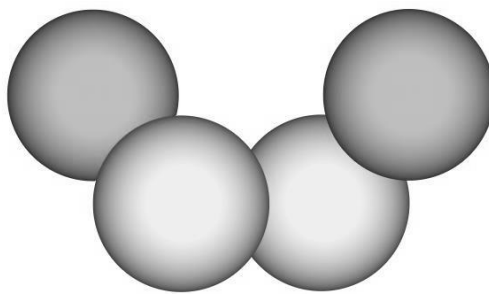


1. Prikazan je model molekule neke binarne spojine. V molekuli te spojine je skupaj 66 protonov. Elementa, vezana v tej spojini, sta zaporedna elementa v periodnem sistemu.



- 1.1 Napišite molekulsko formulo spojine.
- 1.2 Napišite ime spojine s števniki (množilnimi predponami).
- 1.3 Koliko neveznih elektronskih parov je v molekuli te spojine?
- 1.4 Natančno opredelite vrsto privlačnih sil oz. vezi:
- privlačne sile (vezi), ki prevladujejo med molekulami te spojine,
 - vez med dvema enakima atomoma v tej spojini,
 - vez med dvema različnima atomoma v tej spojini.
2. Dimetil eter (kratica DME) je spojina z molekulsko formulo C_2H_6O . Vrelišče spojine je $-24\text{ }^\circ\text{C}$. DME pri višji temperaturi razpade na metan, vodik in ogljikov monoksid. V zaprti posodi neznane prostornine je bila na začetku koncentracija DME $0,00636\text{ mol L}^{-1}$.
- 2.1 Napišite enačbo reakcije razpada spojine DME. V enačbi označite agregatna stanja vseh snovi pri sobnih pogojih.
- 2.2 Posodo smo segreli na temperaturo $541\text{ }^\circ\text{C}$. Kolikšna je množinska koncentracija DME po 380 sekundah, če je bila povprečna hitrost reakcije v tem časovnem intervalu $2,50 \cdot 10^{-6}\text{ mol L}^{-1}\text{ s}^{-1}$?
- 2.3 Kolikšen je bil tlak DME v posodi na začetku pri temperaturi $541\text{ }^\circ\text{C}$?
- 2.4 Kolikšen je tlak v posodi po 380 sekundah pri temperaturi $541\text{ }^\circ\text{C}$?
- A Manjši kakor na začetku, ker je plinasti reaktant razpadel.
- B Manjši kakor na začetku, ker so nastale manjše molekule.
- C Enak kakor na začetku, ker so tudi vsi produkti plinaste snovi.
- D Enak kakor na začetku, ker se masa snovi pri kemijski reakciji ne spreminja.
- E Večji kakor na začetku, ker nastane večja množina plinastih snovi.

3. Pentaboran(9) je reaktivna in zelo strupena tekočina s formulo B_5H_9 . V vzorcu je 0,482 mol pentaborana(9).
- 3.1 Izračunajte število atomov vodika v vzorcu.
- 3.2 Pri reakciji pentaborana(9) s kisikom nastaneta trden borov(III) oksid in voda. Napišite urejeno enačbo reakcije. V enačbi morajo biti celi stehiometrični koeficienti.
- 3.3 Izračunajte maso kisika, ki reagira z 0,482 mol pentaborana(9) v skladu z enačbo pri prejšnjem vprašanju.
- 3.4 Izračunajte standardno tvorbeno entalpijo pentaborana(9), če se pri nastanku 1 mol borovega(III) oksida v skladu z reakcijo, opisano pri vprašanju 3.2, sprosti 1804 kJ energije. Standardne tvorbeno entalpije:

Spojina	Standardna tvorbeno entalpija
borov(III) oksid	-1272 kJ/mol
voda	-286 kJ/mol

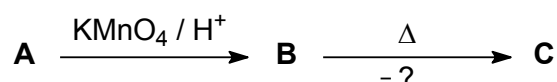
4. Vodne raztopine petih spojin imajo enake množinske koncentracije. V preglednici so zbrane formule in vrednosti konstant K_a oziroma K_b teh spojin (N. P. = ni podatka).

