

1. Zaokruži slovo **T** ako je tvrdnja točna ili slovo **N** ako je netočna.

1.a) Množinska koncentracija oksonijevih iona je 100 puta veća u otopini čija je pH-vrijednost 6 u odnosu na otopinu koja ima pH-vrijednost 4. **T** **N**

1.b) Vodena otopina bakrova(II) sulfata je kisela. **T** **N**

1.c) Konjugirana baza hidrogenfosfatnog iona jest dihidrogenfosfatni ion. **T** **N**

1.d) Vodena otopina klorovodične kiseline ima veću pH-vrijednost od vodene otopine fluorovodične kiseline jednake množinske koncentracije. **T** **N**

1.e) Dodatkom male količine jake baze acetatnom puferu koncentracija nedisocirane octene kiseline se smanjuje, a koncentracija acetatnog iona se povećava. **T** **N**

1.f) Ako se vodena otopina pH-vrijednosti 4 razrijedi na dvostruki volumen vrijednost ionskog produkta vode, K_w , pri 25 °C bit će $1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$. **T** **N**

[Zadatak 1: OSTV. ____/MAKS. 3]

2. Popuni tablicu na temelju zadanih kemijskih formula ili imena kemijskih vrsta.

Naziv kemijskog spoja	Kemijska formula kemijskog spoja
tetraamminkadmijev(II) ion	
	$[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$
kalijev tetracijanatokobaltat(II)	
	$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$

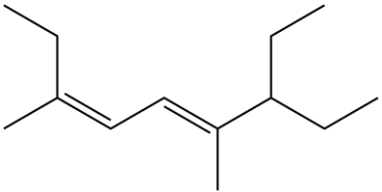
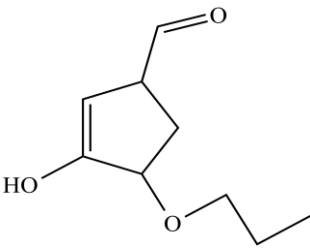
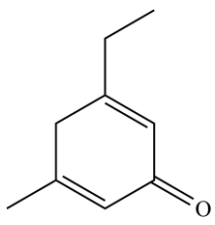
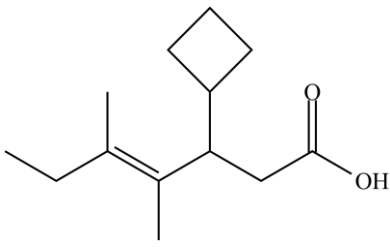
[Zadatak 2: OSTV. ____/MAKS. 2]

3. Ronioci koji se spuštaju u velike dubine koriste se smjesom kisika i helija jer se tako produljuje vrijeme koje se može provesti pod vodom i sprječava dekompresijska bolest.

3.a) U kojemu volumnom omjeru treba pomiješati dvije smjese kisika i helija s volumnim udjelima kisika 45 % i 15 % da se pripremi smjesa plinova koja sadržava 21 % kisika?

3.b) Ronilačko zvono s volumenom plina $6,00 \text{ m}^3$ pri tlaku od 94,0 kPa spušteno je na dubinu na kojoj je hidrostatski tlak 360 kPa. Koliki je volumen plina na toj dubini ako je temperatura ostala jednaka kao na površini?

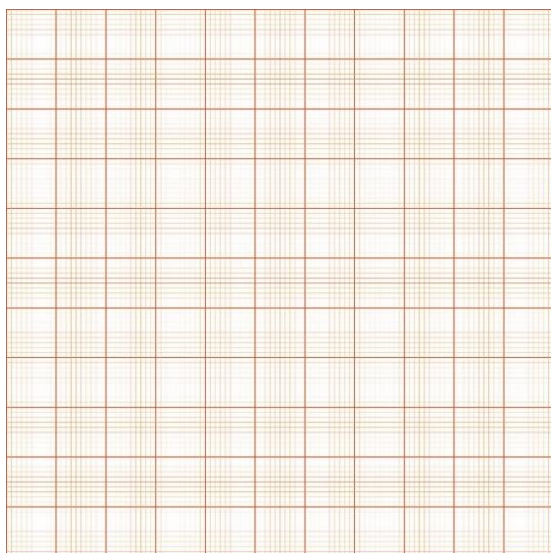
4. Imenuj prikazane kemijske spojeve prema pravilima nomenklature IUPAC-a.

