

Odměrná analýza (volumetrie)

Acidobazické titrace

1. Elementární analýzou lze stanovit síra i tak, že se směs vzniklých oxidů SO_2 a SO_3 zachytí v roztoku peroxidu vodíku jako H_2SO_4 . Obsah kyseliny se pak stanoví titrací odměrným roztokem NaOH. Určete hmotnostní procentualitu síry v organické látce, jestliže při analýze 6,123 mg vzorku byla vzniklá H_2SO_4 ztitrována 3,01 ml 0,01576 M NaOH.

$$M(\text{S}) = 32,064 \text{ g/mol}$$

2. Připravte 500 ml odměrného roztoku 0,015 M-NaOH. K dispozici máte 50 % (m/m) vodný roztok NaOH (hustota 1,525 g/ml), jako standard dihydrát kyseliny šťavelové, indikátor fenolftalein a 10 ml byretu (louhovku).

$$M(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 126,066 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{NaOH}) = 39,997 \text{ g/mol}$$

a) Připravíme 50 ml roztoku kyseliny, k titraci budeme odebírat po 10 ml. Jaká bude navážka $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$?

b) Navážili jsme 33,5 mg $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ do 50 ml odměrky a doplnili po rysku. Průměrná spotřeba NaOH na 3 titrace po 10 ml roztoku $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ činila 7,04 ml. Jaký je titr odměrného roztoku NaOH?

3. Množství 20 ml kyseliny fosforečné ($\rho = 1,26 \text{ g/ml}$) bylo zředěno vodou na objem 1000 ml. Z tohoto roztoku byly do tří titračních baněk odměřeny podíly po 2,5 ml a titrovány odměrným roztokem NaOH koncentrace 0,2051 mol/l na indikátor fenolftalein. Spotřeby titračního činidla byly: 2,70; 2,73 a 2,71 ml. Určete hmotnostní obsah H_3PO_4 v původním vzorku.

$$M(\text{H}_3\text{PO}_4) = 97,996 \text{ g/mol}$$

4. (zpětná titrace – kjeldahlizace)

Amoniak uvolněný zalkalizováním rozpuštěné navážky 0,7358 g amonné soli byl vydestilován do předlohy obsahující 50,00 ml 0,2000 M- H_2SO_4 . Nezreagovaná kyselina sírová byla titrována na indikátor methylovou červeň a bylo spotřebováno 13,68 ml 0,4882 M-NaOH. Vypočtete hmotnostní zlomek amoniaku ve vzorku.

$$M(\text{NH}_3) = 17,03056 \text{ g/mol}$$

5. (titrace směsi zásad)

Roztok technického louhu sodného o hmotnosti 3,2583 g byl převeden do 250 ml odměrné baňky a doplněn vodou po značku. Na alikvotní podíl 25 ml tohoto roztoku se při titraci na indikátor fenolftalein spotřebovalo 21,40 ml 0,1000 M-HCl. Po přidavku methylové oranže se pokračovalo v titraci a celková spotřeba odměrného roztoku kyseliny činila 23,50 ml.

Určete: 1) celkovou alkalitu (vyjádřenou v procentech NaOH)

2) hmotnostní procentualitu Na_2CO_3

3) hmotnostní procentualitu NaOH

$$M(\text{NaOH}) = 39,997 \text{ g/mol}; M(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 105,989 \text{ g/mol}$$

Komplexometrické titrace

6. Při stanovení tvrdosti vody lze

a) v amoniakálním pufru na indikátor eriochromčern T ztitrovat současně Mg^{2+} a Ca^{2+} ,

b) v silně alkalickém prostředí na indikátor murexid pouze ionty Ca^{2+} .

