

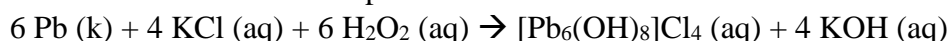
Sesijoje sprendėte gan šabloniškus uždavinius, kurie jums padėjo įtvirtinti teorinę medžiagą. Šios namų darbų užduotys padės pramankštinti smegenis. Susikaupkit, įsiskaitykit ir įveikit! ☺

1. Laboratorijoje moksleivis gavo užduotį — paruošti pH = 10,00 tirpalą naudojant distiliuotą vandenį ir pasirenkant vieną iš šių tirpalų:

I. 0,010 mol/L NaClO (aq).	$K_a(\text{HClO}) = 2,95 \cdot 10^{-8}$
II. 0,02 mol/L $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ ir 0,01 mol/L $(\text{CH}_3)_3\text{NHCl}$ (aq)	$K_b((\text{CH}_3)_3\text{N}) = 6,46 \cdot 10^{-5}$
III. 0,010 mol/L NH_4NO_2 (aq).	$K_a(\text{HNO}_2) = 4,00 \cdot 10^{-4}$ $K_b(\text{NH}_3) = 1,80 \cdot 10^{-5}$
IV. 0,015 mol/L $\text{C}_2\text{H}_4\text{NH}$ (aq).	$K_b(\text{C}_2\text{H}_4\text{NH}) = 1,02 \cdot 10^{-6}$

Atsakykite į žemiau pateiktus klausimus:

- Prie kiekvieno tirpalo pateikite argumentus, kodėl jis tinka arba netinka pH = 10,00 tirpalo gaminimui.
 - Pasirinkę geriausią alternatyvą, paskaičiuokite, koks bus galutinis pH = 10,00 tirpalo tūris distiliuotu vandeniu skiedžiant 10,00 mL paimto pradinio tirpalo.
2. Buferiniai tirpalai svarbūs ir elektrochemijai. Tyrinėjant švino elektrochemines savybes nustatyta, jog ganėtinai siaurame 8,80-9,10 pH intervale įmanoma gauti kiek egzotinią junginį $[\text{Pb}_6(\text{OH})_8]\text{Cl}_4$. Jis gaunamas nurodytoje terpėje ištirpinus KCl druskos, įbėrus smulkiai supjaustyto švino ir sulašinus H_2O_2 tirpalu.

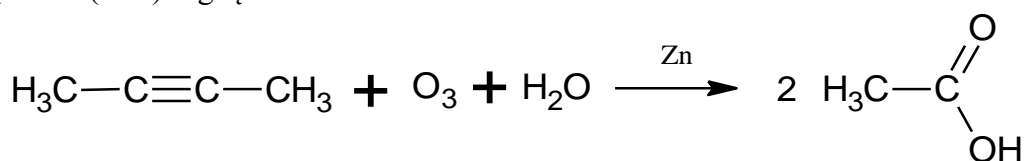


Šiai reakcijai įvykdyti pirmiausia paruošta 200 mL $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$ buferio. Kadangi nei amoniakas, nei amonio chloridas neveikia vykdomos reakcijos eigos, šios medžiagos puikiai tinka buferinio tirpalo ruošimui. Šio buferio komponentų koncentracijos: $c(\text{NH}_3) = 0,21 \text{ mol/L}$, $c(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,50 \text{ mol/L}$.

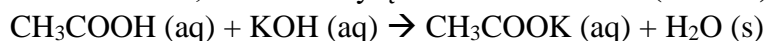
- Paskaičiuokite $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$ buferio pH.

Tačiau iš reakcijos lygties matote, jog reakcijai vykstant susidaro OH^- jonai, kurie didina pH ir šis efektas gali būti „pražūtingas“ kompleksiniam švino junginiui.

