



---

## Ispitna pitanja ( sa smernicama)

---

### TEORIJSKE OSNOVE HEMIJSKE ANALIZE

1. Analitička hemija. Pojam. Značaj. Podela u skladu sa karakterom zadataka koje rešava. Analitički proces.

2. Analitički signal. Podela analitičkih metoda:

a) prema poreklu signala; b) prema masi uzorka koji se analizira.

### RASTVARANJE SUPSTANCI. AKTIVITET I KONCENTRACIJA

3. Rastvaranje. Polarni rastvarači. Veličine kojima se može kvantitativno okarakterisati polarnost molekula.

4. Sastav rastvora. Aktivitet i koncentracija. Jonska sila. Koeficijenti aktiviteta elektrolita i neelektrolita.

### HEMIJSKA RAVNOTEŽA. KISELINSKO-BAZNE REAKCIJE

5. Hemijska ravnoteža. Stehiometrijska i termodinamička konstanta ravnoteže.

6. Kiseline i baze. Protolitičke reakcije. Disocijacija kiselina i baza u vodi. Uloga rastvarača. Autoprotoliza vode i jonski proizvod vode.

7. Kiselost rastvora. Jačina kiselina i baza u vodi. Jake kiseline i jake baze. Slabe kiseline i slabe baze. Odnos između  $K_a$  i  $K_b$  za konjugovane kiselinsko-bazne parove.

8. Ravnoteže u monoprotonskim sistemima u vodi. pH rastvora jakih kiselina i pH rastvora jakih baza.

9. pH rastvora slabih kiselina i pH rastvora slabih baza.

10. pH pufera. Ravnoteže u rastvorima pufera. **HENDERSON-HASSELBALCH**-ova jednačina. Puferski kapacitet.

11. Ravnoteže u poliprotonskim sistemima u vodi i izračunavanje pH. Ravnoteže u rastvoru  $H_3PO_4$ . Dijagram raspodele.

### REAKCIJE GRAĐENJA KOMPLEKSA

12. Reakcije građenja kompleksa. Reakcije centralnog metalnog jona sa ligandima različite dentatnosti.

13. Ravnoteže u rastvorima kompleksa. Konstante stabilnosti kompleksa.

14. Uticaj sporednih reakcija na ravnoteže građenja kompleksa.

15. Raspodela metalnog jona i pojedinih kompleksa u zavisnosti od koncentracije **liganda** u rastvoru.

16. Izračunavanje ravnotežne koncentracije metalnog jona u rastvorima kompleksa.

17. Neka analitički značajna kompleksna jedinjenja.

#### REAKCIJE TALOŽENJA

18. Taloženje i rastvaranje. Proizvod rastvorljivosti. Rastvorljivost taloga u čistoj vodi.

19. Uticaj zajedničkog jona na rastvorljivost. Uticaj stranog jona na rastvorljivost.

20. Uslovni proizvod rastvorljivosti. Uticaj kiselosti. Uticaj građenja kompleksa.

21. Taloženja i razdvajanja jona kontrolisanjem koncentracije taložnog reagensa.

#### REDOKS REAKCIJE

22. Oksidacija i redukcija. Hemijske redoks reakcije. Elektrohemijske redoks reakcije. Elektroodni potencijal. Nernstova jednačina. Uticaj koncentracije na elektroodni potencijal.

23. Elektrohemijske ćelije. Merenje elektroodnih potencijala.

24. Redoks sistemi vode. Amfoliti. Disproporcionisanje. Redoks puferi. Elektroodni potencijal u ekvivalentnoj tački. Konstanta ravnoteže redoks reakcija. Uslovni elektroodni potencijal.

#### **KVALITATIVNA I KVANTITATIVNA HEMIJSKA ANALIZA**

25. Kvalitativna hemijska analiza – pojam, podela. Analitičke reakcije i ragensi i njihove karakteristike. Razdvajanja i maskiranja. Sistemska kvalitativna analiza kationa i aniona.

26. Kvantitativna analiza. Zadatak, osnovne operacije, metode određivanja i njihova podela. Uslovi koje mora ispunjavati hemijska reakcija u volumetriji. Titracija. ETT i ZTT. Titracione krive.

