

KVALIFIKACIONI ISPIT IZ HEMIJE

Materijal za pripremu

4. deo

SF Pančevo

Stomatološki fakultet Pančevo
Hemija

2 DISPERZNI SISTEMI

Disperzni sistemi su smeše dve ili više supstanci u kojima je jedna supstanca (disperzna faza) ravnomerno raspoređena u drugoj supstanci (disperzno sredstvo).



Prema veličini čestica disperzne faze disperzni sistemi se dele na:

- 1) Molekulsko-disperzne (čestice manje do 1 nm) – pravi rastvori
- 2) Koloidno-disperzne (veličina čestica od 1 do 100 nm)
- 3) Grubo-disperzne (čestice veće od 100 nm, vidljive golim okom)

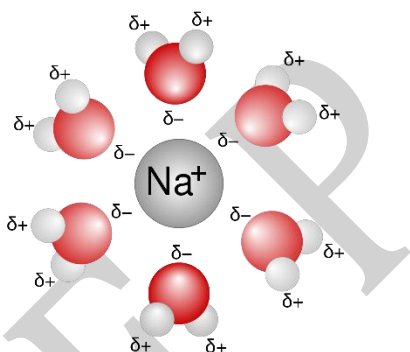
Rastvori – molekulsko disperzni sistemi

Čestice disperzne faze su: atomi, molekuli ili joni

Rastvaranje i rastvorljivost

Slično se u sličnom rastvara. Polarne supstance se mogu rastvarati u polarnim rastvaračima a nepolarne u nepolarnim.

- Solvatacija – proces u kome se čestice rastvorene supstance okruže molekulima rastvarača.
 - Hidratacija – čestice rastvorene supstance su okružene molekulima vode
- Rastvorljivost



Rastvorljivost predstavlja broj grama neke supstance koji se može rastvoriti u 100 g rastvarača na određenoj temperaturi. Za većinu supstanci što je veća temperatura rastvarača više supstance se može rastvoriti. Obrnuto je kod, na primer, kiseonika. Prema sadržaju rastvorljive supstance u odnosu na njenu rastvorljivost rastvori se mogu podeliti na:

- zasićene,
- nezasićene i
- prezasićene.

Zasićeni sadrže onoliko supstance koliko odgovara njenoj rastvorljivosti.

Nezasićeni sadrže manje od zasićenih pri istim uslovima. Zasićeni i nezasićeni rastvori su stabilni.

Prezasićeni sadrže više rastvorene supstance nego što odgovara njenoj rastvorljivosti. Teško se prave i teško čuvaju. Nestabilni su.

Kvantitativni sastav rastvora

- Količinska koncentracija
- Molalitet
- Masni udeo ili procentni sastav rastvora

Količinska koncentracija

$$C = \frac{n}{V}$$

c – količinska koncentracija – jedinica je $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$

n – količina supstance u molovima

V – zapremina rastvora, najčešće se koristi dm^3 (ili L)

Molalitet

$$b = \frac{n}{m(\text{vode})}$$

b – molalitet

n – količina supstance u molovima

m(vode) – masa vode (uzima se 1 kg)

Maseni udeo (procentni sastav rastvora)

$$\omega = \frac{m(\text{supstance})}{m(\text{rastvora})}$$

Kada se pomnoži sa 100% iskazan je u procentima.

Grubo disperzni sistemi – emulzije i suspenzije

Čestice disperzne faze su vidljive golim okom.

Koloidni rastvori

Stabilniji su od grubo-disperznih.

Karakteristike:

- Tindalov efekat. Svetlo koje sa strane prolazi kroz koloidni rastvor disperguje se na česticama tako da je njegov trag vidljiv u obliku malih svetlih tačkica. (Majkl Faradej I Tindal)
- Koloidne se čestice, kao i molekule, stalno se kreću u disperznom sredstvu – Braunovo kretanje (1cm po sekundi)

- Koloidne čestice su naelektrisane. Koloidni rastvori su zbog toga stabilni jer je koagulacija (nastajanje većih čestica) sprečeno ili naelektrisanjem čestica (hidrofobni koloidi) ili omotačem vode (hidrofilni koloidi), a kod koloida sa veoma sitnim česticama koagulacija je sprečena samim Braunovim kretanjem.