- Pagal duotą reakcijos lygtį paskaičiuokite, kiek moliais OH^- jonų susidaro iš 5 gramų švino.
 - Paskaičiuokite, kaip toks OH^- jonų kiekis pakeičia buferinio tirpalo pH. Laikykite, jog buferinio tirpalo tūris išlieka 200 mL.
 - Ar po reakcijos terpė yra palanki $[\text{Pb}_6(\text{OH})_8]\text{Cl}_4$ egzistavimui?
3. Analitinėje organinėje chemijoje įvairių junginių su daugiagubais ryšiais nustatymui naudojama ozonolizės reakcija. Pavyzdžiui, trigubąjį ryšį turintis 2-butinas veikiant ozonu virsta į etano (acto) rūgštį.



Pasinaudojant šiuo metodu iš $T = 400 \text{ K}$ ir $p = 5,00 \text{ atm}$ sąlygomis paruoštų 2-butino dujų, kurių tūris $V = 3,60 \text{ L}$, buvo gauta etano rūgštis. Vėliau visas etano rūgšties kiekis paveiktas ekvivalenčiu kalio šarmo kiekiu, kad susidarytų **tik kalio etanoato (acetato) tirpalas**.



Galutinis kalio etanoato tirpalas buvo praskiestas iki 1000 mL tūrio. Iš 2-butino dujų parametrų (prisiminkite I sesijoje išminktą idealiųjų dujų lygtį) radę galutinio kalio etanoato molinę koncentraciją paskaičiuokite, koks kalio etanoato tirpalo pH. $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

4. Užduotis-maratonas ☺

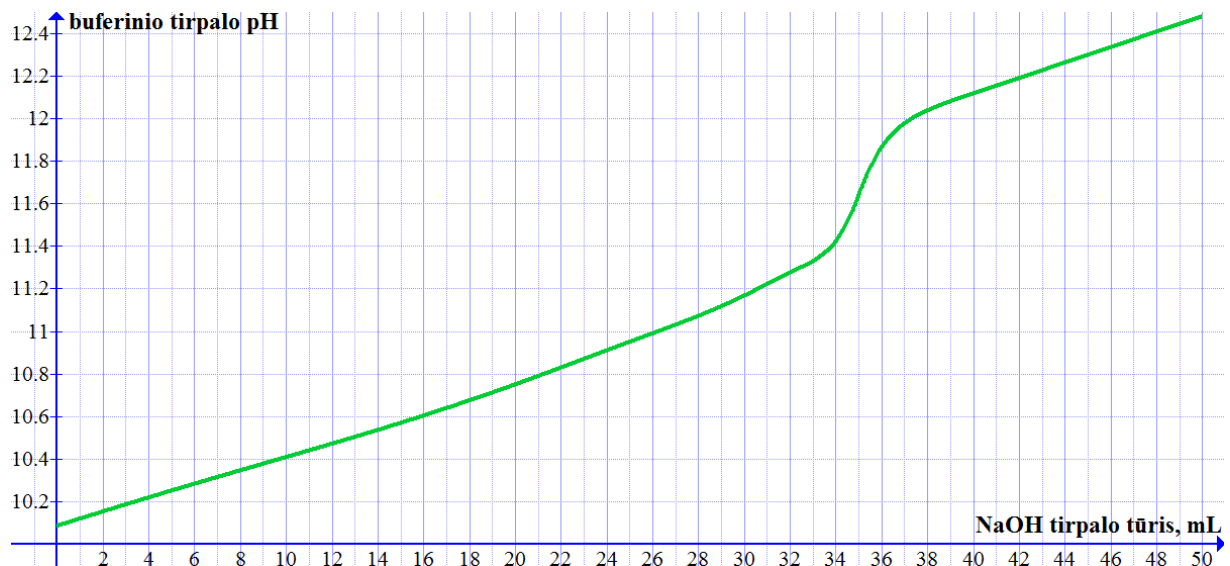
Net su pačiu paprasčiausiu, buityje lengvai pagaminamu buferiniu tirpalu, kuriame ištirpinama NaHCO_3 ir Na_2CO_3 , reikia elgtis atsargiai. Pavyzdžiui, tokio tirpalo negalima laikyti ilgą laiką atvira inde, nes jis sugeria CO_2 dujas iš oro ir dėl to CO_3^{2-} jonų koncentracija mažėja, o HCO_3^- jonų — didėja. Nagrinėsime, kaip pasikeitė 1:1 koncentracijos santykiu paruošto $\text{NaHCO}_3/\text{Na}_2\text{CO}_3$ buferinio tirpalo sudėtis jį ilgą laiką laikant ore. Žinoma, kad $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,4 \cdot 10^{-7}$; $K_{a2}(\text{H}_2\text{CO}_3) = 4,7 \cdot 10^{-11}$.

