slabo prolazi rožnicu oka. Njegov ester s butanskom kiselinom puno je lipofilniji ($\log P = 2$) i 4-6 puta se bolje apsorbira kroz rožnicu oka.

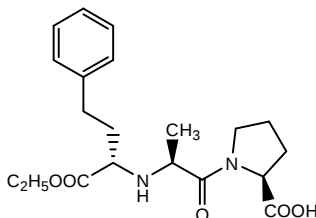


timolol

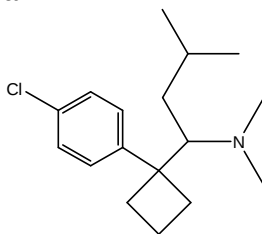
Napomena: $\log P$ je logaritam omjera koncentracije neke tvari u *n*-oktanolu i vodi i mjera je njene lipofilnosti.

$$\log P = \log \frac{c(A)_{n\text{-oktanol}}}{c(A)_{\text{voda}}}$$

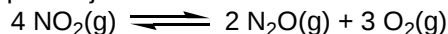
- Prikažite kemijskim jednadžbama hidrolizu tog estera.
 - Izračunajte koncentraciju navedenog estera u vodi, ako je pri istoj temperaturi njegova koncentracija u *n*-oktanolu $10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$.
- Na slici je prikazana strukturna formula enalapрила, lijekovite tvari koja se upotrebljava za sniženje krvnog tlaka.



- Označite apsolutnu konfiguraciju na kiralnim atomima ugljika.
 - Napišite nazive funkcionalnih skupina.
 - Koje prirodne aminokiseline prepoznajete u strukturi enalapрила?
- Sibutramin se upotrebljava u terapiji pretilosti pod zaštićenim nazivima Reductil® i Meridia®, samo uz lječničku kontrolu krvnog tlaka i rada srca, a zloupotrebljava se kao droga. Na slici je prikazana njegova strukturna formula.



- Označite kiralne atome ugljika (jedan ili više).
 - Nacrtajte formulu sibutramin hidroklorida, sibutramin sulfata i sibutramin hidrogensulfata.
- Otopina nepoznate tvari (koja ne disocira) ima masenu koncentraciju $\gamma = 3 \text{ g dm}^{-3}$. Osmotski tlak te otopine pri 27°C je 2,49 bara. Izračunajte M_r te tvari.
 - Plinovi NO_2 , N_2O i O_2 reagiraju prema jednadžbi:



Početni parcijalni tlakovi plinova su: $p(\text{NO}_2) = 3,6 \text{ kPa}$, $p(\text{N}_2\text{O}) = 5,1 \text{ kPa}$ i $p(\text{O}_2) = 8 \text{ kPa}$. Plinovi reagiraju dok ne postignu ravnotežu pri konstantnoj temperaturi. Parcijalni tlak NO_2 u ravnoteži iznosi 2,4 kPa. Izračunajte tlačnu konstantu ravnoteže za reakciju pri toj temperaturi pretpostavljajući da se ne zbiva nikakva usporedna reakcija.

- Koliko se dvostrukih ili trostrukih veza može nalaziti u monocikličkim spojevima sljedećih molekulskih formula:

a) $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$, **b)** C_6H_{10} , **c)** $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$, **d)** $\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{NO}$

- Množinski udio amonijeva formijata u vodenoj otopini je 0,1. Izračunajte maseni udio te soli.
- Ozonolizom spoja A nastaje jedan mol, a spoja B dva mola 4-okso-pentanala. Nacrtajte sve moguće strukturne formule spojeva A i B te napišite njihove kemijske nazive.

4. razred - pisana zadaća

9. Koje su tvrdnje točne?

Adicijom HBr na but-2-en i but-1-en nastaje/ju:

a) strukturni izomeri

b) isti spoj

Adicijom HBr na *cis*-but-2-en nastaje/ju:

c) strukturni izomeri

d) smjesa enantiomera

e) samo jedan enantiomer

f) smjesa diastereomera

Adicijom HBr na *trans*-but-2-en nastaje/ju:

g) strukturni izomeri

h) smjesa enantiomera

i) samo jedan enantiomer

j) smjesa diastereomera

Adicijom HBr na but-1-en nastaje/ju:

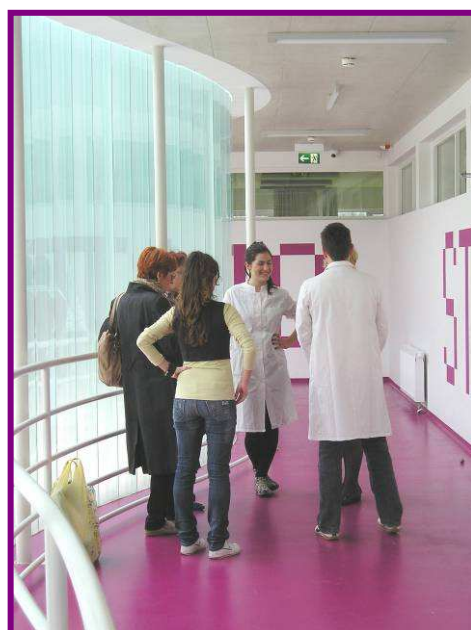
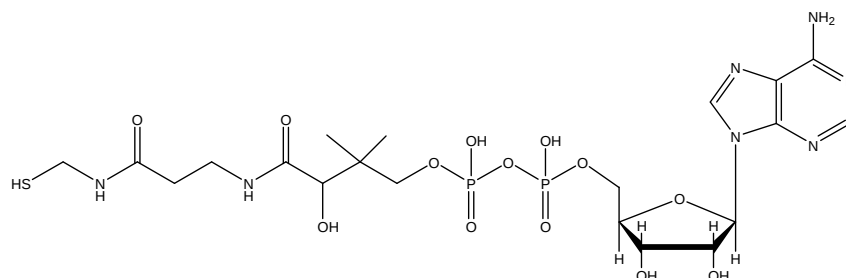
k) strukturni izomeri