	Strukturna formula	Ime kemijskog spoja
a)		
b)		
c)		
d)		

5. U tablici je navedena najveća moguća masa kalijeva klorida koja se može otopiti u 100 g vode pri različitim temperaturama.

$t / ^\circ\text{C}$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$m (\text{KCl}) / \text{g}$	31,0	34,4	36,7	39,9	42,6	45,7	47,8	51,4	53,7	57,6

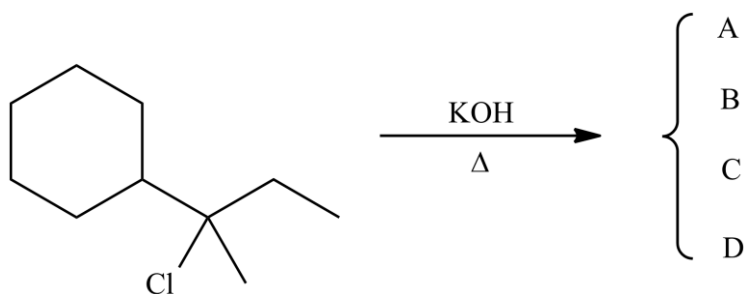
5.a) Grafički prikaži ovisnost topljivosti kalijeva klorida o temperaturi.



5.b) Izračunaj masu kalijeva klorida koja se istaloži hlađenjem 200 g zasićene otopine s temperature $80\text{ }^\circ\text{C}$ na temperaturu $20\text{ }^\circ\text{C}$.

5.c) Nacrtaj entalpijski dijagram otapanja kalijeva klorida u vodi. Za odgovarajuće entalpije koristi se oznakama ΔH_{kr} , ΔH_{hidr} i ΔH_{sol} .

6. Oznake **A**, **B**, **C** i **D** predstavljaju organske produkte koji nastaju eliminacijom HCl iz (2-klorbutan-2-il)cikloheksana.



U tablicu nacrtaj strukturne formule molekula organskih produkata **A**, **B**, **C** i **D**.

	A	B	C	D
Strukturna formula spoja				

7. Za određivanje koncentracije iona kalcija u krvi, 10 mL uzorka krvi tretirano je vodenom otopinom natrijeva oksalata. Nastali talog kalcijeva oksalata otopljen je u razrijeđenoj sumpornoj kiselini i titiran s 15 mL vodene otopine kalijeva permanganata množinske koncentracije $3,2 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$.

7. a) Napiši polureakcije oksidacije i redukcije te ukupnu jednadžbu ove redoks-reakcije.

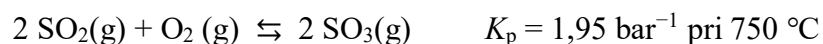
7. b) Odredi masenu koncentraciju kalcijevih iona u uzorku krvi.

8. Uzorak vodene otopine octene kiseline volumena 25,0 mL i množinske koncentracije 0,100 mol dm⁻³ titriran je s vodenom otopinom kalijeva hidroksida množinske koncentracije 0,140 mol dm⁻³.

Izračunaj pH-vrijednost otopine u točki ekvivalencije.

$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,77 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$$

9. Nastajanje sumporova(VI) oksida iz sumporova(IV) oksida i kisika prikazano je jednadžbom kemijske reakcije:

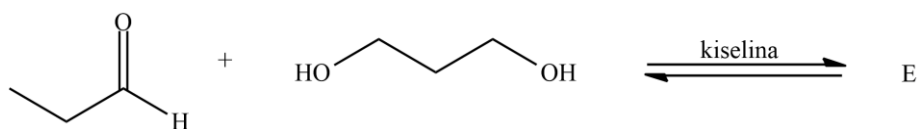


Na početku reakcije parcijalni tlakovi sumporova(IV) oksida i kisika su jednaki, a nakon uspostavljanja ravnoteže parcijalni tlak sumporova(VI) oksida iznosi 2,5 bar.

