

TITRACIJE

- 0,6079 g neke čiste organske kisline raztopimo v 45,67 ml NaOH. Presežek baze titriramo s 3,25 ml 0,1200 M HCl. Z drugo titracijo smo ugotovili, da za 39,33 ml te baze porabimo 31,69 ml HCl. Izračunajte molsko maso neznane enoprotične kisline!
- 50,0 ml raztopine, ki vsebuje HCl in šibko kislino HX porabi 48,7 ml 0,115 M NaOH, ko titriramo na fenolftalein. Drugih 50 ml titriramo na metiloranž in porabimo 17,4 ml baze. Kolika je molarnost
 - HCl
 - šibke kisline
 - celokupnih kislin
- V vzorcu, ki vsebuje sečnino $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ določujemo N po Kjeldahlu. Zatehtamo 0,20000 g vzorca, ga raztopimo in po redukciji destiliramo NH_3 v 50,00 ml 0,05000 M H_2SO_4 . Presežno kislino titriramo z 0,05 M NaOH. Pri titraciji porabimo 3,40 ml reagenta. Izračunajte % sečnine v vzorcu!
 $C = 12 \text{ g/mol}$, $N = 14 \text{ g/mol}$
Rez.: 72,51%
- 1,000 g NaOH raztopimo v H_2O in razredčimo do 500 ml. 100 ml te raztopine porabi pri titraciji 0,1062 M HCl pri titraciji na metiloranž. Drugi 100 ml alikvot oborimo s presežnim BaCl_2 , razredčimo do 250 ml in filtriramo. 200 ml filtrata titriramo s HCl na fenolftalein in porabimo 29,62 ml. Kolikšen je % NaOH in Na_2CO_3 v vzorcu?
- Izračunajte pH raztopine, če smo pri titraciji 25,0 ml 0,1000 M maleinske kisline z 0,1000 M NaOH dodali 50,0 ml 0,1 M NaOH! ($K_1 = 1,5 \times 10^{-2}$, $K_2 = 2,6 \times 10^{-7}$)
- Izvedite krivuljo za titracijo 50,0 ml 0,0500 M NaCN z 0,1000 M HCl ($K_a = 2,1 \times 10^{-9}$) (začetni pH, po dodatku 10,0 ml, 25,00 ml in 26,00 ml kisline).
- Izvedite krivuljo za titracijo 50,00 ml 0,1000M očetne kisline ($K_a = 1,75 \times 10^{-5}$) z 0,10000 M NaOH (začetni pH, po dodatku 10,0 ml NaOH, E.T., po dodatku 50,10 ml NaOH).
- Kolikšna mora biti koncentracija raztopine $\text{Ba}(\text{OH})_2$, če je njen titer 1,00 mg HCl/ml?
- Izračunajte titracijsko krivuljo za titracijo 0,05 M NaCN z 0,1 M HCl!. Izračunajte pH po dodatkih 0, 10, 24, 25 in 26 ml reagenta! (HCN: $K_a = 2,1 \times 10^{-9}$)
- Vzorec je lahko čisti KOH, čisti NaOH ali mešanica 50% KOH 50% NaOH. Pri titraciji 1 g vzorca porabimo 50 ml 0,5 M HCl. Kakšna je sestava vzorca?