l) smjesa enantiomera

m) samo jedan enantiomer

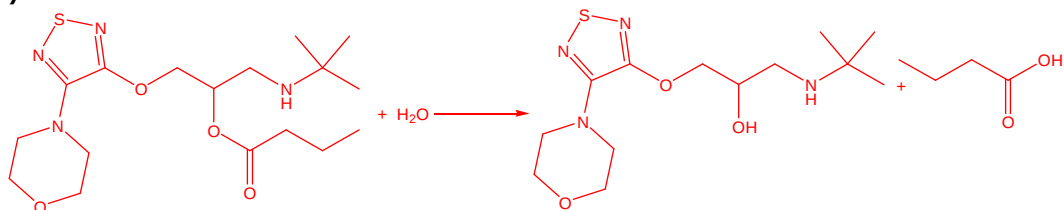
n) smjesa diastereomera

10. Koenzim A (CoASH) je prenosilac acilnih (najčešće acetilnih) skupina u biološkim sustavima. Nacrtajte: **a)** acilnu skupinu; **b)** acetilnu skupinu. Navedite naziv: **c)** monosaharida; **d)** purinske baze u njegovoj strukturi; **e)** Označite kiralne atome ugljika; **f)** Nacrtajte strukturnu formulu CoASH pri pH 7,4.



4. razred - pisana zadaća - rješenja

1. a)



b) $c = 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$

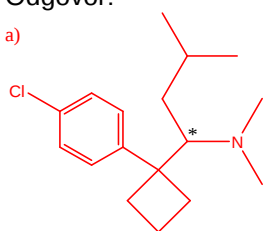
2. a) **S, S, S**

b) **ester, amin, amid, karboksilna kiselina**

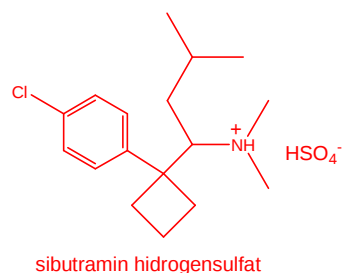
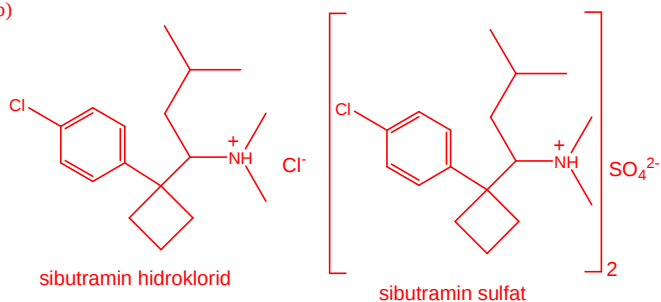
c) **alanin i prolin (ili L-alanin i L-prolin)**

3. Odgovor:

a)



b)



4. Odgovor:

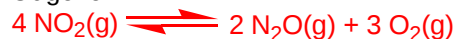
$$\Pi = icRT = i\gamma RT/M$$

$$M = i\gamma RT/\Pi = 1 \times 3 \times 10^3 \text{ g m}^{-3} \times 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \times 300,15 \text{ K} / 249000 \text{ Pa}$$

$$M = 30 \text{ g/mol}; M_r = 30$$

$$\Pi = 249 \text{ kPa}$$

5. Odgovor:



$$3,6 - 4x \qquad 5,1 + 2x \qquad 8 + 3x$$

$$3,6 - 4x = 2,4 \qquad x = 0,3$$

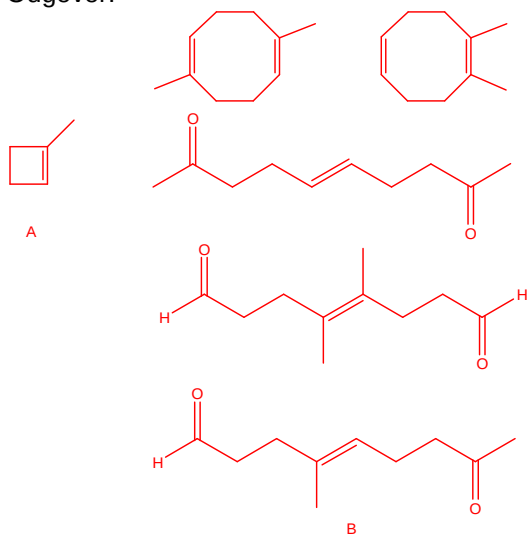
$$K_p = \frac{p^2(\text{N}_2\text{O}) \times p^3(\text{O}_2)}{p^4(\text{NO}_2)} = 690,36 \text{ kPa}$$

4. razred - pisana zadaća - rješenja

6. a) 2 dvostruke ili jedna trostruka
 b) 1 dvostruka (trostruka nije moguća)
 c) nisu moguće ni dvostruke ni trostruke veze
 d) 2 dvostruke ili jedna trostruka

7. $n(\text{HCOONH}_4) = 0,1 \text{ mol}$
 $m(\text{HCOONH}_4) = 6,3 \text{ g}$
 $n(\text{H}_2\text{O}) = 0,9 \text{ mol}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 16,2 \text{ g}$
 $m(\text{otopine}) = 6,3 \text{ g} + 16,2 \text{ g} = 22,5 \text{ g}$
 $w(\text{HCOONH}_4) = m(\text{HCOONH}_4)/m(\text{otopina}) = 0,28 \text{ } w = 28 \%$