Oznaka	Formula spojine	Konstanta
A	$CH_3CH_2CH_2NH_2$	$K_b = 5,1 \cdot 10^{-4}$
B	NaOH	N. P.
C	HNO_3	N. P.
D	HCOOH	$K_a = 1,8 \cdot 10^{-4}$
E	$HClO_2$	$K_a = 1,1 \cdot 10^{-2}$

- 4.1 Napišite enačbo protolitske reakcije spojine A.
- 4.2 Napišite formulo kationa, ki prevladuje v raztopini C, in formulo aniona, ki prevladuje v raztopini E.
- 4.3 Razvrstite raztopine danih petih snovi po naraščajoči pH vrednosti. Uporabite črke, s katerimi so označene te raztopine.
- 4.4 Zmešamo enaki prostornini raztopin B in D. Eden od ionov v nastali zmesi protolitsko reagira z vodo. Napišite enačbo te protolitske reakcije.
5. Šolski galvanski člen je sestavljen iz dveh polčlenov. V enem polčlenu je prehodna kovina M potopljena v svetlo zeleno raztopino, ki vsebuje kovinske ione M^{2+} . V drugem polčlenu je prehodna kovina X potopljena v svetlo modro raztopino, ki vsebuje kovinske ione X^{2+} . Standardni elektrodni potencial za kovino M ima vrednost: $E^\circ(M^{2+}/M) = -0,25$ V. Standardnega elektrodnega potenciala za kovino X ne poznamo, a ima zagotovo večjo vrednost kakor standardni elektrodni potencial kovine M. Polčlena sta povezana preko elektrolitskega ključa.
- 5.1 Napišite enačbo reakcije, ki poteka v polčlenu s kovino M. V enačbi tudi ustrezno označite spremembo (oddajanje oz. sprejemanje) elektronov.
- 5.2 Opredelite vrsto elektrode v polčlenu s kovino M.
- 5.3 Standardna napetost tega galvanskega člena je 0,59 V. Kolikšen je standardni elektrodni potencial kovine X?
- 5.4 Predvidite spremembo barve raztopine v polčlenu s kovino M po določenem času ter odgovor natančno in nedvoumno utemeljite.

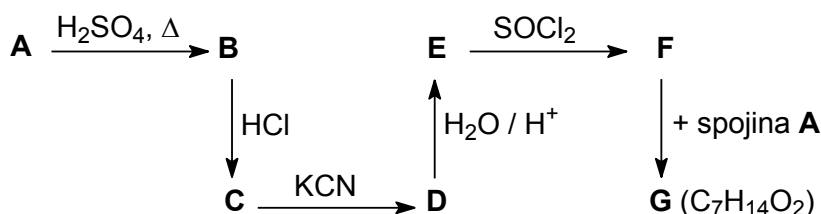
6. Oksalna kislina je dvoprotonska kislina. Soli oksalne kisline so oksalati. Oksalat neke prehodne kovine tvori kristalohidrat z nepopolno formulo $M_2A_3 \cdot xH_2O$ (simbol M predstavlja kovinski ion, simbol A predstavlja oksalatni ion, x je celoštevilčna vrednost). Pri segrevanju te spojine se najprej odstrani kristalno vezana voda. Nastala brezvodna sol M_2A_3 ima za 72 g/mol manjšo molsko maso od preiskovanega kristalohidrata. Po daljšem intenzivnem segrevanju se brezvodna sol pretvori v kovinski oksid, ki ima molsko maso 160 g/mol. V vseh opisanih spojinah ima kovina M enako oksidacijsko število.
- 6.1 Oksalna kislina je najbolj preprosta organska dikarboksilna kislina. Napišite molekulsko formulo oksalne kisline in njeno sistematično ime po nomenklaturi IUPAC.
- 6.2 Kolikšna je vrednost x v formuli kristalohidrata?
- 6.3 Napišite simbol kovine M.
- 6.4 Napišite formulo brezvodne soli M_2A_3 .