11. 0,3000 g vzorca nečistega MgO titriramo s HCl (3 ml HCl ustreza 0,04503 g CaCO₃). Če porabimo za titracijo 48,00 ml kisline, smo raztopino pretitrirali. Presežno kislino titriramo z NaOH (0,4000 M) in porabimo 2,40 ml. Kolikšen je % MgO v vzorcu?
12. Za titracijo 100,00 ml enobazne šibke kisline porabimo 27,63 ml 0,09381 M NaOH. pH v ekvivalentni točki je 10,99. Izračunajte pH po dodatku 19,47 ml NaOH v 100 ml raztopine kisline!
13. Za določitev % proteinov v moki moramo % N pomnožiti z 5,7. 0,909 g vzorca pšenične moke analiziramo po Kjeldalovem postopku. NH₃ destiliramo v 50 ml 0,0506 M HCl. Za retitracijo porabimo 7,46 ml 0,0491 M NaOH. Izračunajte % proteinov v moki!
14. Vzorec tehničnega NaOH, ki je bil več dni izpostavljen na zraku analiziramo. Zatehtamo 188,5 mg vzorca, ga raztopimo in titriramo. Če uporabimo kot indikator fenolftalein porabimo 39,19 ml 0,1065 M HCl, če pa uporabimo metil oranž pa porabimo za titracijo enake množine vzorca 40,65 ml kisline. Ugotovite sestavo vzorca!
15. V vzorcu je možna prisotnost Na₂CO₃, NaHCO₃ ali NaOH. Za titracijo 50 ml vzorca porabimo 22,1 ml 0,1000 M HCl, če uporabimo kot indikator fenolftalein in 48,4 ml iste kisline, če uporabimo kot indikator metil oranž. Določite sestavo raztopine!
16. Koliko g Ba(OH)₂ moramo zatehtati, da bo pri titraciji vsak ml 0,1 M HCl ustrezal 0,5% Ba(OH)₂ v vzorcu?
17. Koliko % CH₃COOH je v 3,000 g vzorca, ki porabi 20,5 ml 0,1150 M NaOH pri titraciji na fenolftalein?
18. Za nevtralizacijo 0,5000 g zmesi BaCO₃ in CaCO₃ porabimo 30,0 mL 0,25 M HCl. Kolikšen je % obeh komponent v vzorcu?
19. Koliko ml 3,1 M NaOH porabimo za nevtralizacijo 105,0 ml 2% H₂SO₄ (gostota 1,05)?
20. Koliko g oziroma ml 25% HCl z gostoto 1,124 potrebujemo za pripravo 1,5 l 0,3 M HCl?
21. Koliko g 55% NaOH moramo zatehtati, da pri titraciji porabimo 42,5 ml HCl? Za titracijo 50 ml iste HCl porabimo 49,2 ml 0,5212 M NaOH.
22. 0,475 g substance, ki vsebuje (NH₄)₂SO₄ smo raztopili v vodi in naalkalili s KOH. NH₃ smo destilirali v 50,0 ml 0,1000 M HCl. Presežek HCl smo titrirali in porabili 11,1 ml 0,121 M NaOH. Izračunajte % NH₃ in (NH₄)₂SO₄? (13,08% NH₃, 50,8 (NH₄)₂SO₄!

23. 25 ml KMnO_4 sprosti v kisli raztopini KJ jod, ki je ekvivalenten 26,3 ml 0,125 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Izračunajte molarnost raztopine KMnO_4 in koncentracijo v g/l. Napišite reakcije! $\text{KMnO}_4 = 158$

24. 0,5170 g onečiščenega vzorca KI dodamo 0,1942 g čistega K_2CrO_4 , raztopimo v vodi in segrevamo, da izženemo sproščeni I_2 . Ohlajeni raztopini dodamo presežek KI in sproščeni jod titriramo z 0,1000 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Porabimo 10 ml. Koliko % čistega KI je v vzorcu? Napišite reakcije!



Rez: 95%

25. Pri titraciji lahko opazimo rdečo barvo $\text{Fe}(\text{SCN})_2^{2+}$, ko je koncentracija kompleksa $6,4 \cdot 10^{-6} \text{M}$. Kolikšna mora biti koncentracija Fe^{3+} , če titriramo 50,0 ml 0,050 M Ag^+ z 0,1000 M KSCN ?

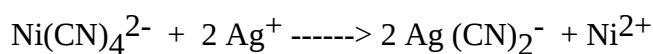
26. Pri titraciji 100 ml pitne vode, katere totalna trdota je 12 nemških stopinj. Porabimo 14,00 ml EDTA. Izračunajte koncentracijo (mol/l) EDTA. Koliko EDTA bi porabili pri titraciji 20 mg Al_2O_3 ?