PITANJA I ZADACI:

1. Rastvorljivost KI u 100 g vode na 28 °C iznosi 150 g. 60% rastvor KI na ovoj temperaturi je:
 - a) zasićen
 - b) nezasićen
 - c) presićen
 - d) nijedan odgovor nije tačan
2. Rastvorljivost CuSO_4 u 100 g vode na 30 °C iznosi 25 g. 20% rastvor CuSO_4 na ovoj temperaturi je:
 - a) zasićen
 - b) nezasićen
 - c) presićen
 - d) nijedan odgovor nije tačan
3. Koliko iznosi količinska koncentracija rastvora srebro-nitrata ako 1 mL tog rastvora sadrži 0,03 g srebro-nitrata i ako je relativna atomska masa srebra 108, a azota 14?
 - a) 2,30
 - b) 3,52
 - c) 4,23
 - d) 1,03
 - e) 0,176
4. Koliko je grama natrijum-hidroksida potrebno rastvoriti u 420 g vode da bi se dobio 40% rastvor?
 - a) 168
 - b) 200
 - c) 280
 - d) 560
5. U 560 g rastvora gustine $1,12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, nalazi se 126 g azotne (nitratne) kiseline. Izračunati količinsku koncentraciju ($\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$) azotne kiseline u rastvoru.
 - a) 6
 - b) 4
 - c) 2
 - d) 0,6
6. U 50 cm^3 vodenog rastvora gustine $1,2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, nalazi se 0,1 mol magnezijum-sulfata. Udeo mase (u %) magnezijum-sulfata u ovom rastvoru je:
 - a) 12
 - b) 20
 - c) 24
 - d) 28,8
7. U koliko grama vode treba rastvoriti 50 g kalijum-fosfata da bi se dobio 5% rastvor?
 - a) 1000
 - b) 950
 - c) 100
 - d) 95
8. Koliko je cm^3 98% sumporne kiseline, gustine $1,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ potrebno za pripremanje 2 dm^3 rastvora količinske koncentracije $0,2 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$?
 - a) 39,2
 - b) 40
 - c) 22,2
 - d) 11,1
9. Koliko je grama 98% rastvora sumporne kiseline potrebno za pripremanje 500 cm^3 rastvora količinske koncentracije $0,4 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$?
 - a) 36
 - b) 20
 - c) 10
 - d) 39,2

10. Koliko je grama 10% rastvora NaOH potrebno za pripremanje 250 cm³ rastvora koncentracije 0,2 $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$?

- a) 80 b) 0,5 c) 40 d) 20

11. Koliko je dm³ 98% sumporne kiseline, gustine 1,8 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ potrebno za pripremanje 2 dm³ rastvora količinske koncentracije 0,4 $\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$?

- a) 0,0784 b) 0,080 c) 0,0222 d) 0,0444

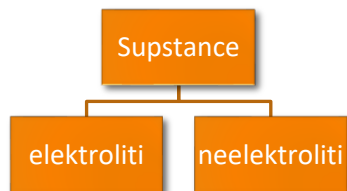
12. U 400 cm³ rastvora gustine 1,12 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ nalazi se 75,6 g azotne kiseline. Izračunati molalnost ($\frac{\text{mol}}{\text{kg}}$) azotne kiseline u rastvoru.

- a) 1,2 b) 2,6 c) 3,0 d) 3,22

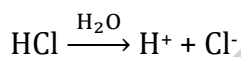
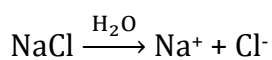
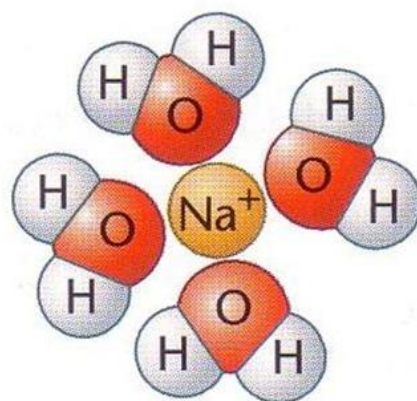
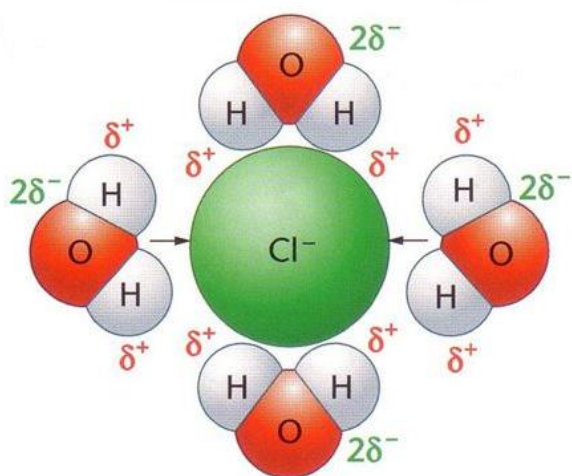
Rešenja: 1. a); 2. a); 3. e); 4. c) 5. b); 6. b); 7. b); 8. c); 9. b); 10. d); 11. d); 12. d)