8. Odgovor:



A = 1-metilciklobuten

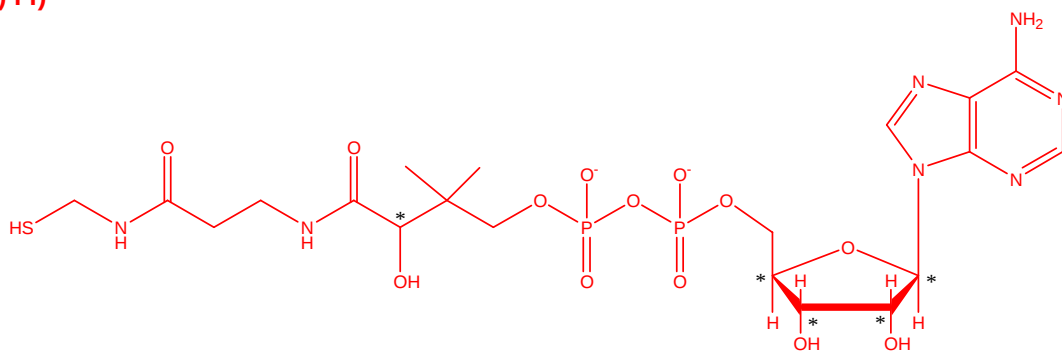
B = 1,5-dimetilciklookta-1,5-dien ili 1,2-dimetilciklookta-1,5-dien ili 2,9-diketo-dek-5-en ili 4,5-dimetilokta-4-en-dial ili 8-keto-4-metilnonan-4-en-al

9. Odgovor: b, d, h, l

10. Odgovor:

a) RCO b) CH₃CO c) riboza
 d) adenin e) označiti na zadanoj formuli f)

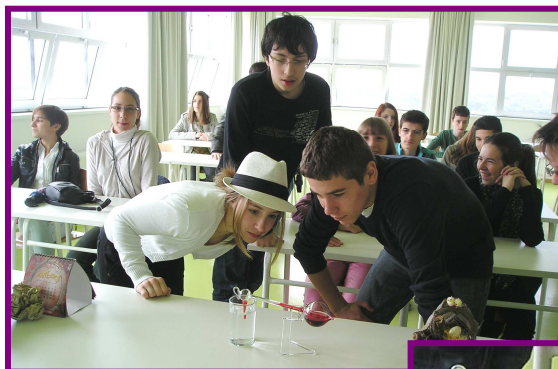
e) i f)



Samostalni radovi



Radionice E-škole i predavanje za mentore



Državno natjecanje Pula 2011. – Osvojena mjesta na natjecanju – 7. razred

Osv. mjesto	Prezime i ime	Mentor	Škola	Mjesto	Županija	Bodovi (%)
1.	Križanić, Matea	Marina Cestar	VI. osnovna škola Varaždin	Varaždin	Varaždinska	85,6%
2.	Bušić, Iva	Marina Cestar	VI. osnovna škola Varaždin	Varaždin	Varaždinska	81,3%
2.	Ljubić, Anabela	Melita Brodar	Osnovna škola I. Kukuljevića Sakcinskog	Ivanec	Varaždinska	81,3%
3.	Buljan, Iva	Zlata Đurek	Osnovna škola Marina Držića	Zagreb	Grad Zagreb	79,4%
4.	Rupić, Kristijan	Branka Vican	Osnovna škola Nikole Hribara	Velika Gorica	Zagrebačka	78,8%
5.	Srša, Klara	Dražen Crnčec	Osnovna škola Sv. Martin na Muri	Sv. Martin na Muri	Medimurska	78,1%
6.	Barta, Ivan	Vlatka Husetović	Osnovna škola grofa J. Draškovića	Zagreb	Grad Zagreb	77,5%
6.	Rafaj, Matej	Marija Sedlar	Osnovna škola Samobor	Samobor	Zagrebačka	77,5%
7.	Martinčić, Nikolina	Milica Penezić	Osnovna škola Bistra	Donja Bistra	Zagrebačka	76,3%
8.	Borčić, Fran	Marita Lapić	Osnovna škola A. Gustava Matoša	Zagreb	Grad Zagreb	73,8%
9.	Bliznac, Matias	Dijana Oršulić Vukelić	Osnovna škola K. Šandora Đalskog	Donja Zelina	Zagrebačka	73,1%
9.	Knez, Tomislav	Đurdica Patafta	Osnovna škola Kustošija	Zagreb	Grad Zagreb	73,1%
10.	Radman, Katarina	Desanka Kalinić	Osnovna škola Ivana Zajca	Rijeka	Primorsko-goranska	71,9%
10.	Žauhar, Petar	Anica Švajcer-Rendić	Osnovna škola Nikola Tesla	Rijeka	Primorsko-goranska	71,9%
11.	Jerčić, Ivan	Tamara Banović	Osnovna škola Josip Pupačić	Omiš	Splitsko-dalmatinska	70,0%
11.	Keršić, Ivana	Marija Belan	Osnovna škola Bol	Split	Splitsko-dalmatinska	70,0%
12.	Špiljak, Ivana	Brankica Tepeš	Osnovna škola Viktora Kovačića	Hum na Sutli	Krapinsko-zagorska	65,0%
13.	Điko, Petar	Maja Jakovčević Bezić	Osnovna škola Sućidar	Split	Splitsko-dalmatinska	64,4%
14.	Tomić, Dominik	Marija Maršić	Osnovna škola Žuti brijeg	Zagreb	Grad Zagreb	63,8%
15.	Brnčić, Mislav	Marija Bošnjaković	Osnovna škola Antuna Kanižlića	Požega	Požeško-slavonska	59,4%
16.	Radoš, Antonia	Katica Antol	Osnovna škola Ljudevita Gaja	Zaprešić	Zagrebačka	50,0%

