

1. Ce este titrimetria? Dar punctul de echivalență?
2. Ce sunt indicatorii de pH de culoare? Clasificare. Mecanismul de funcționare al roșului de metil.
3. Domeniul de viraj al indicatorilor de pH. Calculul domeniului de viraj al indicatorilor monocolori.
4. Dozarea protometrică în mediu apos a Na_2HPO_4 ($K_{a1} = 7,11 \cdot 10^{-3}$; $K_{a2} = 6,3 \cdot 10^{-8}$; $K_{a3} = 4,5 \cdot 10^{-13}$)
5. Se titrează protometric în mediu apos NaHCO_3 ($K_{a1\text{H}_2\text{CO}_3} = 4,45 \cdot 10^{-7}$, $K_{a2\text{H}_2\text{CO}_3} = 4,69 \cdot 10^{-11}$)
Alegeți argumentat condițiile de titrare:
 - Soluție standard: HCl, NaOH
 - Indicator: roșu de metil [4,4-6,2], fenolftaleină [8,2-10], metiloranj [3,1-4,4], roșu de clorfenol [4,8-6,4]
6. Alegeți varianta/variantele corecte:
Acidul malonic ($K_{a1} = 1,42 \cdot 10^{-3}$, $K_{a2} = 2,01 \cdot 10^{-6}$) se poate titra ca acid monoprotic / ca acid diprotic folosind soluție standard de HNO_3 / NaOH în prezenta indicatorului roșu de metil [4,4-6,2]/ fenolftaleină [8,2-10]/ roșu de brom crezol [5,2-6,8]/ galben de metil [2,94,0]. Argumentați.
7. Se titrează protometric în mediu apos 20 mL bază B 0,1M ($\text{p}K_b = 6,85$) cu HCl 0,05M.
 - a. Care este valoarea $\text{p}K_a$ pentru acidul BH^+ ?
 - b. La ce pH $[\text{BH}^+] = [\text{B}]$?
 - c. Care este pH-ul la 99%, 100% și 101% titrare?
a) 7,15; b) 7,15; c) 5,15; 4,31; 3,48;

8. Scrieți reacțiile care au loc la titrarea a 25 mL bază diprotică 0,1M cu soluție standard HCl 0,1M ($K_{b1} = 6,4 \cdot 10^{-3}$, $K_{b2} = 3,7 \cdot 10^{-7}$) și calculați valorile pH-ului la cele două puncte de echivalență. Alegeți indicatorul/indicatorii adecvați.

9,69; 4,52

9. La titrarea soluției de acid acetic cu soluție de NaOH, compoziția soluției după punctul de echivalență este:
- CH₃COOH;
 - CH₃COOH / CH₃COONa;
 - CH₃COONa;
 - NaOH;
 - CH₃COONa / NaOH.
10. La dozarea unui acid tare de diferite concentrații inițiale cu o soluție standard de bază tare 0,1M, curba de titrare:
- este influențată de concentrația inițială a acidului tare;
 - este influențată doar de concentrația titrantului;
 - este independentă de concentrația inițială a acidului;
 - este independentă de concentrația titrantului;
 - nu depinde nici de concentrația acidului tare, nici de concentrația bazei tari folosită ca titrant, pH-ul la punctul de echivalență fiind 7.
11. pH-ul la punctul de echivalență în cazul titrărilor acido-bazice în mediu apos:
- este determinat de titrant;
 - este determinat de analit;
 - este determinat de solventul folosit la titrare;
 - este situat la mijlocul saltului de pH indiferent de tăria acidului și a bazei;
 - este determinat de produșii de reacție.

12. Domeniul de viraj al indicatorilor de pH este:
- $\text{pH} = \text{pK}_{\text{aInd}} \pm 1$;
 - $\text{pH} = \text{pK}_{\text{aAnalit}} \pm 1$;
 - $\text{pH} = \text{pK}_{\text{aTitrant}} \pm 1$;
 - $\text{pOH} = \text{pK}_{\text{bInd}} \pm 1$;
 - $\text{pH} = \text{pK}_{\text{w}} - \text{pK}_{\text{bInd}} \pm 1$.
13. Se titrează 25 mL soluție HCl 0,1M cu soluție standard de NaOH 0,1M. Considerând că eroarea de titrare admisă este $\pm 0,1\%$, alegeți indicatorii adecvați:
- albastru de timol [1,2-2,8];
 - galben de metil [2,9-4,0];
 - roșu de metil [4,4-6,2];
 - roșu de fenol [6,4-8,2];
 - fenolftaleină [8,2-10,0].
14. Un indicator de pH, acid organic slab -HInd, ionizează în soluție apoasă:
- la creșterea concentrației ionilor hidroniu $[\text{H}_3\text{O}^+]$;
 - la scăderea pH-ului;
 - la creșterea concentrației ionilor hidroxid $[\text{HO}^-]$;
 - la creșterea pH-ului;
 - la creșterea pOH-ului.
15. La titrarea soluțiilor de acid acetic ($K_{\text{a}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$) de concentrație 1) 1M; 2) 0,1M și 3) 0,01M cu soluție standard de NaOH 0,1M, pH-ul soluției inițiale și efectul concentrației asupra saltului de pH în jurul punctului de echivalență, sunt:
- 1) $\text{pH}=1$; 2) $\text{pH}=2$; 3) $\text{pH}=3$; saltul de pH crește cu creșterea concentrației inițiale ale acidului;
 - 1) $\text{pH}=0$; 2) $\text{pH}=1$; 3) $\text{pH}=2$; saltul de pH crește cu creșterea concentrației inițiale ale acidului;