RASTVORI ELEKTROLITA I RAVNOTEŽE U VODENIM RASTVORIMA ELEKTROLITA

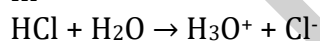
Supstance se prema tome da li njihovi vodeni rastvori provode električnu struju dele na :
elektrolite i neelektrolite.



Disocijacija



Ili



Stepen disocijacije

$$\alpha = \frac{N_{\text{disosovanih čestica}}}{N_{\text{ukupan broj čestica}}}$$

Značenje:

$$\alpha = 1 \text{ ili } \alpha = 100\%$$

Koligativna svojstva rastvora

Osmotski pritisak

$$\pi = c \cdot R \cdot T$$

R – univerzalna gasna konstanta $8,31 \frac{\text{J}}{\text{K mol}}$

Za supstance (elektrolite) koje disocijacijom daju broj čestica i

$$\pi = i \cdot c \cdot R \cdot T$$

Sniženje temperature mržnjenja i povišenje temperature ključanja

$\Delta T = K \cdot b(B)$ (puta broj čestica na koje disosuje supstanca)

- $b(B)$ je molalna koncentracija
- K može biti:
 - K_k krioskopska konstanta – odnosi se na sniženje temperature ili
 - K_e ebulioskopska konstanta - odnosi se na povišenje temperature

Za supstance (elektrolite) koje disocijacijom daju broj čestica i

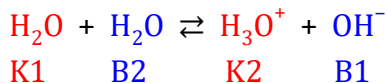
$$\Delta T = i \cdot K \cdot b(B)$$

Rastvorljivost i faktori koji utiču na rastvorljivost

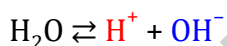
Načini izražavanja sadržaja rastvorene supstance u rastvoru: količinska koncentracija, molalnost i maseni udeo

Koligativne osobine rastvora neelektrolita i elektrolita (sniženje temperature mržnjenja, povišenje temperature ključanja i osmotski pritisak)

Jonski proizvod vode



ili



$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$$

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-7} \text{ mol}/\text{dm}^3$$

pH skala i pH vrednost

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH}$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

Hidroliza

- Šta je to?

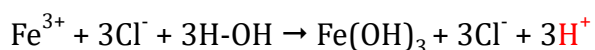
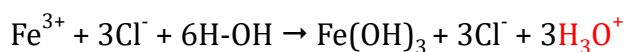
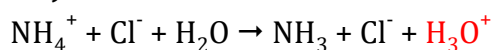
Hidroliza soli je reakcija jona nastalih disocijacijom soli sa vodom.

- U kom slučaju dolazi do hidrolize?

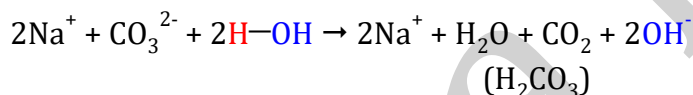
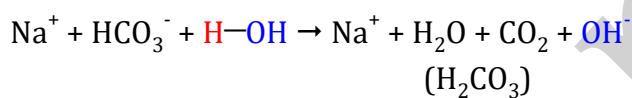
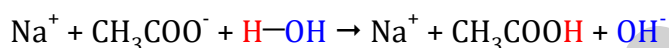
Jake kiseline	Slabe kiseline	Slabe baze	Jake baze
HCl	H ₂ S	NH ₃	NaOH
HNO ₃	H ₂ CO ₃	Fe(OH) ₂	KOH
H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₃	Fe(OH) ₃	Ca(OH) ₂
HClO ₄	CH ₃ COOH		
H ₃ PO ₄	HCN		

Hidroliza – primeri

So jake kiseline i slabe baze



So jake baze i slabe kiseline



Elektrolitička disocijacija, stepen disocijacije, konstanta disocijacije, Ostwald-ov zakon razblaženja. Jaki i slabi elektroliti.