Državno natjecanje Pula 2011. – Osvojena mjesta na natjecanju – 8. razred

Osv. mjesto	Prezime i ime	Mentor	Škola	Mjesto	Županija	Bodovi (%)
1.	Draženić, Josip	Ankica Veselić	OŠ Banija	Karlovac	Karlovačka	69,4%
2.	Klasić, Anamaria	Brankica Tepeš	OŠ Viktora Kovačića	Hum na Sutli	Krapinsko-Zagorska	66,9%
3.	Krajina, Natko	Marijana Žderić	OŠ Matije Gubca	Zagreb	Grad Zagreb	64,4%
4.	Glavić, Marcel	Melita Cinac	PŠ "Vazmoslav Gržalja"	Roč	Istarska	63,1%
5.	Mavrić, Luka	Manuela Kušec	OŠ Pavao Belas	Brdovec	Zagrebačka	60,0%
6.	Lončarić, Doroteja	Đurđa Kocijan	OŠ Petra Zrinskog	Zagreb	Grad Zagreb	58,1%
7.	Opančar, Aleksandar	Marija Kuštra	OŠ Josipa Račića	Zagreb	Grad Zagreb	57,5%
8.	Avdić, Filip	Branka Kolarec	OŠ Velika Mlaka	Velika Gorica	Zagrebačka	55,6%
9.	Marčić, Antonia	Gordana Kurtov	OŠ Sveti Filip i Jakov	Sv. Filip i Jakov	Zadarska	55,0%
10.	Manenica, Martina	Nada Radonić	OŠ Don Mihovila Pavlinovića	Metković	Dubrovačko-Neretvanska	53,1%
10.	Petric, Anja	Vesna Jeremić-Premec	OŠ "Petar Zrinski"	Jalžabet	Varaždinska	53,1%
11.	Vidaković, Bono	Velimir Tresk	OŠ Antuna Gustava Matoša	Čačinci	Virovitičko-Podravska	50,6%
12.	Vukelić, Kristijan	Mirjana Cvjetković-Kižlin	OŠ Bogumila Tonija	Samobor	Zagrebačka	50,0%
13.	Orešković, Ena	Katica Antol	OŠ Ljudevita Gaja	Zaprešić	Zagrebačka	48,8%
13.	Rošić, Tomislav	Marija Šumanovac	OŠ Otona Ivekovića	Zagreb	Grad Zagreb	48,8%
14.	Ilakovac, Mihovil	Mirjana Štefanek	OŠ Anton Mihanović	Slavonski Brod	Brodsko-Posavska	45,6%
15.	Ljubić, Dino	Katica Sukačić	OŠ "Vladimir Nazor"	Đakovo	Osječko-Baranjska	43,1%
16.	Judaš, Ivan	Đurđica Šestan	OŠ Zapruđe	Zagreb	Grad Zagreb	42,5%
17.	Turkalj, Krešimir	Darija Vištica	OŠ Ivana Mažuranića	Vinkovci	Vukovarsko-srijemska	41,9%
18.	Bašić, Vjeko	Gordana Ljubej	OŠ J. A. Čolnica	Đakovo	Osječko-Baranjska	36,9%

Državno natjecanje Pula 2011. – Osvojena mjesta na natjecanju – 1. razred

Osv. mjesto	Prezime i ime	Mentor	Škola	Mjesto	Županija	Bodovi(%)
1.	Usenik, Andrea	Biserka Knežević	Prirodoslovna i grafička škola	Rijeka	Primorsko-goranska	79,38%
2.	Kelemen, Karla	Lidija Klampfl	Prva gimnazija Varaždin	Varaždin	Varaždinska	77,50%
3.	Glibo, Mislav	Marica Sremić	Srednja škola Tina Ujevića	Kutina	Sisačko-moslavačka	75,00%
4.	Bišćan, Juraj	Revik Nuss	XV. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	73,75%
5.	Eraković, Mihael	Milka Dajak	Gimnazija Andrije Mohorovičića	Rijeka	Primorsko-goranska	73,13%
6.	Iveković-Pontoni, Jurica	Davorica Majetić	Gimnazija Čakovec	Čakovec	Međimurska	72,50%
7.	Farkaš, Lucija Nora	Vesna Burušić	V. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	69,38%
8.	Gnjidić, Jelena	Margareta Vargek	Gimnazija Županja	Županja	Vukovarsko-srijemska	68,75%
8.	Ivančić, Domagoj	Sonja Gali	Gimnazija Matije Antuna Reljkovića	Vinkovci	Vukovarsko-srijemska	68,75%
9.	Tarandek, Ivana	Davorica Majetić	Gimnazija Čakovec	Čakovec	Međimurska	68,10%
10.	Lusavec, Tena	Tanja Mamić	Gimnazija Bjelovar	Bjelovar	Bjelovarsko-bilogorska	66,88%
11.	Bagić, Martin	Revik Nuss	XV. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	66,25%
12.	Kumrić, Marko	Ivana Bilić	V. gimnazija "Vladimir Nazor"	Split	Splitsko-dalmatinska	65,00%
13.	Ogorevc, Marin	Žana Matić	III. gimnazija	Split	Splitsko-dalmatinska	64,38%
14.	Jakopović, Stjepan	Ivan Petrović	XV. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	60,00%
15.	Schönberger, Ema	Marija Katić	III. gimnazija	Osijek	Osječko-baranjska	54,38%
16.	Ravlić, Ante	Željka Puljić	Srednja škola fra Andrije Kačića Miošića	Makarska	Splitsko-dalmatinska	46,88%