27. 25 ml raztopine KCl titriramo z raztopino AgNO_3 , ki vsebuje 4,5 g AgNO_3 v 250 ml. Porabimo 23,25 ml reagenta.

Izračunajte koncentracijo raztopine KCl (M/L) b) Maso KCl v 1 litru raztopine Naštejte indikatorje, ki smo jih uporabili pri obarjalnih titracijah!

28. Raztopino KMnO_4 standariziramo z $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Za 0,2528 g $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ porabimo 40,41 ml KMnO_4 . Izračunajte molarnost KMnO_4 ! Napišite reakcije!

29. Srebrov ion v 25,0 mL raztopine prevedemo v dicianoargentatni (I) ion z dodatkom presežka raztopine $\text{Ni}(\text{CN})_4^-$:



Sproščeni Ni titriramo z EDTA. Porabimo 43,77 ml 0,02408 M raztopine. Izračunajte molarno koncentracijo srebra v raztopini!

30. 0,2000 g vzorca, ki vsebuje baker jodometrično titriramo. Izračunajte % Cu v vzorcu, če pri titraciji sproščenega joda porabimo 20,00 ml 0,1000 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$!

Napišite ustrezne reakcije!, $\text{Cu} = 63,5$

31. Za oksidacijo 0,2000 g $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ v kisli raztopini porabimo 31,0 mL raztopine KMnO_4 . Koliko ml 0,1000 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ porabimo pri jodometrični titraciji 25 ml istega KMnO_4 ? Napišite reakcije!

32. Za določevanje klorida v trdnih vzorcih uporabljamo Fajansovo metodo. Kakšna mora biti koncentracija titrne raztopine, da bo pri 250 mg zatehti vsak ml porabljene titrne raztopine ustrezal % Cl v vzorcu?

$$Ag = 107,9 \quad Cl = 35,5$$

33. Preparat, ki ga uporabljamo za zmanjšanje kožnega vnetja, je mešanica železovega in cinkovega oksida. 1,022 g vzorca suhega preparata raztopimo v kislini in razredčimo na 250 ml. 10 ml alikvotu dodamo KF (za maskiranje železa). Po uravnavanju pH raztopino titriramo in porabimo 38,71 ml 0,01294 M EDTA. Drugi alikvot (50 ml) titriramo z 0,002727 M raztopino ZnY^{2-} . Pri titraciji porabimo 2,40 ml reagenta.

Izračunajte % ZnO in Fe_2O_3 v vzorcu! Upoštevajte, da tvori EDTA z Fe^{3+} ioni stabilnejši kelat kot s Zn^{2+} ! ($M(Fe) = 55,8 \text{ g/mol}$, $M(Zn) = 65,4 \text{ g/mol}$)

$$\text{Rez: } \% ZnO = mZnO/mvz \cdot 100\% = 99,74\% \quad \% Fe_2O_3 = mFe_2O_3/mvz \cdot 100\% = 0,26\%$$

34. Izračunajte titracijsko krivuljo za titracijo 100 ml 0,05 M Cl^- z 0,1000 M $AgNO_3$.

Izračunajte konc. Cl^- , Ag^+ , pCl in pAg po dodatkih 0, 10, 25, 40, 48, 49, 50, 51, 52, 60 in 100 ml! $K_{sp} = 1,8 \times 10^{-10}$

35. Za titracijo joda, ki nastane iz presežnega KJ in 0,3 g KJO_3 , porabimo 48,00 ml raztopine $Na_2S_2O_3$. Napišite reakciji in izračunajte koncentracijo raztopine $Na_2S_2O_3$!

36. Iz podatkov analize vode smo izračunali, da ta vsebuje 214 mg $CaCO_3$ in 140 mg $MgSO_4$ v 1 litru. Kolikšna je trdota v $^{\circ}n$?