Jonska koncentracija, jonski proizvod vode, vodonični eksponent, pH.

Jonske reakcije

Suzbijanje disocijacije, neutralizacija

Puferi

Šta su puferi?

Puferi (puferske smeše ili regulatori pH) predstavljaju takve sisteme koji su sposobni da se odupiru promeni pH u rastvorima.

Od čega se puferi sastoje?

Puferi ili puferske smeše se sastoje od slabe kiseline i njene soli koja sadrži isti anjon ili od slabe baze i njene soli koja sadrži isti katjon.

PITANJA I ZADACI:

1. Stepen disocijacije elektrolita (α) predstavlja odnos:
 - a) broja disosovanih molekula i ukupnog broja molekula unetih u rastvor
 - b) broja nedisosovanih molekula i ukupnog broja molekula unetih u rastvor
 - c) broja disosovanih molekula i broja nedisosovanih molekula
 - d) broja nedisosovanih molekula i broja disosovanih molekula
2. Ako se u vodenom rastvoru nekog elektrolita nalazi 360 disosovanih i 240 nedisosovanih molekula tog elektrolita, stepen disocijacije je:
 - a) 0,6
 - b) 1,5
 - c) 0,4
 - d) 0,15
3. Koliki je stepen disocijacije elektrolita (α) od čijih 2000 molekula, koji su rastvoreni u vodi, disosuje 300?
Odgovor: _____
4. Ako je stepen disocijacije elektrolita 0,15 od 4000 molekula disosovaće:
 - a) 6
 - b) 15
 - c) 150
 - d) 600
5. Koliko molekula elektrolita od 400 neće disosovati, ako je njegov stepen disocijacije 0,15:
 - 1) 340
 - 2) 394
 - 3) 60
 - 4) 250
6. Zaokruži slova ispred koligativnih osobina rastvora.
 - a) količinska koncentracija
 - b) molalitet
 - c) osmotski pritisak
 - d) napon pare tečnosti
 - e) sniženje temperature mržnjenja
7. Dat je vodeni rastvor KCl. Zaokruži tačan iskaz.
 - a) rastvor mrzne na istoj temperaturi kao voda
 - b) rastvor ključa na nižoj temperaturi od vode
 - c) rastvor mrzne na višoj temperaturi od vode
 - d) rastvor ključa na višoj temperaturi od vode
8. Dat je vodeni rastvor NaCl. Zaokruži tačan iskaz.
 - a) rastvor mrzne na istoj temperaturi kao voda
 - b) rastvor mrzne na nižoj temperaturi od vode
 - c) rastvor mrzne na višoj temperaturi od vode
 - d) rastvor ključa na nižoj temperaturi od vode
9. Pripremljena su dva rastvora: prvi, tako što je u 1 kg vode rastvoreno 60 g glukoze ($M_r = 180$) i drugi, tako što je u 1 kg vode rastvoreno 60 g uree ($M_r = 60$). Zaokružiti tačan iskaz.
 - a) oba rastvora imaju istu temperaturu ključanja
 - b) oba rastvora imaju istu temperaturu mržnjenja
 - c) prvi rastvor ima višu temperaturu ključanja
 - d) drugi rastvor ima višu temperaturu ključanja
10. Koji će od navedenih rastvora koncentracije $0,01 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$. imati najviši osmotski pritisak?

- a) natrijum-hlorida
- b) glukoze
- c) magnezijum-hlorida

11. Napišite izraz kojim se opisuje postupak izračunavanja pH vrednosti.

12. Koja od sledećih formula predstavlja formulu slabog elektrolita?

- a) KOH b) H_2SO_4 c) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ d) Na_2CO_3 e) HCl

13. Najkiseliji je rastvor koji ima:

- a) $[\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ mol/L}$ b) $[\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ mol/L}$ c) $\text{pH} = 3$ d) $\text{pOH} = 7$ e) $6,023 \cdot 10^{15} \text{ jona H}^+/\text{L}$

14. Najbazniji je rastvor koji ima:

- a) $\text{pOH} = 6$ b) $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ mol/L}$ c) $\text{pH} = 8$ d) $[\text{H}^+] = 10^{-8} \text{ mol/L}$ e) $6,023 \cdot 10^{14} \text{ H}^+ \text{ jona/L}$

15. Koliko iznosi pH 0,01 mol/L vodenog rastvora kalijum-hidroksida ako je stepen disocijacije, alfa, 1?

- a) 4 b) 6 c) 10 d) 8 e) 12

16. Zaokruži slovo ispred formule jedinjenja koje sa natrijum-hidroksidom daje jedinjenje, koje u vodenom rastvoru hidrolizuje!