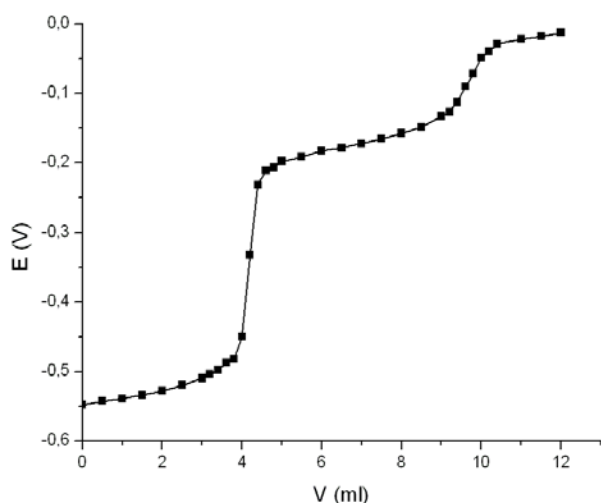
Vždy 100 ml vzorku vody bylo titrováno odměrným roztokem 0,0246 M chelatonu III. Průměrná spotřeba podle postupu a) byla 21,70 ml, podle postupu b) 15,85 ml.

Určete hmotnostní koncentraci Mg^{2+} a Ca^{2+} iontů a celkovou tvrdost vody.

$$M(\text{Ca}) = 40,078 \text{ g/mol}; M(\text{Mg}) = 24,305 \text{ g/mol}$$

Srážecí titrace

7. Argentometrické stanovení chloridů a jodidů s potenciometrickou indikací:



Spotřeba odměrného roztoku 0,0112 M AgNO₃ na 50 ml vzorku: 4,17 ml a 9,69 ml. Určete hmotnostní koncentraci chloridů a jodidů ve vzorku.

$$K_S(\text{AgCl}) = 1,78 \cdot 10^{-10}$$

$$K_S(\text{AgI}) = 8,32 \cdot 10^{-17}$$

$$M(\text{Cl}) = 35,453 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{I}) = 126,90447 \text{ g/mol}$$

Oxidačně-redukční titrace

8. Navážka 0,2435 g vzorku dolomitu byla převedena do roztoku a vápenaté ionty byly vysráženy ve formě CaC₂O₄·2H₂O. Po odfiltrování a promytí byl šŕavelan vápenatý rozpuštěn ve zředěné kyselině sírové a uvolněné šŕavelanové ionty byly titrovány odměrným roztokem KMnO₄. Jeho spotřeba byla 21,10 ml. Titr odměrného roztoku KMnO₄ byl stanoven na roztok standardu obsahující 3,4058 g (NH₄)₂Fe(SO₄)₂·6 H₂O ve 100 ml roztoku. Na 20 ml tohoto roztoku okyseleného kyselinou sírovou činila průměrná spotřeba odměrného roztoku KMnO₄ 17,03 ml. Vypočítejte hmotnostní zlomek CaCO₃ ve vzorku. $M(\text{CaCO}_3) = 100,087 \text{ g mol}^{-1}$; $M((\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}) = 392,14 \text{ g mol}^{-1}$

9. Vzorek 25 ml přípravku Savo ($\rho = 1,05 \text{ g cm}^{-3}$) byl zředěn vodou a doplněn na objem 500 ml. K analýze se odebralo 20 ml roztoku, přidalo 0,5 g pevného KI a 1 ml 2 M HCl. Uvolněný jod byl ztitrován 34,50 ml odměrného roztoku Na₂S₂O₃ o koncentraci 0,0409 mol l⁻¹. Určete hmotnostní zlomek NaClO v Savu.

$$M(\text{NaClO}) = 74,442 \text{ g/mol}$$

10. Tři tablety vitamínu C byly rozdrceny a rozpuštěny v 50 ml 1,5 M-H₂SO₄, do níž byl přidán 1 g KBr. Na oxidaci kyseliny askorbové se spotřebovalo 16,45 ml odměrného roztoku 0,0168 M KBrO₃. Určete obsah kyseliny askorbové v jedné tabletě.

$$M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = 176,13 \text{ g/mol}$$