

**Bevezető** A példatár azért készült, hogy segítséget kapjon az a tanuló, aki eredményesen **akarja** elsajátítani az analitikai számítások alapjait. Minden feladat végén dőlt karakterekkel megtalálható az eredmény. Ez azt a célt szolgálja, hogy mindenki ellenőrizni tudja **saját** munkáját!

### Acidi-alkalimetria

1. Számítsuk ki a  $w = 20\%$ -os HCl-oldat anyagmennyiség-koncentrációját  $\text{mol/dm}^3$ -ben! *(6,04 mol/dm<sup>3</sup>)*
2. Készítsünk 5 dm<sup>3</sup> 0,1 mol/dm<sup>3</sup> névleges koncentrációjú NaOH-oldatot. Hány gramm NaOH-t kell bemérni? *(20 g)*
3. Hány gramm HNO<sub>3</sub> van 200,0 cm<sup>3</sup> 0,1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú oldatban? *(1,26 g)*
4. Készíts  $w = 37\%$ -os HCl-oldatból 250,0 cm<sup>3</sup> 0,38 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú oldatot! Hány cm<sup>3</sup> sósavoldatot kell ehhez bemérni? *(7,9 cm<sup>3</sup>)*
5. Hány gramm kristályvizes oxálsavat mérjünk be, ha 500 cm<sup>3</sup>, 0,050 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú oldatot akarunk készíteni? *(3,1500 g)*
6. Készítendő 1 dm<sup>3</sup> 0,55 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú sósav mérőoldat  $w = 36\%$ -os HCl-oldatból, melynek sűrűsége 1,18 g/cm<sup>3</sup>. Hány cm<sup>3</sup> HCl-oldatot kell bemérni? *(47,25 cm<sup>3</sup>)*
7. Készítendő 500,0 cm<sup>3</sup> 0,150 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú  $w = 37\%$ -os HCl-oldatból, melynek sűrűsége 1,185 g/cm<sup>3</sup>. Hány cm<sup>3</sup> HCl-oldatra van szükség? *(6,24 cm<sup>3</sup>)*
8. Készítendő 1000 cm<sup>3</sup> 0,250 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú sósav mérőoldat  $w = 36\%$ -os HCl-oldatból, melynek sűrűsége 1,18 g/cm<sup>3</sup>. Hány cm<sup>3</sup> HCl-oldatot kell bemérni? *(21,5 cm<sup>3</sup>)*
9. Készítendő 2 dm<sup>3</sup> 0,1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú NaOH-oldat. Hány gramm szilárd NaOH-t kell bemérni? *(8,0 g)*
10. Készítendő 500 cm<sup>3</sup> 0,05 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú NaOH-oldat. Hány gramm szilárd NaOH szükséges? *(1,0 g)*
11. Készítendő 5 dm<sup>3</sup> 0,1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú NaOH-oldat. Hány gramm szilárd NaOH-t kell bemérni? *(20 g)*
12. Készítendő 2,0 dm<sup>3</sup> 0,2 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú mérőoldat  $w = 38\%$ -os, 1,185 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű sósavoldatból. Hány cm<sup>3</sup> savat kell kimérni? *(32,4 cm<sup>3</sup>)*
13. Hány gramm KHCO<sub>3</sub>-ot kell bemérni a HCl-oldat pontos koncentrációjának meghatározásához egy 200,0 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba ahhoz, hogy abból 25,0 cm<sup>3</sup> kipipetázva a várható fogyás 20,0 cm<sup>3</sup> legyen? A HCl-oldat névleges koncentrációja 0,25 mol/dm<sup>3</sup>. *(4,0048 g)*
14. Mennyi a sósavoldat pontos koncentrációja, ha a 200,0 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba 4,2085 g KHCO<sub>3</sub>-ot mértünk be és abból 25,0 cm<sup>3</sup> kipipetázva a fogyás 20,5 cm<sup>3</sup> HCl-oldat volt? *(0,2563 mol/dm<sup>3</sup>)*
15. KHCO<sub>3</sub>-ból törzsoldatot készítünk sósav mérőoldat pontos koncentrációjának megállapításához. Hány gramm KHCO<sub>3</sub>-ot kell bemérni egy 250,0 cm<sup>3</sup> mérőlombikba, ha abból 25,0 cm<sup>3</sup> pipetáztunk ki, majd 0,1 mol/dm<sup>3</sup> névleges koncentrációjú sósav mérőoldattal titráljuk meg? A várható fogyás 20,0 cm<sup>3</sup> sósavoldat legyen. *(2,0024 g)*
16. Készítendő 1 dm<sup>3</sup> 0,5 mol/dm<sup>3</sup> névleges koncentrációjú HCl mérőoldat.
  - a) Hány cm<sup>3</sup>  $w = 36\%$ -os HCl-at kell kimérni, melynek sűrűsége 1,18 g/cm<sup>3</sup>. *(43,0 cm<sup>3</sup>)*
  - b) Hány gramm KHCO<sub>3</sub>-t kell bemérni a pontos koncentráció meghatározásához egy 250,0 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba, ahhoz, hogy abból 20,0 cm<sup>3</sup>-t kipipetázva a várható fogyás 20,0 cm<sup>3</sup> legyen? *(12,515 g)*
  - c) Határozd meg a készített HCl mérőoldat pontos koncentrációját, ha a fenti mérőlombikba 12,4220 g KHCO<sub>3</sub>-t mértünk be és az átlagfogyás 19,8 cm<sup>3</sup> HCl volt! *(0,5013 mol/dm<sup>3</sup>)*
17. Határozzuk meg a HCl-oldat pontos koncentrációját! Bemérünk 2,2031 g KHCO<sub>3</sub>-t, és készítünk belőle 250,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatot. A törzsoldatból háromszor kipipetáztunk 25,0 cm<sup>3</sup>-t. Az átlagfogyás 22,12 cm<sup>3</sup>. *(0,0995 mol/dm<sup>3</sup>)*