- a) Cl_2O_7 b) HCl c) CO d) SO_2 e) N_2O_5

17. Zaokruži slovo ispred formule jedinjenja koje u reakciji sa hlorovodoničnom kiselinom daje jedinjenje koje hidrolizuje!

- a) NH_4OH b) K_2O c) CaO d) BaO e) NaOH

18. Koja od sledećih soli u vodenom rastvoru reaguje bazno?

- a) MgCl_2 b) KHSO_4 c) KNO_3 d) $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$ e) BaOHCl

19. Koja od sledećih soli zbog hidrolize u vodenom rastvoru reaguje kiselo?

- a) AlCl_3 b) NaCl c) Na_2S d) KCl e) KNO_3

20. Zaokruži slovo ispred soli koja ne hidrolizuje!

- a) NaCN b) ZnSO_4 c) CH_3COOK d) K_2SO_4 e) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

21. Za koje od sledećih jedinjenja, nakon hidrolize, pH je veći od 7?

- a) MgSO_4 b) NH_4Cl c) CH_3COONa d) KNO_3 e) NH_4NO_3

22. Koja so u vodenom rastvoru hidrolizuje?

- a) NaNO_3 b) KHCO_3 c) K_2SO_4 d) CaOHNO_3 e) NaHSO_4

23. U kom od sledećih rastvora elektrolita je koncentracija OH^- jona veća nego u vodi?

a) NH_4Cl b) NaHSO_4 c) NaNO_3 d) KCl e) CaOHCl

24. U kom od navedenih rastvora će, pri podjednakim koncentracijama, biti najviša vrednost pH?

a) CaCl_2 b) NH_4Cl c) AlCl_3 d) NaCN e) FeCl_3

25. U kom nizu se nalaze samo ona jedinjenja čiji vodeni rastvori reaguju kiselo?

- a) KHS , H_2SO_4 , ZnOHCl , CO_2 , NaNO_2
- b) Cl_2O_7 , H_2S , NaH_2PO_4 , NH_4Cl , HNO_3
- c) NH_4Cl , Na_2HPO_4 , HCl , N_2O_5 , NaHSO_4
- d) KHS , HBr , Na_2O_3 , CO_2 , NaHSO_3
- e) KHSO_4 , HNO_3 , N_2O , KH_2PO_4 , Cl_2O_7

26. Koji rastvor dobijen mešanjem (jednakih zapremina) dva rastvora iste koncentracije (mol/L), reaguje kiselo?

- a) $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- b) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2$
- c) $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$
- d) $\text{NH}_3 + \text{HCl}$ e) $\text{BaO} + \text{HCl}$

27. Kiselina i baza su pomešane u istom molaranom odnosu. Koji od navedenih rastvora reaguje kiselo?

- a) $\text{HCl} + \text{NaOH}$
- b) $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH}$
- c) $\text{H}_2\text{S} + \text{KOH}$
- d) $\text{HNO}_2 + \text{KOH}$
- e) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$

28. Koja so u vodenom rastvoru reaguje neutralno?

a) K_2SO_4 b) NaHSO_4 c) KCN d) CaOHCl e) NaNO_2

29. Koja so u vodenom rastvoru reaguje bazno?

a) NaHSO_4 b) CaOHCl c) CaSO_4 d) KI e) NH_4NO_3

30. Koja so usled hidrolize reaguje kiselo?

a) FeCl_3 b) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ c) NaHS d) NaHSO_4 e) NaBr

31. Sa kojim od navedenih jedinjenja natrijum-hidroksid daje so koja u vodenom rastvoru hidrolizuje?

- a) HBr b) HNO_2 c) N_2O_5 d) H_2SO_4 e) HCl

32. Koji od ovih oksida u reakciji sa hlorovodoničnom kiselinom gradi so koja u vodenom rastvoru reaguje kiselo?

- a) Na_2O b) BeO c) SO_2 d) N_2O e) CO_2

33. U kom od sledećih rastvora elektrolita je koncentracija OH^- jona veća nego u vodi?

- a) NaCl b) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ c) NH_4Cl d) NaHSO_2 e) Na_2S