37. 10 ml raztopine, ki vsebuje K_2SO_4 (3,145 g/250 ml) reagira z raztopino $BaCl_2$. Oborino segrevamo s 35 ml 0,0508M EDTA, nato pa nezreagirani EDTA določimo s titracijo z 0,0494 M $MgCl_2$, pri kateri porabimo 26,17 ml $MgCl_2$. Izračunajte % K_2SO_4 !
 $K_2SO_4 = 174,25$ $BaCl_2 = 208,27$ $MgCl_2 = 95,23$

38. Približno 5 g dinatrijeve soli EDTA raztopimo v 1 litru vode. Pri standarizaciji porabimo za 45 ml raztopine magnezija (0,8433 g $MgCO_3/l$) 28,90 ml EDTA. Izračunajte koncentracijo EDTA, izraženo v mg $MgCO_3/l$ in $CaCO_3/ml$! Kateri indikator moramo uporabiti?

39. 10 ml raztopine, ki vsebuje K_2SO_4 (2,145 g v 250 ml), reagira z raztopino $BaCl_2$. Oborino segrevamo s 35,0 ml 0,05082M EDTA, nezreagirani EDTA pa določimo s titracijo z 0,04935M $AgCl_2$. Pri titraciji porabimo 26,17 ml $MgCl_2$. Izračunajte % K_2SO_4 v vzorcu!

40. Koliko gramov NaCN je v raztopini, če pri titraciji do pojava trajne motnosti porabimo 26,05 ml $AgNO_3$, ki vsebuje 8,125 g/l $AgNO_3$?

41. Raztopino, ki vsebuje KCN in KCl titiramo z 0,1000 M AgNO₃. Do pojave motnosti porabimo 15,00 ml. Nato dodamo 32,1 ml AgNO₃, oborino (Ag/Ag(CN)₂/, AgCl) odfiltriramo in titiramo z 0,08333 M KCNS. Do pojave rdeče barve (Fe³⁺ ioni kot indikator) porabimo 7,2 ml. Koliko g KCN in KCl je v vzorcu?

42. Pri standarizaciji K₂CrO₄ porabimo za titracijo 50,0 ml 0,0260 N Pb(NO₃)₂ 43,5 ml K₂CrO₄. S tako standarizirano raztopino K₂CrO₄ titiramo 0,642 g raztopljenega vzorca in porabimo 36,8 ml. Izračunajte % Pb v vzorcu!

43. V 12,73 ml raztopine, ki vsebuje cianidne ione, dodamo 25,00 ml raztopine Ni²⁺ (presežek Ni²⁺!) tako, da pretvorimo prisoten cianid v Ni(CN)₄²⁻. Presežek Ni²⁺ titiramo z 0,01307 M raztopino EDTA. Porabimo 10,15 ml. (opomba: Ni(CN)₄²⁻ z EDTA ne reagira!). Za titracijo 30,1 ml prvotne raztopine Ni²⁺ porabimo 39,35 ml raztopine EDTA. Izračunajte koncentracijo CN⁻ v vzorcu!

44. V prisotnosti fluoridnih ionov lahko Mn²⁺ ione titiramo z MnO₄⁻, tako titrirani ioni kot titirna raztopina preidejo v kompleks Mn(III) s fluoridom.

0,545 g vzorca, ki vsebuje Mn₃O₄ raztopimo in ves mangan prevedemo do Mn²⁺. Pri titraciji (F⁻ je navzoč) porabimo 31,1 ml 0,1170 N KMnO₄ (standariziran na oksalat).

Napišite ustrezne enačbe za reakcije, če upoštevate, da je nastali kompleks MnO₄⁻.

Izračunajte molariteto KMnO₄ za to titracijo!

Kolikšen je % Mn₃O₄ v vzorcu?

Rez.: 40,8%

45. V 200 ml vode določimo CaO in MgO tako, da oborimo najprej Ca kot CaC₂O₄ x H₂O, v filtratu pa magnezij kot MgNH₄PO₄, ki ga pretvorimo v Mg₂P₂O₇. Masa CaC₂O₄ x H₂O po sušenju je 57,6 mg, masa Mg₂P₂O₇ pa znaša 15,0 mg.