- Pasinaudodami Henderson-Hasselbalch lygtimi paskaičiuokite, koks turėtų būti šviežiai paruošto 1:1 $\text{NaHCO}_3/\text{Na}_2\text{CO}_3$ buferinio tirpalo pH.
- Užrašykite joninę lygtį, parodančią, kaip sąveika su CO_2 ore mažina CO_3^{2-} koncentraciją ir didina HCO_3^- koncentraciją.

Buvo atliekami du kiekybiniai eksperimentai su „pastovėjusiu“ buferiniu tirpalu. Pirmiausia į $25,00 \text{ mL}$ buferinį tirpalą, kuriame turėjo būti $0,100 \text{ mol/L}$ NaHCO_3 ir $0,100 \text{ mol/L}$ Na_2CO_3 , buvo lašinamas vandeninis $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tirpalas iki tol, kol nustojo kristi nuosėdos. Nuosėdas nufiltravus, išdžiovinus ir pasvėrus gauta jų masė — $0,195 \text{ g}$.

- Tam, kad nuosėdos susidarytų, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ turėjo reaguoti su kažkuriuo buferinio tirpalo komponentu. Užrašykite bendrąją reakcijos lygtį, kuri parodytų nuosėdų susidarymo priežastį tirpale.
- Paskaičiuokite, kiek iš tikrųjų buferiniame tirpale buvo CO_3^{2-} jonų. Pasiremdami savo b) dalies atsakymu paskaičiuokite ir tikrąją HCO_3^- koncentraciją.

Kitam eksperimentui buvo paimta $25,00 \text{ mL}$ lygiai to paties buferinio tirpalo ir jis buvo titruojamas $0,100 \text{ mol/L}$ NaOH tirpalu. Buferinio tirpalo pH priklausomybė nuo sulašinto NaOH tirpalo tūrio grafiškai atvaizduota žemiau.

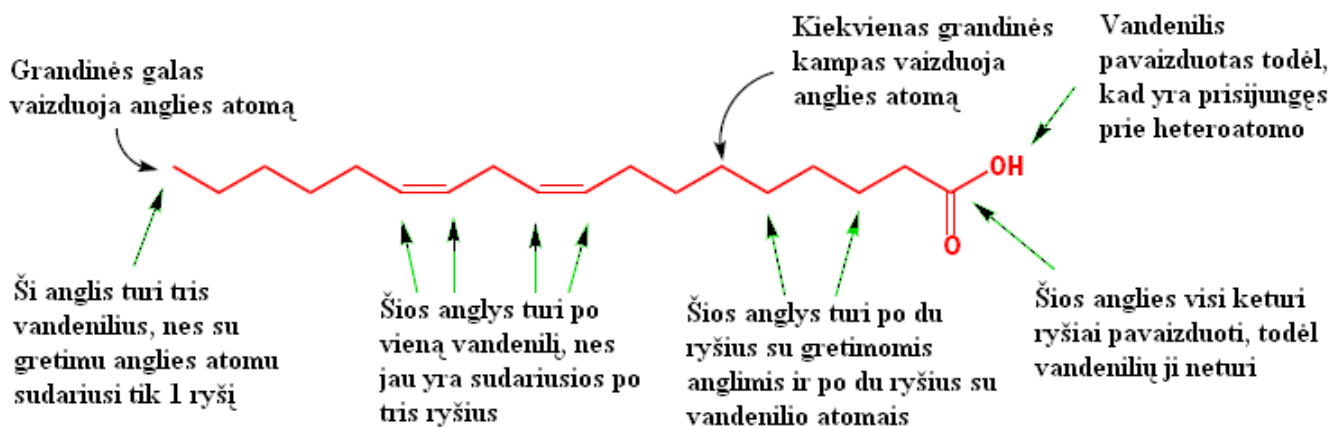


- Suraskite ekvivalentinį tašką ir apskaičiuokite, kiek iš tikrųjų buferiniame tirpale buvo HCO_3^- jonų. Pasiremdami savo b) dalies atsakymu paskaičiuokite ir tikrąją CO_3^{2-} jonų koncentraciją.
- Ar artimi yra abiejų eksperimentų rezultatai?
- Palyginkite a) dalies rezultatą su pradiniu titravimo kreivės tašku (kai dar nepradėta lašinti NaOH tirpalo). Ar jis irgi rodo, kad buferio sudėtis pakito?