34. Sa kojim od navedenih jedinjenja azotna kiselina daje so koja u vodenom rastvoru hidrolizuje?

- a) CaO b) PbO c) Na_2O d) NaCl e) CO

35. Koji od rastvora istih koncentracija (1 mol/L) kada se pomešaju u istom odnosu, reaguju kiselo?

- a) $\text{HCl} + \text{NaOH}$ b) $\text{HCl} + \text{Zn}(\text{OH})_2$ c) $\text{HNO}_3 + \text{KOH}$

- d) $\text{HCN} + \text{NaOH}$ e) $\text{HCN} + \text{Ca}(\text{OH})_2$

36. U kom od sledećih vodenih rastvora elektrolita je koncentracija OH^- jona veća nego u vodi?

- a) NaHSO_4 b) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ c) KI d) $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$ e) NaHS

37. Koje od navedenih jedinjenja sa kalijum-hidroksidom daje so koja u vodi hidrolizuje?

- a) As_2O_3 b) N_2O c) SO_3 d) NH_3 e) HI

38. U kom nizu se nalaze samo ona jedinjenja čiji vodeni rastvori reaguju bazno?

- a) Li_2O , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, ZnOHCl , BaO, NaOH

- b) K_2O , BaOHNO_3 , NaHS, KCN, KOH

- c) BaO, KOH, NaHS, AlOHSO_4 , NaHCO_3

- d) NaHCO_3 , BaO, NaNO_2 , ZnOHCl , KHS

- e) AlOHSO_4 , ZnO, NH_3 , KHS, CaOH

39. Koji rastvor dobijen mešanjem (jednakih zapremina) dva rastvora iste koncentracije (mol/L), reaguje kiselo?

- a) $\text{CO}_2 + \text{NaOH}$ b) $\text{H}_2\text{S} + \text{KOH}$ c) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3$

- d) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{KOH}$ e) $\text{KOH} + \text{HCN}$

40. Koliki je pH rastvora, koji u 50 mL sadrži 3,15 g azotne kiseline, ako je ona 100% disosovana i ako je relativna atomska masa azota 14?

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4 e) 0

41. Zaokruži slova ispred vrednosti koja opisuju kiseo rastvor.

a) $[\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ mol/L}$ b) $\text{pH} = 7$ c) $[\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ mol/L}$

d) $\text{pOH} = 5$ e) $6,023 \cdot 10^{20} \text{ H}^+ \text{ jona/L}$

42. Sa kojim od navedenih jedinjenja azotna kiselina daje so koja u vodenom rastvoru hidrolizuje?

a) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ b) BaO c) Na_2O d) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ e) KOH

43. Koja od navedenih smeša rastvora ima puferska svojstva:

a) $\text{HCl} + \text{NaCl}$ b) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ c) $\text{NaOH} + \text{KCl}$

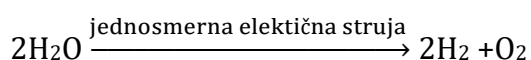
Rešenja: 1. a); 2. a); 3. 0,15; 4. d); 5. a); 6. c) i e); 7. d); 8. b); 9. d); 10. c); 11. $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$; 12. c); 13. c); 14. b); 15. e); 16. d); 17. a); 18. e); 19. a); 20. d); 21. c); 22. b); 23. e); 24. d); 25. b); 26. d); 27. e); 28. a); 29. b); 30. a); 31. b); 32. b) 33. e); 34. b); 35. b); 36. e); 37. a); 38. b); 39. d); 40. a); 41. c) i e); 42. a); 43. b)

HEMIJSKE REAKCIJE, HEMIJSKI ZAKONI I OSNOVI STEHIOMETRIJSKOG IZRAČUNAVANJA

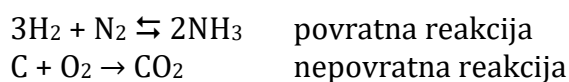
Osnovni tipovi hemijskih reakcija:

- 1) Reakcije analize
- 2) Reakcije sinteze
- 3) Jonske reakcije
- 4) Protolitičke reakcije
- 5) Oksido-redukcijske reakcije

Reakcije analize

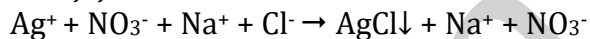


Reakcije sinteze



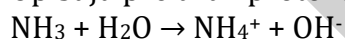
Jonske reakcije

Odvijaju se u vodenim rastvorima



Protolitičke reakcije

Opisuju prelazak protona s kiseline na bazu



Oksido-redukcijske reakcije

Reakcije oksido-redukcijske (**redoks** reakcije) su takva vrsta hemijskih reakcija pri kojima dolazi do prenosa elektrona sa čestica jednog reaktanta na čestice drugog reaktanta.