18. Mi a koncentrációja annak a sósav mérőoldatnak, amelyből 25,9 cm<sup>3</sup> fogy egy 0,7367 g KOH tartalmú oldatra? (0,5070 mol/dm<sup>3</sup>)
19. Hány gramm KHCO<sub>3</sub>-t kell bemérni 200,0 cm<sup>3</sup> törzsoldat készítéséhez, hogy abból 20,0 cm<sup>3</sup>-t kipipetázva a névlegesen 0,1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú sósav mérőoldatból 22 cm<sup>3</sup> fogyjon? (2,2026 g)
20. Mi a pontos koncentrációja annak a 0,1 mol/dm<sup>3</sup> névleges koncentrációjú HCl-oldatnak, melyből 21,1 cm<sup>3</sup> fogyott 20,0 cm<sup>3</sup> KHCO<sub>3</sub> törzsoldat titrálásánál? A törzsoldat készítésénél 2,0555 g titeranyagot mértünk be egy 200,0 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba. (0,0973 mol/dm<sup>3</sup>)
21. 0,400 g KHCO<sub>3</sub> titrálására 19,5 cm<sup>3</sup> HCl mérőoldat fogyott. Mekkora a HCl-oldat pontos koncentrációja? (0,2049 mol/dm<sup>3</sup>)
22. Bemértünk 3,0000 g KHCO<sub>3</sub>-t, ebből 250,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatot készítettünk. A törzsoldatból kipipetáztunk 25,0 cm<sup>3</sup>-t, melyre az átlagfogyás 25,5 cm<sup>3</sup> volt. Számítsuk ki a HCl-oldat pontos koncentrációját! (0,1175 mol/dm<sup>3</sup>)
23. Határozzuk meg a HCl-oldat pontos koncentrációját, az alábbi adatok alapján:  
 $m(\text{KHCO}_3) = 2,500 \text{ g}$ ,  $V(\text{mérőlombik}) = 250,0 \text{ cm}^3$ ,  $V(\text{pipetta}) = 25,0 \text{ cm}^3$   
 $V(\text{fogyás}) = 25,7 \text{ cm}^3$  (0,0972 mol/dm<sup>3</sup>)
24. HCl-oldat pontos koncentrációját határoztuk meg. A bemért KHCO<sub>3</sub> tömege 2,7546 g volt, ebből 250,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatot készítettünk. Kipipetáztunk háromszor 20,0 cm<sup>3</sup>-t, megtitráltuk, az átlagfogyás 20,93 cm<sup>3</sup> volt. Számítsd ki a HCl-oldat pontos koncentrációját! (0,1052 mol/dm<sup>3</sup>)
25. Lemértünk 2,0750 g KHCO<sub>3</sub>-t és 250,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatot készítettünk belőle. Az oldatból 20,0 cm<sup>3</sup> mintát titráltunk, az átlagfogyás 17,2 cm<sup>3</sup> 0,1 mol/dm<sup>3</sup> névleges koncentrációjú HCl-oldat volt. Mennyi a sósavoldat pontos koncentrációja? (0,0964 mol/dm<sup>3</sup>)
26. 160,0 cm<sup>3</sup> NaOH tartalmú oldatból 250,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatot készítettünk. NaOH tartalom meghatározásakor az átlagfogyás a sósav mérőoldatból 18,47 cm<sup>3</sup>, a törzsoldatból kimért térfogat 20,0 cm<sup>3</sup>, a sósav mérőoldat koncentrációja 0,1012 mol/dm<sup>3</sup>.
- a) Hány gramm NaOH van az oldatban? (0,9346 g)  