#### VOLUMETRIJSKE METODE ANALIZE

27. Indikatori u volumetrijskoj analizi. Standardni rastvori u volumetriji. Tehnike volumetrijskih određivanja.

28. Acidimetrija i alkalimetrija. Kiselinsko-bazni indikatori (sastav, podela, interval prelaza, mešani indikatori).

29. Titracija jake kiseline jakom bazom. Titracija jake baze jakom kiselinom. Uticaj koncentracije.

30. Titracija slabe kiseline jakom bazom. Uticaj koncentracije. Uticaj jačine kiseline.

31. Titracija slabe baze jakom kiselinom. Uticaj koncentracije. Uticaj jačine baze.

32. Titracija smeše kiselina ili baza. Titracija poliprotoskih kiselina.

33. Titracija  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

34. Metode zasnovane na reakcijama građenja kompleksa. Helati. Helatni efekat. EDTA i dijagram raspodele zavisno od pH.

35. Kompleksi EDTA sa metalima. Konstante stabilnosti. Titracione krive. Uticaj pH na titracije sa EDTA.

36. Titracija  $\text{Ca}^{2+}$  pomoću EDTA.
37. Uticaj drugih kompleksirajućih supstanci na titraciju sa EDTA. Titracija  $\text{Zn}^{2+}$  pomoću EDTA.
38. Određivanje ZTT u kompleksometriji. Metalohromni indikatori.
39. Tehnike kompleksometrijskih titracija. Selektivnost i primena kompleksometrijskih titracija.
40. Određivanje tvrdoće vode. Određivanje jona  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Mg}^{2+}$  u smeši.
41. Metode zasnovane na reakcijama građenja taloga. Argentometrija – titracione krive. Uticaj koncentracije na titracione krive. Uticaj kvantitativnosti reakcije na titracione krive.
42. Argentometrija – metoda po Mohru.
43. Argentometrija – metoda po Volhardu.
44. Argentometrija – metoda po Fajansu.
45. Argentometrijska titracija smeše halogenida.
46. Primena argentometrijskih metoda. Titracija sulfata.
47. Metode zasnovane na redoks reakcijama: podela, opšti pojmovi, titracione krive, podela titracionih metoda.
48. Titracije sa **istim brojem  $e^-$**  u jednačinama polureakcija. Primer. Sastav rastvora u četiri ključne tačke pri titraciji. Titraciona kriva.
49. Titracije sa **različitim brojem  $e^-$**  u jednačinama polureakcija. Primer. Sastav rastvora u četiri ključne tačke pri titraciji. Titraciona kriva.
50. Titracije kod kojih se pojavljuju **voda i njeni joni**. Primer. Sastav rastvora u četiri ključne tačke pri titraciji. Titraciona kriva. Titracije smeše oksidansa i reduktora. Titracije u kojima jedan molekul ili jon reaktanta daje dva ili više molekula ili jona proizvoda reakcije ili obrnuto
51. Redoks indikatori. Oksidaciona i redukciona sredstva.
52. Permanganometrija.
53. Cerimetrija. Dihromatometrija. Bromatometrija.
54. Titracije jodom.

#### GRAVIMETRIJSKE METODE ANALIZE

55. Gravimetrijske metode analize. Suština, prednosti i nedostaci. Podela metoda. Taložne metode. Faze kod gravimetrijskog određivanja. Taloženje i veličina čestica taloga. Relativna prezasićenost rastvora, mehanizmi taloženja, eksperimentalno kontrolisanje veličine čestica taloga .
56. Koloidni talozi. Specifična površina taloga i adsorpcija na koloidnim talozima. Koagulacija i peptizacija koloida. Mogući načini onečišćenja taloga. Izračunavanja u gravimetriji.

## **LITERATURA**

1. T. Janjić, *Teorijski osnovi analitičke hemije*, Naučna knjiga, Beograd, 1994.
2. R. Baošić, A. Lolić, J. Mutić, N. Stevanović, *Klasične metode kvantitativne hemijske analize*, Službeni glasnik, Beograd, 2018.
3. R. Malbaša, J. Vitas, *Analitička hemija - Zbirka zadataka*, Tehnološki fakultet, Novi Sad, 2020.
4. I. Žigrai, Đ. Vaštag S. Gadžurić, Đ. Vaštag, S. Apostolov. *Praktikum iz kvantitativne hemijske analize*, PMF, Novi Sad, 2017.
5. S. Nikolić-Mandić, R. Baošić, J. Mutić, *Praktikum iz Analitičke hemije 2*, Hemijski fakultet, Beograd, 2009.
6. E. Selimović, *Zbirka zadataka sa urađenim primerima i teorijskim osnovama analitičke hemije*. Državni univerzitet u Novom Pazaru, 2022.