Državno natjecanje Pula 2011. – Osvojena mjesta na natjecanju – 2. razred

Osv. mjesto	Prezime i ime	Mentor	Škola	Mjesto	Županija	Bodovi(%)
1.	Kozlina, Filip	Zrinka Pongrac-Štimac	V. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	78,80%
2.	Čevd, Domagoj	Dubravka Turčinović	V. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	73,80%
3.	Trgovac-Greif, Lovro	Ivan Petrović	XV. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	71,90%
4.	Jurinić, Hrvoje	Ljiljana Medved	Gimnazija A. G. Matoša	Đakovo	Osječko-baranjska	71,30%
5.	Jurelinac, Zvonimir	Dubravka Ivić-Biščan	XV. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	70,60%
6.	Filipović, Jelena	Karolina Bagarić	III. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	66,90%
7.	Melnik, Krešimir	Nevenka Damjanović	III. gimnazija Osijek	Osijek	Osječko-baranjska	65,00%
8.	Prepolec, Jelena	Dubravka Turčinović	V. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	58,80%
9.	Kocijan, Karlo	Radmila Moferdin	Gimnazija Fran Galović	Koprivnica	Koprivničko-križevačka	56,90%
10.	Jakovac, Ivan	Sunčica Remenar	XV. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	54,40%
11.	Simić, Marin	Darija Matić-Hess	Gimnazija "Matija Mesić"	Slavonski Brod	Brodsko-posavska	49,40%
12.	Sušanj, Ivan	Vjekoslav Šinko	Gimnazija Andrije Mohorovičića	Rijeka	Primorsko-goranska	48,10%
13.	Baus, Nea	Dragica Paškvan	Prva sušaka hrvatska gimnazija	Rijeka	Primorsko-goranska	46,30%
14.	Kučan, Gordan	Vjekoslav Šinko	Gimnazija Andrije Mohorovičića	Rijeka	Primorsko-goranska	45,60%
15.	Kilić, Paula	Žana Matić	III. gimnazija Split	Split	Splitско-dalmatinska	39,40%
16.	Zibar, Anamarija	Željko Jambrešić	Srednja škola Glina	Glina	Sisačko-moslavačka	27,50%

Državno natjecanje Pula 2011. – Osvojena mjesta na natjecanju – 3. razred

Osv. mjesto	Prezime i ime	Mentor	Škola	Mjesto	Županija	Bodovi(%)
1.	Bister, Lea	Mirjana Jakopčević	Gimnazija Čakovec	Čakovec	Međimurska	90,0%
2.	Premec, Hrvoje	Nada Flegar	Prva gimnazija Varaždin	Varaždin	Varaždinska	83,8%
3.	Ilić, Ivan	Ivana Bilić	V. gimnazija Vladimir Nazor	Split	Splitsko dalmatinska	74,4%
3.	Topić, Edi	Milka Dajak	Gimnazija Andrije Mohorovičića	Rijeka	Primorsko goranska	74,4%
4.	Poletar, Matej	Marija Katić	III gimnazija	Osijek	Osječko baranjska	71,9%
5.	Zadravec, Danijel	Mirjana Jakopčević	Gimnazija Čakovec	Čakovec	Međimurska	71,3%
6.	Buljan, Bruno	Marijana Žgela	V. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	70,6%
7.	Viher, Marija	Dubravka Turčinović	V. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	70,0%
8.	Bebek, Nives	Melita Barić-Tominac	Gimnazija Matije Antuna Reljkovića	Vinkovci	Vukovarsko srijemska	63,1%
9.	Begušić, Tomislav	Marina Luetić	III. gimnazija	Split	Splitsko dalmatinska	55,6%
10.	Kurtov, Karlo	Elizabetha Dorkin-Milković	Gimnazija Franje Petrića	Zadar	Zadarska	53,8%
10.	Raič, Anja	Sonja Gali	Gimnazija Matije Antuna Reljkovića	Vinkovci	Vukovarsko srijemska	53,8%
11.	Prodanović, Predrag	Irena Hudak Bogešić	Pazinski kolegij – klasična gimnazija	Pazin	Istarska	51,3%
	Čupić, Lovro	Aleksandra Habuš	Gimnazija Lucijana Vranjanina	Zagreb	Grad Zagreb	nije pristupio

Državno natjecanje Pula 2011. – Osvojena mjesta na natjecanju – 4. razred

Osv. mjesto	Prezime i ime	Mentor	Škola	Mjesto	Županija	Bodovi(%)
1.	Vranjesević, Filip	Dubravka Turčinović	V. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	98,8%
2.	Barbarić, Vedran	Mara Husain	Prirodoslovna škola Vladimira Preloga	Zagreb	Grad Zagreb	88,1%
3.	Volarić, Jana	Marijana Žgela	V. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	86,3%
4.	Petričević, Fran	Nevenka Damjanović	III. gimnazija	Osijek	Osječko-baranjska	80,0%
5.	Mustapić, Mirna	Dubravka Turčinović	V. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	78,1%
6	Pospišil, Ivana	Marija Samardžić	Klasična gimnazija fra Marijana Lanosovića	Slavonski Brod	Brodsko-posavska	76,6%
.7.	Smokrović, Kristina	Dubravka Turčinović	V. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	72,5%
8.	Kukuljan, Lovel	Vjekoslav Šinko	Gimnazija Andrije Mohorovičića	Rijeka	Primorsko-goranska	71,3%
9.	Miholić, Iva	Anita Pavlek	Srednja škola Zlatar	Zlatar	Krapinsko-zagorska	69,4%
10.	Pušeljčić, Jelena	Margareta Vargek	Gimnazija Županja	Županja	Vukovarsko-srijemska	69,1%
11.	Ana, Palajsa	Jasminka Žiža	Gimnazija Karlovac	Karlovac	Karlovačka	68,8%
12.	Vuković, Kristijan	Ivan Petrović	XV. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	68,5%
13.	Štoković, Nikola	Albena Karpacheva Sponza	Srednja škola Zvane Črnje	Rovinj	Istarska	55,6%
14.	Vukadinović, Borna	Marijana Žgela	V. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	53,8%
15.	Manola, Luka	Ivan Petrović	XV. gimnazija	Zagreb	Grad Zagreb	51,6%
16.	Kozina, Iva	Sonja Gali	Gimnazija Matije Antuna Reljkovića	Vinkovci	Vukovarsko-srijemska	46,9%

