

Plavom bojom su označeni zadatci za DZ, a ostali su za vježbu.

M. Sikirica, Stehiometrija:

10.35. Napomena: Kiseline su monoprotone, a u točki ekvivalencija je kiselina potpuno neutralizirana.

10.36.; 10.41.; 10.43.; 10.44.; 10.45.

1. Izračunajte pH otopine natrijeva hipoklorita (NaClO), ako je maseni udio NaClO u otopini, $w = 10\%$, a gustoća otopine je $1,2 \text{ kg/L}$. Konstanta hipokloritne kiseline je, $K(\text{HClO}) = 3,2 \cdot 10^{-8} \text{ M}$. **R: pH = 10,85**

2. Izračunajte pH otopine amonijevog sulfata, ako je maseni udio te soli u otopini, $w = 0,04$, a gustoća otopine je $1,02 \text{ g/mL}$. Konstanta baze amonijaka je, $K(\text{NH}_3) = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$. **R: pH = 4,71**

3. U otopini amonijevog nitrata izmjeren je $\text{pH} = 5,1$. Izračunajte masenu koncentraciju soli u otopini. $K(\text{NH}_3) = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$. **R: $\gamma = 8,56 \text{ g/L}$**

4. Izračunajte pH otopine koja sadrži barijev acetat masene koncentracije 120 g/L . Konstanta ionizacija octene kiseline je, $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ M}$. **R: pH = 9,4**

5. Izračunajte pH otopine koja sadrži 10 g natrijevog nitrita u 150 mL otopine. Konstanta ionizacije dušikaste kiseline je, $K(\text{HNO}_2) = 4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$. **R: pH = 8,7**

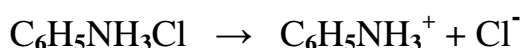
6. Izračunajte masu amonijevog perklorata u 250 mL otopine, ako je pH te otopine, $\text{pH} = 5,11$. Konstanta ionizacije amonijaka je, $K(\text{NH}_3) = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$. **R: $m = 3 \text{ g}$**

7. Izračunajte pH otopine anilin hidrogenklorida ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}$) množinske koncentracije, $c = 0,5 \text{ M}$. Anilin, $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$, je slaba baza, a anilin hidroklorid je sol te baze. $K(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 3,8 \cdot 10^{-10} \text{ M}$. **R: pH = 2,44**

Uputa: anilin se ponaša u vodi kao amonijak:



Sol disocira prema sljedećoj jednadžbi:



8. U otopini kalijevog cijanida koncentracije $c = 0,2 \text{ M}$ izmjeren je $\text{pH} = 11,2$. Izračunajte konstantu ionizacije slabe cijanovodične kiseline HCN.

R: $K(\text{HCN}) = 7,96 \cdot 10^{-10} \text{ M}$

9. Izračunajte konstantu ionizacije anilina ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$), ako je u otopini anilin hidrogenklorida množinske koncentracije, $c(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}) = 0,5$ izmjeren $\text{pH} = 2,44$. (Uputa kao za zadatak 7.). **R: $K(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 3,8 \cdot 10^{-10} \text{ M}$**

10. Izračunajte: a) volumen otopine natrijeva hidroksida množinske koncentracije, $c(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ M}$, potreban za potpunu neutralizaciju 20 mL otopine octene kiseline, $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,05 \text{ M}$ i b) pH otopine nakon neutralizacije. $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.

R: a) $V(\text{NaOH}) = 5,0 \text{ mL}$; $\text{pH} = 8,68$.

11. Izračunajte: a) volumen sumporne kiseline, $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,25 \text{ M}$, potreban za potpunu neutralizaciju 1,0 L otopine amonijaka, $c(\text{NH}_3) = 1 \text{ M}$ i b) pH otopine nakon neutralizacije. $K(\text{NH}_3) = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.

R: a) $V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2,0 \text{ L}$; $\text{pH} = 4,85$.

12. Izračunajte pH otopine koja se dobije miješanjem 400 cm^3 octene kiseline, $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,5 \text{ M}$ i 200 cm^3 otopine natrijeva acetata, $c(\text{CH}_3\text{COONa}) = 1 \text{ M}$. $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ M}$. **R: $\text{pH} = 4,76$.**

13. Izračunajte masu amonijeva klorida koju treba dodati u 250 cm^3 otopine amonijaka, $w(\text{NH}_3) = 5 \%$, $\rho(\text{NH}_3)_{\text{otopina}} = 0,98 \text{ g cm}^{-3}$, da bi se dobila puferska otopina čiji $\text{pH} = 9,8$. $K(\text{NH}_3) = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$. **R: $m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 10,36 \text{ g}$.**

14. Izračunajte za koliko se promijeni pH otopine amonijaka, $c(\text{NH}_3) = 1,5 \text{ M}$, ako se u 200 mL otopine doda 5 g amonijeva klorida. $K(\text{NH}_3) = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.

R: $\Delta\text{pH} = 1,96$

15. Izračunajte pH otopine koja je pripravljena otapanjem 17,28 g čvrstog kalijeva hidroksida u 3 litre otopine octene kiseline, $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,25 \text{ M}$. $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ M}$. **R: $\text{pH} = 4,6$.**

16. Izračunajte množinu klorovodične kiseline koju je potrebno dodati u otopinu koja sadrži 1,2 mol amonijaka, da bi se dobila puferska otopina čiji $\text{pH} = 9,7$. $K(\text{NH}_3) = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$. **R: $n(\text{HCl}) = 0,304 \text{ mol}$.**

17. Izračunajte za koliko će se promijeniti pH otopine koja sadrži amonijak, $c(\text{NH}_3) = 0,1 \text{ M}$ i amonijev sulfat $c((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4) = 0,05 \text{ M}$, ako se u 100 cm^3 te otopine doda a) 10 cm^3 otopine NaOH, $c(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ M}$, b) 10 cm^3 otopine H_2SO_4 , $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1 \text{ M}$. $K(\text{NH}_3) = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.

R: a) $\Delta\text{pH} = 0,18$; b) $\Delta\text{pH} = 0,18$.

18. Izračunajte masu natrijeva hidroksida koju je potrebno dodati u 250 cm^3 otopine koja sadrži amonijak, $c(\text{NH}_3) = 0,5 \text{ M}$ i amonijev klorid, $c(\text{NH}_4\text{Cl}) = 1,0 \text{ M}$, da bi se pH otopine promijenio za 0,6 pH jedinice. $K(\text{NH}_3) = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

R: $m(\text{NaOH}) = 5 \text{ g}$.

19. Izračunajte volumen otopine klorovodične kiseline, $c(\text{HCl}) = 0,5 \text{ M}$, koji treba dodati u 200 mL otopine koja sadrži octenu kiselinu i natrijev acetat jednakih koncentracija, $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{CH}_3\text{COONa}) = 1\text{M}$, da bi se pH otopine promijenio za 0,02 pH jedinice. $K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.

R: $V(\text{HCl}) = 10 \text{ cm}^3$.

20. Izračunajte za koliko će se promijeniti pH otopine koja sadrži octenu kiselinu, $c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,020 \text{ M}$ i natrijev acetat $c(\text{CH}_3\text{COONa}) = 0,015 \text{ M}$, ako se u 10 cm^3 te otopine doda **a)** $10 \mu\text{mol HCl}$, **b)** $10 = \mu\text{mol NaOH}$.

$K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,75 \cdot 10^{-5} \text{ M}$. **R: a) $\Delta\text{pH} = 0,05$; b) $\Delta\text{pH} = 0,05$**