7. Dana je reakcijska shema:

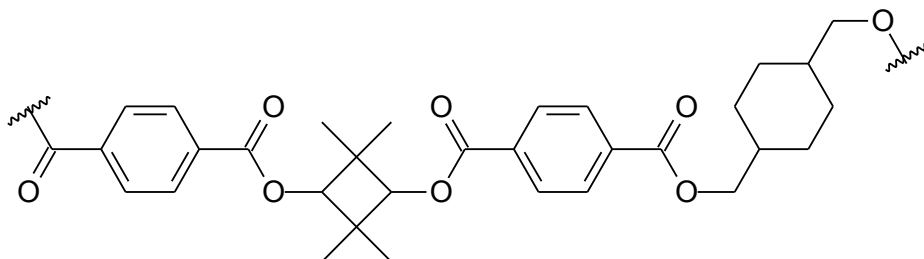


Organska spojina A ima molsko maso 90 g/mol in nerazvejano verigo ogljikovih atomov. Pri elementni analizi smo ugotovili naslednjo sestavo spojine A: ogljika je 53,31 %, vodika je 11,18 %, ostalo je kisik. Organske spojine A, B in C imajo enako število ogljikovih atomov. Molska masa spojine B je 118 g/mol, molska masa spojine C pa 100 g/mol. Spojina C je ciklična.

- 7.1 Napišite molekulsko formulo spojine A.
- 7.2 Napišite racionalne ali skeletne formule organskih spojin A, B in C.
- 7.3 Napišite imeni organskih spojin A in B po nomenklaturi IUPAC.
- 7.4 V katero vrsto spojin (glede na značilno kisikovo funkcionalno skupino) uvrščamo spojino C?
8. Dopolnite reakcijsko shemo. Napišite racionalne ali skeletne formule organskih spojin A, B, C, D, E, F in G. Spojina A je primarni alkohol z molsko maso 60 g/mol.



9. Iz neke beljakovine smo izolirali spojino z molekulsko formulo $C_6H_{13}NO_2$, ki ima dva centra kiralnosti. Spojino uvrščamo med dvajset v naravi najbolj razširjenih aminokislin.
- 9.1 Napišite racionalno formulo te spojine in njeno ime po nomenklaturi IUPAC.
- 9.2 Koliko je možnih optičnih izomerov te spojine?
- 9.3 Pri povezovanju dveh molekul te spojine v večjo molekulo se odcepi molekula vode. Kako imenujemo skupino atomov (vez), ki pri tem nastane?
- 9.4 V katero skupino aminokislin uvrščamo to spojino?
- A Kisla alifatska aminokislina.
 B Bazična alifatska aminokislina.
 C Nevtralna alifatska aminokislina.
 D Kisla aromatska aminokislina.
 E Bazična aromatska aminokislina.
 F Nevtralna aromatska aminokislina.
- 9.5 Pri določeni pH-vrednosti doseže maksimalno koncentracijo oblika (zvrst) aminokislina, ki jo s tujko poimenujemo »zwitterion«. Kako imenujemo to pH-vrednost?
10. Prikazan je del strukture nekega umetnega polimera. Za nastanek tega polimera potrebujemo tri različne monomere. Dva monomera sta zgrajena samo iz ogljikovih, vodikovih in kisikovih atomov. Tretji monomer je zgrajen iz štirih različnih elementov. Pri polimerizaciji nastane kot stranski anorganski produkt samo vodikov klorid.



- 10.1 Napišite racionalne ali skeletne formule vseh treh monomerov.
- 10.2 Eden od uporabljenih monomerov vsebuje obroč, v katerega so povezani štirje ogljikovi atomi. Napišite ime tega monomera.
- 10.3 Opredelite vrsto polimerizacije.
- 10.4 Poimenujte kisikovo funkcionalno skupino v prikazanem polimeru.
- 10.5 Pri alternativni izvedbi polimerizacije smo uporabili dva enaka monomera kot v zgoraj navedenem opisu polimerizacije (monomera zgrajena samo iz ogljikovih, vodikovih in kisikovih atomov), tretji monomer pa je bil nekoliko drugačen. Dobili smo enak polimer, a namesto vodikovega klorida je kot edini stranski produkt nastal metanol. Napišite racionalno ali skeletno formulo tretjega (drugačnega) monomera.