Državno natjecanje Pula 2011. – Osvojena mjesta na natjecanju – Samostalni rad

Osv. Mjesto	Prezime i ime	Razred	Naslov	Mentor	Škola	Mjesto/Županija	Bodovi (%)
1.	Rahelić, Tin	3	Izrada i primjena mikroreaktora	Nina Mihoci	Prirodoslovna škola Vladimira Preloga	Grad Zagreb	95,0%
2.	Bedoić, Robert	2	Prirodne boje kao pH-indikatori	Sanja Žužek	Prirodoslovna škola Vladimira Preloga	Grad Zagreb	93,8%
3.	Baronica, Karlo	1	Upotreba zeolita u pročišćavanju voda onečišćenih kationskim bojilima	Biserka Zdjelarević	Prirodoslovna škola Vladimira Preloga	Grad Zagreb	92,5%
4.	Kovačić, Ines	4	Određivanje koncentracije hemoglobina fotokolorimetrijskom metodom	Karlo Horvatin	Prirodoslovna škola Vladimira Preloga	Grad Zagreb	91,3%
5.	Šklebar, Filip	3	Izrada konduktometra i mjerenje vodljivosti otopina	Tanja Mamić	Gimnazija Bjelovar	Bjelovarsko-bilogorska	83,8%
6.	Filipović, Antonio	2	Polarimetrija	Sanja Žužek	Prirodoslovna škola Vladimira Preloga	Grad Zagreb	80,0%
7.	Krajinović, Franjo	3	Cimetna kiselina	Nina Mihoci	Prirodoslovna škola Vladimira Preloga	Grad Zagreb	65,0%
8.	Rimay, Tena	3	Koncentracijski članci	Dragica Jekić	Tehnička škola Sisak	Sisačko-moslavačka	56,3%

Dragi učenici, učitelji/nastavnici i članovi Državnoga povjerenstva!

Završilo je još jedno Državno natjecanje iz kemije za učenike osnovnih i srednjih škola. Nadamo se da će vam ta četiri drana druženja mladosti i znanosti ostati u lijepom sjećanju, kao i boravak u Puli i u našoj školi. Svim sudionicima čestitamo na sudjelovanju, a posebne čestitke upućujemo nagrađenim učenicima i njihovim mentorima.

Svima vam želimo obilje uspjeha i zadovoljstva u radu i osobnom životu.

Organizacijsko povjerenstvo za provedbu državnog natjecanja iz kemije

Karmen Kranjec, prof. povijesti, ravnateljica - **predsjednica**

Nataša Trenčevska, prof. kemije - **dopredsjednica**

Žufić Aleksandra, dipl. ing. elektrotehnike

Josip Raić, prof. hrvatskog jezika i povijesti

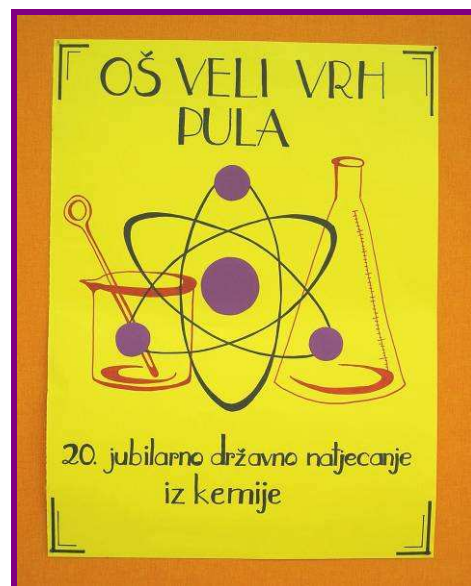
Igor Jovanović, prof. povijesti i hrvatskog jezika

Patricija Percan Pamić, prof. hrvatskog jezika

Ana Brajković, prof. glazbene kulture

Roberta Nađ, akademski kipar i prof. likovne kulture

Mirko Milovan, dipl.oec., vanjski suradnik



Nacionalni park Brijuni

Otočje Brijuni uz jugozapadnu obalu Istre, proglašeni su nacionalnim parkom 1983. godine. Obuhvaćaju površinu od 2700 hektara, a sastoji se od četrnaest otoka i otočića, od kojih su najveći Veliki i Mali Brijun.

Nacionalni park Brijuni oaza je veličanstvenog sklada čovjeka, biljnog i životinjskog svijeta. Na Brijunima je upisano gotovo 700 vrsta raslinja, oko 250 vrsta ptica, dok blaga mediteranska klima čini ovo mjesto ugodnim i ljekovitim. Krenuvši iz Fažane, gledana s palube, crta se zelenog otočja pretvara u Veliki Brijun, najveći od 14 otoka.

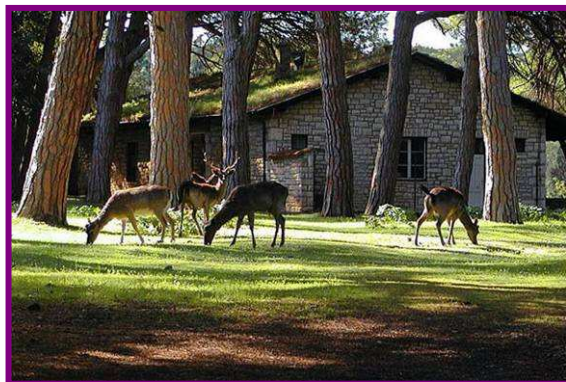


Tragovi dinosaura, ostaci antike i potonjih vjekova, ljudsko djelo modernih vremena, nastanjuju ove prostore koji svoj novovjek uzlet poznaju od 1893. godine, djelom «starog Austrijanca», industrijalca **Paula Kupelwiesera**, vlasnika Otočja. Mondeno ljetovalište i lječilište najviše kategorije započinje svoj rast, šireći – u vrijeme Austro-ugarske i Italije - glas širom Europe i svijeta, do prekida u godinama drugog svjetskog rata.

Brijuni, nadalje, nastavljaju svoju glasovitost političkim aktivnostima maršala Josipa Broza Tita, predsjednika bivše Jugoslavije, koji je na Otočje prvi put stigao 1947. godine.