Skeletinės struktūros

Kitoje sesijoje susidursite su organiniais junginiais. Organinių junginių struktūras popieriuje galima vaizduoti įvairiais būdais. Šiam tikslui bus naudojamos populiariausios - „skeletinės“ struktūrinės formulės.

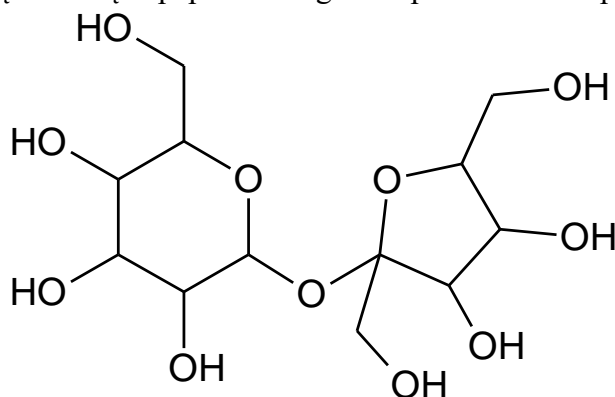
Skeletinių formulių braižymo taisyklės:



- Anglies atomų grandinė braižoma pagal atomų hibridizaciją – sp^3 ir sp^2 – zigzagais, sp – tiesi
- Nerašomos “C” raidės kiekvienam anglies atomui (nebent yra kažkokia priežastis)
- Vandenilio atomai, prisijungę prie anglies atomų, nerodomi (nebent yra kažkokia priežastis)
- Visos kitos funkcinės grupės nurodomos pilnai
- Kai kurias funkcines grupes galima pakeisti sutartais trumpiniais

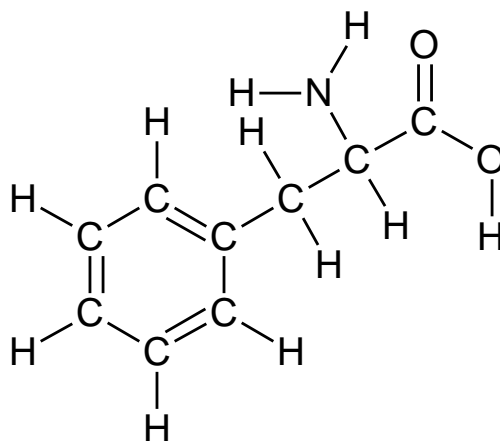
5. Užduotėlė pasipraktikavimui!

- a) Vienos dažnai buityje naudojamos medžiagos (teliuka ji paslapyje, kitaip bus per lengva ☺) skeletinę formulę supaprastintai galima pavaizduoti taip:



Suskaičiavę, kiek kokių atomų yra šioje molekulėje, užrašykite jos molekulinę formulę.

- b) Žemiau pateikta vienos aminorūgšties pilna struktūrinė formulė. Pavaizduokite ją į skeletinę.



- c) Organinėje chemijoje labai dažnai nutinka izomerijos reiškinys: tą pačią molekulinę formulę gali atitikti keli skirtingos struktūros junginiai. Yra žinoma, jog C_4H_8 atitinka 5 skirtingi junginiai: 3 iš jų yra atviros anglies grandinės ir turi vieną dvigubąjį ryšį, o dar 2 yra ciklinės (uždaros) struktūros ir neturi dvigubųjų ryšių. Pasinaudodami savo kūrybinėmis galiomis pavaizduokite visų 5 galimų skirtingos struktūros junginių, atitinkančių C_4H_8 formulę, skeletines formules.