Pri tome neke čestice moraju da otpuštaju elektrone, a druge da primaju te elektrone.

Oksido-redukcijska ima dva procesa koja uvek teku zajedno:

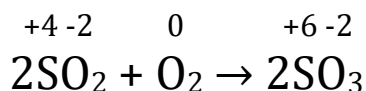
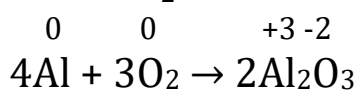
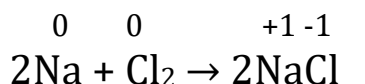
oksidacija – otpuštanje elektrona i

redukcija – primanje elektrona.

Nekoliko bitnih karakteristika:

- Ove reakcije se odnose na primopredaju elektrona (primanje i otpuštanje elektrona).
- Posledica su razlike u elektronegativnosti i odnose se na formiranje i kovalentne i jonske veze.

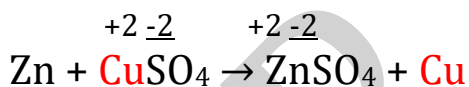
- Elementu koji ima veću elektronegativnost pripisuje se negativni oksidacioni broj a onom sa manjom pridružuje se pozitivan oksidacioni broj. (bez obzira na tip veze smatra se da su elektroni u potpunosti pripali jednoj vrsti atoma)
- Zbir oksidacionih brojeva u jedinjenju treba da bude 0 (nula)
- Oksidacioni broj jednog elementa može biti različit u različitim jedinjenjima.
- U elementarnom stanju smatra se da je oksidacioni broj 0.
- Oksidacijom se smatra svako povećanje oksidacionog broja a redukcijom smanjenje oksidacionog broja.
- Redukciono sredstvo je svaka supstanca/atom koja može drugoj da preda elektrone.
- Oksidaciono sredstvo je svaka supstanca/atom koji može da primi elektrone.