Uobičajeno kraće upoznavanje Brijuna odvija se turističkim vlakom kroz različite vizure prirodnih ljepota; kroz safari-park, uz bizantski kastrum, rimsku rezidencijalnu vilu u zaljevu Verige, te druge ljepote i znamenitosti.

Uz samu lučicu, uz hotele «Istra», «Neptun» i «Karmen» smješteni su: crkvice svetog Germana iz 15. stoljeća u kojoj se nalazi izložba istarskih fresaka i kopija glagoljičkih spomenika. U blizini je prirodoslovna zbirka, arheološki muzej i izložba «Tito na Brijunima».



Poznata brijunska maslina (na slici) zasađena je negdje u 4.st.n.e. i jedna je od najstarijih na europskom tlu. Početkom sedamdesetih godina 20.st. jako je nevrjeme njezino deblo razdijelilo na dva dijela, ali maslina tipa buža i dalje daje plod.



Oko 5 km od Rovinja u smjeru Bala, na brežuljku, smjestila se gradina Monkodonja. Njezin naziv na lokalnom talijanskom dijalektu znači «brdo dunja». Za postojanje ove gradine nije se znalo do 1953. godine kada su je prilikom rekognosciranja terena otkrili kustosi Arheološkog muzeja Istre iz Pule, Boris Bačić i Branko Marušić. Površina naselja bila je 50.000 m².



Procjenjuje se da je u ovom naselju živjelo oko 1000 stanovnika, što je za prapovijesno razdoblje (18.-12- st.p.n.e.) izrazito veliki broj.

Monkodonja je samo jedna od 350 gradina koliko se procjenjuje da ih je bilo na području cijele Istre. Naselje je bilo opasano gotovo kilometar dugačkim bedemom, širine oko 3 metra, a visina mu je iznosila i preko 3 metra. On je bio izgrađen u tehnici suhozida od kamenih blokova koju su mjestimično težili i više tona.

Naselje je bilo podijeljeno u tri dijela. Najviši dio je akropola. To je bilo mjesto gdje su živjele bogatije obitelji, na što ukazuju ostaci velikih nastambi građenih od kamena i drva.



Ispod akropole bio je Gornji grad gdje su uglavnom živjeli i radili obrtnici. Njihove kuće za stanovanje su bile puno jednostavnije od onih izgrađenih na Akropoli. Ovdje je nađen niz alatki kojim su radili svoje proizvode. I njihove su nastambe uglavnom bile prislonjene uz bedeme između Gornjeg grada i Akropole. Kroz taj sloj vodila su vrata na Akropolu.

Najniži dio naselja uz vanjski bedem bio je Donji grad gdje je živjela većina stanovnika, uglavnom siromašniji sloj.

Glavna vrata za Monkodonju jesu zapadna vrata. Vrlo su komplicirana što je uglavnom napravljeno namjerno kako bi se eventualnom neprijatelju otežao ulazak u naselje. Osim njih postojala su i sjeverna vrata. Ona su znatno jednostavnija, a vodila su do kultne jame koja je van naselja.

Kultna jama je dubine 50 m, što se baš i ne vidi jer je otvor poprilično zarasao. Plato uz otvor je namjerno zaravnat, kao što su prema naselju

postavljena «postolja» na kojima su vjerojatno sjedili članovi «elite» za vrijeme kulturnih rituala.

Po Monkodonji su postavljene ploče s tekstom i rekonstrukcijama tako da se vrlo lako snaći. Apsolutno vrijedi posjetiti Monkodonju.



Uz cestu Rovinj - Pula, na oko 2 km od centra, na lokaciji Monfiorenza, nalazi se kamenolom Fantazija, geološki park neizmjerne važnosti i ljepote te mišljenjem brojnih znanstvenika jedan od najznačajnijih spomenika prirode na svijetu kad je riječ o kraškom fenomenu. Stijene u kamenolomu Fantazija poput stranica otvorene knjige dočaravaju povijest razvitka zemljine kore. 1987. godine je proglašen zaštićenim krajolikom, te je područje je označeno i ograđeno, a uređen je prilazni put i parkiralište. Cijelo nalazište nalazi se na površini od 4,05 ha.



Ovaj je kamenolom jedinstveni primjer sedimentologije vapnenca i jedan je od najvažnijih i najinteresantnijih kamenoloma svijeta iz kojeg je vidljiv genetski razvoj istarske obale.

Brojni slojevi svjedoče o postojanju okamenjenih livada sačinjenih od modrozelenih algi koje su, pomiješane s vapnenačkim muljem, bile nanašane tijekom 130 milijuna godina na kopno snagom morskih struja. Pažljivijem će posjetiocu kamenolom Fantazija prikazati niz brazda stvorenih od crno-bijelih slojeva dolomita.

Osim toga, vidljive su pukotine nastale stezanjem i isušivanjem mulja koje se utisnulo u već stvoreni sediment. Donji dio tih kamenih naslaga nastao je ispod razine dopiranja nekadašnjeg mora, dok je gornji dio nastao kao rezultat plime.

Stijene iz ovog kamenoloma služe za znanstveno objašnjenje postanka sličnih stijena u svijetu, koje sadrže samo neke, a ne kao Fantazija sve dokaze i pokazatelje takvog tipa postanka.



Laiku može ovo izgledati kao obična hrpa kamenih blokova, ali kada nešto o tome pročita, i ovo mjesto posjeti, svatko može zaključiti kakva se vrijednost ovdje krije, a to su znali i stari Rimljani i Mlečani. Tako su iz rovinjskih kamenoloma bijelog kamena građene u Veneciji mnoge raskošne građevine, među kojima kao najznačajnije "Duždeva palača", prokurative na Trgu Sv. Marka, crkva "Santa Maria della Salute", te poznate građevine u Padovi i Anconi. U tijeku je izrada projekta valorizacije ovog spomenika prirode.