- c. 1) pH=2,37; 2) pH=2,87; 3) pH=3,37; saltul de pH crește cu creșterea concentrației inițiale ale acidului;
- d. 1) pH=3,63; 2) pH=3,13; 3) pH=3,37; saltul de pH crește cu creșterea concentrației inițiale ale acidului;
- e. 1) pH=0; 2) pH=1; 3) pH=2; saltul de pH scade cu creșterea concentrației inițiale ale acidului.
- 16.** La titrarea unei baze slabe monoprotice cu un acid tare, pH-ul soluției în prezența unui exces de titrant:
- depinde de concentrația soluției de analizat;
 - depinde de concentrația soluției de titrant;
 - este independent de concentrația soluției de analizat;
 - este independent de concentrația soluției de titrant;
 - depinde de volumul soluției de titrant adăugat în exces.
- 17.** Titrarea directă se aplică atunci când:
- reacția dintre titrant și analit este practic totală și rapidă;
 - este disponibil un indicator adecvat evidențierii punctului de echivalență;
 - în soluția de analizat se pot crea condițiile desfășurării reacției fără procese secundare nedorite;
 - titrantul este incolor;
 - nu este necesară folosirea indicatorului.
- 18.** Se titrează 30 mL HNO_3 $5 \cdot 10^{-2}\text{M}$ cu soluție standard de NaOH 10^{-1}M . Să se calculeze pH-ul în principalele momente ale titrării. Caracteristicile curbei de titrare. Alegerea indicatorilor.
- pH=1,30; 1,37; 1,70; 2,46; 3,46; 4,48; 7,00; 9,52; 10,52.
- 19.** Se titrează 20 mL HCOOH $5 \cdot 10^{-1}\text{M}$ ($K_a=1,8 \cdot 10^{-4}$) cu soluție standard NaOH $2,5 \cdot 10^{-1}\text{M}$. Să se calculeze pH-ul în principalele momente ale titrării. Caracteristicile curbei de titrare. Alegerea indicatorilor.
- pH = 2,02; 2,79; 3,74; 4,69; 5,74; 6,74; 8,48; 10,22; 11,22.

20. Comparați saltul de pH $\pm 0,1\%$ la titrarea a 30 mL acid slab monoprotic HA de concentrație $2 \cdot 10^{-1} \text{M}$ cu soluție standard NaOH 10^{-1}M pentru acizii:

- acid o-clorbenzoic ($K_a = 1,19 \cdot 10^{-3}$);
- acid propionic ($K_a = 1,34 \cdot 10^{-5}$). Observații.

a. pH=5,92; 7,87; 9,82; b. pH=7,87; 8,85; 9,82.

21. Să se calculeze saltul de pH în jurul punctului de echivalență ($\pm 0,1\%$) dacă se titrează:

- 20 mL CH_3COOH 0,05 M cu soluție standard NaOH 0,05M;
- 20 mL CH_3COOH 0,1 M cu soluție standard NaOH 0,1M. ($K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$). Observații.

a. pH=7,75; 8,57; 9,40; b. pH=7,75; 8,72; 9,70.

22. Se titrează 15 mL trietanolamina 10^{-1}M ($K_b = 3,16 \cdot 10^{-5}$) cu soluție standard HCl $5 \cdot 10^{-2} \text{M}$. Să se calculeze pH-ul în principalele momente ale titrării. Caracteristicile curbei de titrare. Alegerea indicatorilor.

pH = 11,25; 10,45; 9,50; 8,55; 7,50; 6,50; 5,49; 4,48; 3,48.

23. Comparați saltul de pH $\pm 0,1\%$ la titrarea a 20 mL de bază slabă monoprotică B de concentrație 10^{-1}M cu soluție standard HCl $2 \cdot 10^{-1} \text{M}$ pentru bazele:

- trietanolamină ($K_b = 3,16 \cdot 10^{-5}$);
- trimetilamină ($K_b = 6,33 \cdot 10^{-4}$). Observații.

a. pH=6,50; 5,34; 4,18; b. pH=7,80; 5,99; 4,18

24. Să se calculeze saltul de pH în jurul punctului de echivalență ($\pm 0,1\%$) dacă se titrează:

- 25 mL NH_3 0,25 M cu soluție standard HCl 0,25M;
- 25 mL NH_3 0,1 M cu soluție standard HCl 0,1M. ($K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$). Observații.

a. pH=6,25; 5,08; 3,90; b. pH=6,25; 5,28; pH=4,30.