150 ml vode porabi pri titraciji na metiloranž 5,42 ml 0,1 M HCl. 250 ml vode titiramo po dodatku fenolftaleina z 0,1 M NaOH do rožnate barve. Pri tem porabimo 4,2 ml tega luga.

Izračunajte kalcijevo, magnezijevo, totalno, karbonatno in nekarbonatno trdoto v nemških stopinjah? Koliko mg CO₂ se nahaja v litru vode v nemških stopinjah? Koliko mg CO₂ se nahaja v 1 litru vode v obliki proste ogljikove kisline H₂CO₃? Koliko mg CO₂ se nahaja v obliki HCO₃⁻ iona?

CaC₂O₄xH₂O = 146,12 CaO = 56 MgO = 40 Mg₂P₂O₇ = 222,6 CO₂ = 44

HCl = 36,5 NaOH = 40

46. Vzorec vsebuje mešanico Na₂HAsO₃, As₂O₅ in inertno snov. 0,2500 g vzorca odtehtamo, raztopimo in titiramo s standardno raztopino joda, ki je skoraj nevtralna zaradi presežka raztopljenega NaHCO₃. Za titracijo porabimo 15,80 ml 0,0515 N J₂.

Dodamo presežek KJ ter titriramo sproščeni jod in porabimo 20,70 ml 0,1300 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Izračunajte % Na_2HAsO_3 in As_2O_5 v vzorcu! (55,29%)

47. Raztopino KMnO_4 standariziramo z $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ in sicer porabimo 40,41 ml KMnO_4 za 0,2528 g $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Izračunajte molarnost KMnO_4 !

Napišite reakcijo!

48. 25 ml KMnO_4 sprosti v kisli raztopini iz KJ jod, ki je ekvivalenten 26,3 ml 0,125 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Izračunajte koncentracijo raztopine KMnO_4 (izrazite jo v mol/l in g/l)!

Napišite reakcije!

49. Cianidni ion lahko indirektno določamo s kompleksometrično titracijo tako, da raztopini cianida dodamo znano množino Ni^{2+} (nastane $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$, ki z EDTA ne reagira) ter presežek Ni^{2+} titriramo z EDTA. 12,7 ml vzorca, ki vsebuje cianid dodamo 25 ml standardne raztopine Ni^{2+} . Za titracijo presežka Ni^{2+} porabimo 10,1 ml 0,013 M EDTA. Pri ločeni titraciji porabimo za 30 ml standardne Ni^{2+} raztopine 39,3 ml 0,013M EDTA. Izračunajte koncentracijo CN^- v vzorcu!

Rez.: 0,0927 M

50. Koncentracijo klorida v vzorcu urina določamo s titracijo kloridnih ionov s Hg^{2+} (Reakcija: $\text{Hg}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{HgCl}_2$). Končno točko določimo z indikatorjem difenilkarbazonom, ki reagira s presežkom Hg^{2+} ! Titrimo raztopino standariziramo z raztopino, ki vsebuje 147,6 mg NaCl in porabimo 28,06 ml raztopine $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$. Pri titraciji 2,00 ml urina porabimo 22,83 ml. Izračunajte koncentracijo Cl^- (mg/ml) v vzorcu!

Na: 23 Cl: 35,5

Rez: 36,4 mg/ml

51. V vzorcu krvi določujemo koncentracijo N. 1,246 g vzorca dodamo 25 ml koncentrirane H_2SO_4 , 10 g K_2SO_4 in 0,1 g Se ter raztopino 3 ure segrevamo pri temperaturi vrelišča. Vzorec razredčimo na 250 ml ter naalkalimo z 50 ml 50% NaOH. Mešanico destiliramo ter NH_3 uvajamo v 50 ml 4% HBO_2 (gostota = 1). Kislino titriramo z 0,1065 M HCl in porabimo 37,65 ml. Izračunajte % N v vzorcu!

Rez.: 4,51% N

52. 25 ml KMnO_4 sprosti v kisli raztopini iz KJ jod, ki je ekvivalenten 26,3 ml 0,125 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Izračunajte koncentracijo raztopine KMnO_4 (izrazite jo v mol/l in g/l)!