Na riječ *dinosaur* svi pomislimo na gorostase čije glave nadvisuju šume, a svojih se 30 tona teško kreću jurskim svijetom. Ipak, ta je slika jako iskrivljena u odnosu na ono što danas znamo o prošlosti Zemlje.

Nekoliko komadića slagalice koja nam prikazuje svijet dinosaura nalazi se baš tu, nama pod nosom, a zajedničko im je ime "karbonatna platforma sjevernog Jadrana". Ili u prijevodu "vapnenačke stijene sjevernog Jadrana". Dakle stijene po kojima hodamo su u stvari stranice knjige koja

nam opisuje posljednjih 60 milijuna godina vladavine dinosaura Zemljom. Područje Istre i ostatak sjevernojadranskog kopna je u to vrijeme bila skupina otoka i velikih blatnih ravnica na kojima su živjela krda tad dominantnih gmazova svijeta. Bilo je to tropsko, vlažno područje veoma slično današnjoj Floridi prekriveno bujnom močvarnom vegetacijom.

Baš tom blatnjavom ambijentu dugujemo sve ove informacije koje danas imamo o tom vremenu. Blato ponekad uspije sačuvati tragove otisaka i u uvjetima kad se ponovno otvrdne i postaje kamen. Zahvaljujući toj osobini na našem području su pronađeni jedni od najljepših primjera tragova dinosaura u paši i lovu, a na tri mjesta su dosad pronađeni njihovi fosilni ostatci.



U Istri su prvi tragovi dinosaura pronađeni 1925. na Velom Brijunu (rod *Iguanodon*), a poslije i na otočiću Fenoliga (skupina *Sauropoda*) južno od Pule te na ušću rijeke Mirne (skupina *Theropoda*). Uz obalu pod morem u blizini Bala su 1992. pronađene kosti vjerojatno nekoliko vrsta dinosaura.

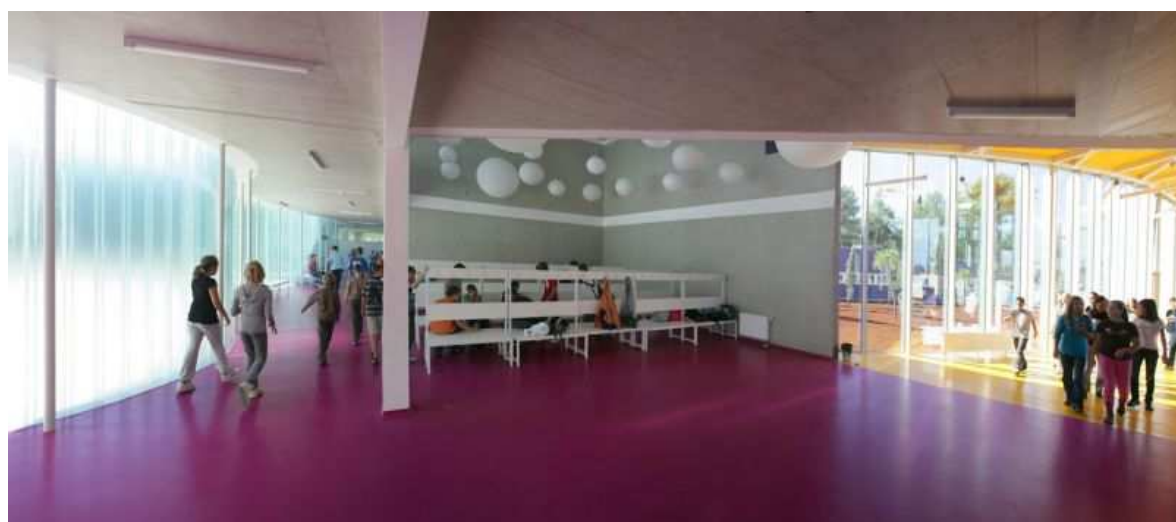
Pretpostavlja se da je na ovome području obitavalo desetak vrsta dinosaura. Jedan od njih je i *brachiosaurus*, gotovo najveći dinosaur koji je postajao na zemlji čija je težina dosegala do 30 tona, a mogao je dosegnuti duljinu od 20 do 25 metara. Zbog ovog velikog pronalaska Bale su uvrštene u Svjetski popis paleontoloških nalazišta. Baljansko nalazište, koliko je poznato jedino je nalazište u svijetu koje okamenjene ostatke ovih gmazova skriva pod morem, a pretpostavlja se da su neki stari čak 95 milijuna godina.

Kako su se otkrića dešavala uglavnom neorganizirano, od strane stranih stručnjaka - turista, jedan je dio tog otkrivenog materijala jednostavno nestao. Priča se da se najljepši otisci dinosaura iz područja Lanterne (Poreč) mogu vidjeti u prirodoslovnim muzejima Venecije i Milana.

U Općini Bale radi se na projektu valorizacije ovog nalazišta. Svratite li do Bala u galeriji "Ulika" svakako razgledajte ostatke čudovišnih stvorenja koja su nekad vladala zemljom. I zato krenite put Bala velikim koracima, potražite i dotaknite dotaknite dinosaurove stope.

Za Filateliste i ljubitelje su Hrvatska pošta i telekomunikacije pustile u prodaju marke i prigodnu omoćnicu.





Nakladnik:

OŠ Veli Vrh Pula

Josipa Zahtile 1, 52100 PULA

tel. 052/380-848,

fax. 052/534-541

e-mail: os-veli-vrh@pu.t-com.hr

web: www.os-veli-vrh-pu.skole.hr

Za nakladnika:

Karmen Kranjec

Idejno rješenje, dizajn i priprema:

Aleksandra Žufić

Pula, svibanj 2011.



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency

**OŠ VELI VRH
PULA**

Josipa Zahtile 1
52100 PULA
tel. 052/380-848,
fax. 052/534-541

e-mail: os-veli-vrh@pu.t-com.hr
web: www.os-veli-vrh-pu.skole.hr