25. Care sunt posibilitățile de titrare în mediu apos a următorilor alcaloizi:

- chinina ($K_{b1} = 3,1 \cdot 10^{-6}$, $K_{b2} = 1,26 \cdot 10^{-10}$);
- nicotina ($K_{b1} = 1,2 \cdot 10^{-6}$, $K_{b2} = 1,32 \cdot 10^{-11}$).

26.Solvenții anhidri protogenici:

- a. nivelează caracterul bazic extrinsec al substanțelor dizolvate;
- b. cresc gradul de disociere al bazei slabe dizolvate;
- c. suferă o reacție de autoprotoliză;
- d. nivelează caracterul acid extrinsec al substanțelor dizolvate;
- e. cresc gradul de disociere al acidului slab dizolvat.

27.Sunt adevărate afirmațiile?

- a. La titrarea în mediu anhidru a unui acid slab se folosește un solvent protofilic și o soluție standard de bază tare (de ex., KOH, CH₃ONa, hidroxid de tetrabutilamoniu (C₄H₉)₄NOH).
- b. La titrarea în mediu anhidru a unei baze slabe se folosește un solvent protogenic și o soluție standard de acid tare (de ex., HClO₄).
- c. La titrarea în mediu anhidru a unui acid slab se folosește un solvent protogenic și o soluție standard de bază tare (de ex., KOH, CH₃ONa, hidroxid de tetrabutilamoniu (C₄H₉)₄NOH).
- d. La titrarea în mediu anhidru a unei baze slabe se folosește un solvent protofilic și o soluție standard de acid tare (de ex., HClO₄).
- e. Acizii și bazele cu constanta de ionizare mai mică de 10⁻⁸ se pot titra în apă, dacă se utilizează un indicator adecvat.

28.Solvenții protofilici:

- a. au scara de pH limitată de constanta de autoprotoliză;
- b. participă la fenomene de solvoliză cu substanța dizolvată și determină un efect de denivelare a funcției bazice a substanțelor dizolvate;
- c. sunt solvenți amfoterici protonici, la care constanta de aciditate este mai mică decât constanta de bazicitate;
- d. participă la fenomene de solvoliză cu substanța dizolvată și determină un efect de nivelare a funcției bazice a substanțelor dizolvate;

e. oferă substanțelor dizolvate mediul de reacție, acestea manifestându-și funcțiile intrinsece acido-bazice.

29.În mediu anhidru, deplasarea spre dreapta a echilibrului de titrare a unui acid, este favorizată de:

- a. creșterea constantei de aciditate, K_a , a acidului;
- b. scăderea constantei de aciditate, K_a , a acidului;
- c. scăderea constantei de autoprotoliză, K_s , a solventului;
- d. creșterea constantei de autoprotoliză, K_s , a solventului;
- e. valori mari ale punctului de fierbere a solventului.

30.Dozarea substanțelor cu funcție acidă în mediu neapos se face în următoarele condiții:

- a. cu soluții standard de baze tari;
- b. în prezența unor indicatori cu funcție bazică;
- c. în solvenți protofilici;
- d. în solvenți protogenici;
- e. în prezența unor indicatori cu funcție acidă.

31.Avantaje și inconveniente ale solvenților anhidri în determinările titrimetrice.

32.Clasificarea solvenților în funcție de capacitatea ionizantă și disociantă. Exemple.

33.Dozarea substanțelor cu funcție acidă în mediu anhidru. Principii.

34.Dozarea sulfamidelor în mediu apos și în mediu anhidru.

35.Dozarea derivaților barbiturici (acizi) în mediu acid.

36.Dozarea aminoacizilor în mediu apos și în mediu anhidru.

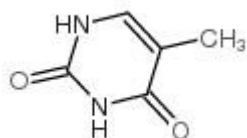
37.Dozarea aminelor în mediu anhidru.

38. Dozarea în mediu anhidru a sărurilor de sodiu ale derivaților barbiturici.

39. Dozarea sărurilor de alcaloizi în mediu anhidru.

40. Dozarea clorhidraților bazelor organice în mediu anhidru.

41. Timina (5-metiluracilul),



este un derivat pirimidinic ($K_a = 3,16 \cdot 10^{-10}$), constituent al acidului dezoxiribonucleic (ADN), ușor solubil în apă, dimetilformamidă, solubil în CH_3OH și $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Alegeți condițiile corecte pentru dozarea timinei în mediu anhidru și scrieți reacțiile care au loc la titrare:

Solvent	Soluție standard	Indicator
<input type="checkbox"/> Etanol/metanol	<input type="checkbox"/> HClO_4 în acid acetic glacial	<input type="checkbox"/> Galben de metanil
<input type="checkbox"/> Acid acetic	<input type="checkbox"/> CH_3ONa	<input type="checkbox"/> Albastru de timol
<input type="checkbox"/> Dimetilformamida		
<input type="checkbox"/> Cloroform		