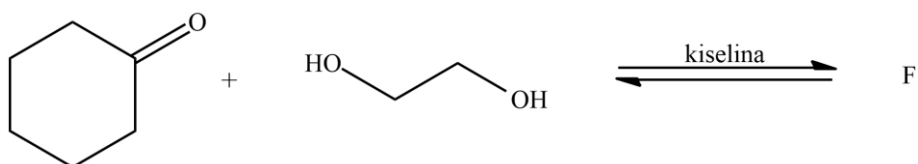
Izračunaj parcijalne tlakove sumporova(IV) oksida i kisika na početku reakcije.

10. Strukturnim formulama prikaži molekule acetala koji nastaju sljedećim kemijskim reakcijama:

10. a)



10. b)



11. Pripremljena je vodena otopina stroncijeva kromata otapanjem 110 mg ove soli u 100 mL vode.

Produkt topljivosti stroncijeva kromata je $3,60 \times 10^{-5} \text{ mol}^2 \text{ dm}^{-6}$.

Računski odredi je li pripremljena otopina nezasićena, zasićena ili prezasićena.

[Zadatak 11: OSTV. ____ /MAKS. 3]

12. Metiloranž je slaba organska kiselina koja se upotrebljava kao kiselinsko-bazni indikator.

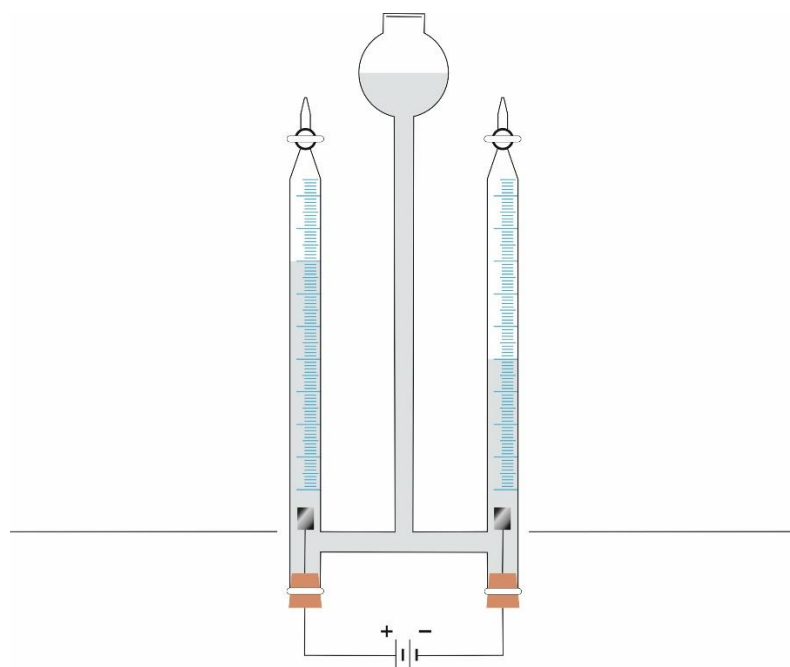
Odredi teorijski raspon pH-vrijednosti prijelaznog područja promjene boje metiloranža ako se promjena boje može uočiti u rasponu pH-vrijednosti u kojemu je omjer množina disociranog i nedisociranog oblika metiloranža jednak 10 odnosno 0,1.

$K_a(\text{metiloranž}) = 1,78 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3}$

[Zadatak 12: OSTV. ____ /MAKS. 2]

13. Slika prikazuje Hoffmanov aparat u kojemu se provodi elektroliza razrijeđene vodene otopine sumporne kiseline.

13.a) Na crte uz odgovarajuće elektrode napiši jednadžbe kemijskih reakcija oksidacije i redukcije koje se na njima odvijaju.



13.b) Izračunaj ukupan volumen plinova pri tlaku 0,950 bar i temperaturi 25,0 °C koji se razviju elektrolizom razrijeđene vodene otopine sumporne kiseline strujom jakosti 5,00 A u vremenu 60,0 s.