Napišite reakcije!

53. Kolikšna je relativna napaka titrimetrične določitve Mg z EDTA, če je končna točka titracije pred ekvivalentno za 0,1 ml EDTA. titriralni smo 10 ml raztopine, ki smo jo odmerili iz 100 ml merilne bučke, v kateri smo raztopili 0,505 g MgO. 1 ml EDTA ustreza 10 mg Mg. Izračunajte koncentracijo EDTA (mol/L)!

54. 100 ml 0,04 M raztopino Na- propanoata (Na sol propanjoske kisline – $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$) titiramo z 0,0837 M HCl. Izračunajte pH ob pričetku titracije, na polovici titracije ($\frac{1}{2} V_e$) in v ekvivalentni točki (V_e)!
($K_a = 1,34 \times 10^{-5}$)

55. Za določitev končne točke pri titraciji moramo za spremembo barve indikatorja dodati 0,03 ml presežka reagenta. Izračunajte relativno napako, če pri titraciji porabimo a) 5 ml in b) 25 ml titranta!

Rez.: a) 0,6%, b) 0,12%

56. Za titracijo 50,00 ml raztopine, ki vsebuje Fe(II) in Fe(III) potrebujemo 13,73 ml 0,01200 M EDTA, če jo titiramo pri pH 2 in 29,62 ml, če jo titiramo pri pH 6. Izračunajte koncentracijo obeh komponent v vzorcu!

$K_{\text{stFe(II)}} = 2,11 \cdot 10^{11}$ $K_{\text{stFe(III)}} = 1,3 \cdot 10^{25}$

57. 20,00 ml 0,0532 M KBr titiramo z 0,05110 M AgNO_3 . Izračunajte $p\text{Ag}^+$ po dodatku naslednjih volumnov AgNO_3 : a) 20, 00 ml, b) v ekvivalentni točki, c) 22,60 ml

Izračunajte potencial srebrove elektrode v ekvivalentni točki!

$K_{\text{sp}} \text{AgBr} = 5,0 \times 10^{-13}$

$E^0 \text{Ag}/\text{Ag}^+ = 0,799 \text{ V}$

Rez.: a) $p\text{Ag}^+ = 9,31$, b) $p\text{Ag}^+ = 6,15$, c) $p\text{Ag}^+ = 2,67$, $E = 0,436 \text{ V}$

58. V vzorcu, ki vsebuje sečnino $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ določujemo N po Kjeldahlu. Zatehtamo 0,20000 g vzorca, ga raztopimo in po redukciji destiliramo NH_3 v 50,00 ml 0,05000 M H_2SO_4 . Presežno kislino titiramo z 0,05 M NaOH. Pri titraciji porabimo 3,40 ml reagenta. Izračunajte % sečnine v vzorcu!

$C = 12$, $N = 14$

Rez: 72,45%

59. 0,1922 g CaCO_3 raztopimo v HCl in Ca^{2+} oborimo kot CaC_2O_4 . Oborino filtriramo, speremo in raztopimo z razredčeno H_2SO_4 . Dobljeno raztopino titiramo s KMnO_4 in porabimo 36,42 ml. Koncentracijo KMnO_4 določimo s titracijo 0,2621 g $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, pri čemer porabimo 39,12 ml. Pri titraciji slepe raztopine (raztopina H_2SO_4) porabimo 0,10 ml KMnO_4 . Izračunajte % Ca v vzorcu!

$\text{Na} = 23$, $\text{Ca} = 40$

Rez.: 37,9%

60. 0,5000 g vzorca, ki vsebuje KClO_4 in KCl raztopimo v vodi in ClO_4^- reduciramo do Cl^- . Dobljeno raztopino titiramo z 0,1377 M AgNO_3 . Porabimo 32 ml. Izračunajte % KCl in KClO_4 v vzorcu! Navedite načine ugotavljanja končne točke pri obarjalnih titracijah!

$K = 39,1$ $\text{Cl} = 35,5$

Rez.: 73,9 KClO_4 25,9 % KCl