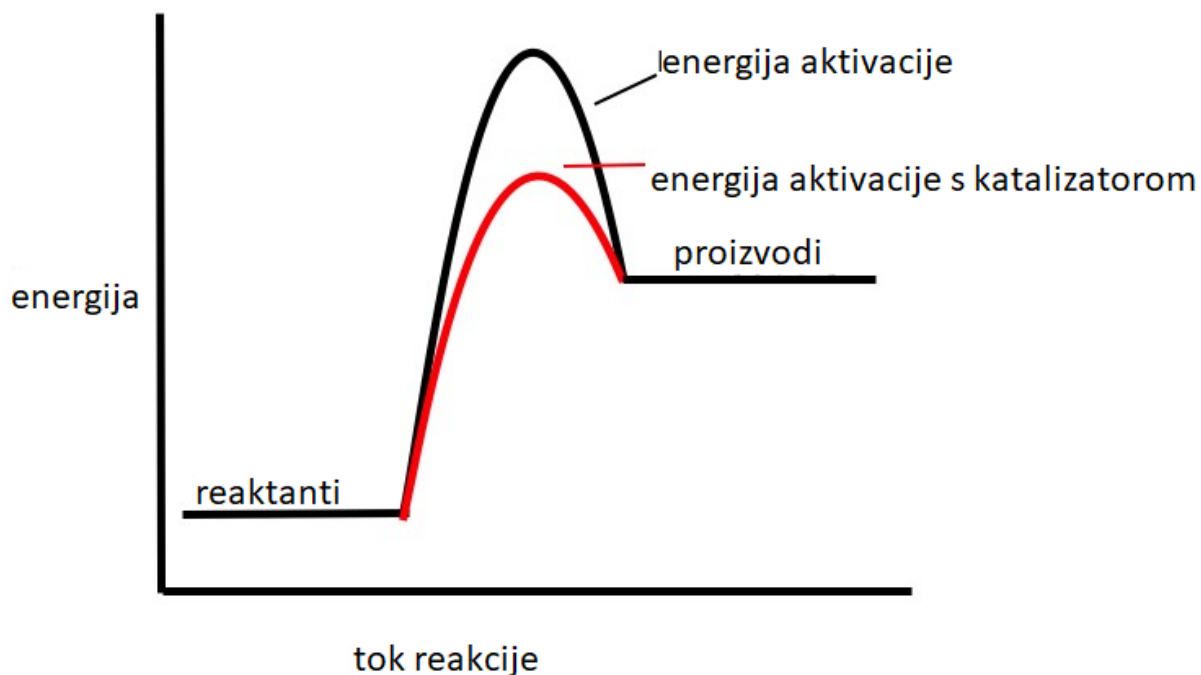
Naponski niz metala

K, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Ag, Hg, Au

Metali levo u ovom nizu predaju elektron lakše od onih koji su desno i mogu da istisnu te metale iz rastvora njihovih soli.



Energija aktivacije



PITANJA I ZADACI

1. Na osnovu molekulske jednačine hemijske reakcije natrijum-karbonata i hloridne kiseline napiši njenu jonsku jednačinu.
2. Na osnovu molekulske jednačine hemijske reakcije sumporne kiseline i natrijum-hidroksida napiši njenu jonsku jednačinu.
3. Na osnovu molekulske jednačine hemijske reakcije između srebro-nitrata i natrijum-sulfida napiši njenu jonsku jednačinu.
4. Na osnovu molekulske jednačine hemijske reakcije bakar(II)-sulfata i natrijum-sulfida napiši njenu jonsku jednačinu.
4. Zaokružite slovo ispred formule jedinjenja u kojem atomi gvožđa imaju oksidacioni broj +2:
 - a) FeSO_4
 - b) ZnCl_2
 - c) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
 - d) $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 - e) FeCl_3
6. Oksidacioni broj hlora u NH_4ClO_4 je:
 - a) +5
 - b) -1
 - c) +1
 - d) +7
7. Oksidacioni broj hlora u $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ je:
 - a) 0
 - b) -1
 - c) +1
 - d) +2

8. Koja jednačina predstavlja reakciju oksido-redukcije?

- a) $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- b) $\text{Mn}_2\text{O}_7 + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- d) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- e) $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
+1 +6 -2 +1 -1 0

9. Koja od sledećih reakcija spada u oksidoredukcione reakcije:

- a) $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- b) $\text{Si} + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}_2$
- c) $\text{SiCl}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Si}(\text{OH})_4 + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^-$
- d) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{OH}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$

10. Koja od sledećih reakcija spada u oksidoredukcione reakcije:

- a) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- b) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 2\text{OH}^-$
- c) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- d) $\text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$

11. Zaokružite niz u kome su sve supstance samo oksidaciona sredstva.

- a) HNO_3 , KMnO_4 , KNO_2 , H_2S
- b) HNO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, O_2 , HClO_4
- c) HNO_3 , H_2O_2 , KClO_4 , H_2S

12. Koja jednačina predstavlja reakciju oksido-redukcije?

- a) $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$
- b) $\text{Mn}_2\text{O}_7 + 2\text{KOH} \rightarrow 2\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
- d) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- e) $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$

13. Odrediti koeficijente u jednačini:



14. Odrediti koeficijente u jednačini:



15. Odrediti koeficijente u jednačini:



16. Koja je reakcija moguća :

- a) $2\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
- b) $\text{Cu} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2$
- c) $\text{Zn} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (razblažena H_2SO_4)
- d) $\text{Hg} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$
- e) $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$

17. U kom nizu se nalaze supstance koje mogu da se koriste samo kao redukciona sredstva?

- a) H_2S , CaH_2 , Cu , NH_3
- b) H_2S , H_2O_2 , I_2 , Na
- c) Cl_2 , NaH , H_2S , H_2O_2
- d) NaCl , I_2 , H_2S , Cu
- e) Br_2 , KBr , H_2S , K

18. Koliko treba dodati g Zn u 100 mL 0,2 mol/L rastvora CuSO_4 da bi se izgubila plava boja, ako je relativna atomska masa cinka 65?

- a) 1,3
- b) 1,5
- c) 15
- d) 3,6
- e) 4,1

Rešenja: 1.; 2.; 3.; 4.; 5. a); 6. d); 7. c);

8. e);



9. b); 10. d); 11. b); 12. e); 13. 6,2,3,3,2,4); 14. 3,8,3,3,2,4); 15. 3,8,3,2,4); 16. e); 17. d); 18. a);