b) Mennyi az oldat tömegkoncentrációja? (5,841 g/dm<sup>3</sup>)
27. NaOH-oldat NaOH tartalmának meghatározás az alábbi adatok alapján:  
 $c(\text{HCl}) = 0,1030 \text{ mol/dm}^3$   $V(\text{NaOH törzsoldat}) = 200,0 \text{ cm}^3$ ,  $V(\text{pipetta}) = 20,0 \text{ cm}^3$ ,  
 $V(\text{átlagfogyás}) = 19,20 \text{ cm}^3$   
Hány gramm NaOH van az oldatban? (0,7911 g)
28. Hány gramm NaOH-ot tartalmaz az az oldat, amire 22,5 cm<sup>3</sup> 0,9870 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú HCl-oldat fogyott? (0,8883 g)
29. Hány tömegszázalék NaOH-ot tartalmaz a lúgkő, ha 1,0580 g bemérés esetén 21,3 cm<sup>3</sup>, 1,0987 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú HCl oldat fogyott? (88,50%)
30. 0,1 mol/dm<sup>3</sup> névleges HCl-oldat pontos koncentrációjának meghatározása 0,0992 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú NaOH-oldattal történt. A HCl-oldatból 20,0 cm<sup>3</sup> pipetáztunk ki. Az átlagfogyás: 21,06 cm<sup>3</sup>. Mennyi a HCl-oldat pontos koncentrációja? (0,1044576 mol/dm<sup>3</sup>)
31. 25,0 cm<sup>3</sup> 0,1250 mol/dm<sup>3</sup> pontos koncentrációjú HCl-oldatra 31,5 cm<sup>3</sup> NaOH-oldat fogyott. Mekkora a NaOH-oldat pontos koncentrációja? (0,0992 mol/dm<sup>3</sup>)
32. NaOH-oldat pontos koncentrációját oxálsavval állítottuk be. Az 1,2894 g bemért oxálsavat 200,0 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikban feloldottuk, és 20,0 cm<sup>3</sup>-es részleteit titráltuk a NaOH-oldattal. Az átlagfogyás 18,86 cm<sup>3</sup> volt. Mennyi a NaOH-oldat pontos koncentrációja? (0,1085 mol/dm<sup>3</sup>)
33. NaOH-oldat pontos koncentrációjának meghatározásához 200,0 cm<sup>3</sup> 0,050 mol/dm<sup>3</sup> pontos koncentrációjú oxálsav törzsoldatot kell készíteni. A törzsoldatból 20,0 cm<sup>3</sup>-t pipetáztunk ki és az átlagfogyás 19 cm<sup>3</sup> volt.
- a) Hány gramm oxálsavat kell bemérni? (1,2600 g)  
b) Mennyi a NaOH-oldat koncentrációja? (0,1053 mol/dm<sup>3</sup>)
34. Hány gramm oxálsavat mérjünk be, ha 500 cm<sup>3</sup> 0,050 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú oldatot akarunk készíteni? (3,1500 g)
35. Mennyi a pontos koncentrációja annak a NaOH mérőoldatnak, amelyből 20,0 cm<sup>3</sup> 0,05 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú oxálsavoldatra 19,7 cm<sup>3</sup> fogyott? (0,1015 mol/dm<sup>3</sup>)

36. Egy  $25,0 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú NaOH mérőoldat pontos koncentrációját kell meghatározni.
- Mennyi oxálsavat kell bemérni, ha azt szeretnénk, hogy a fogyás  $20,0 \text{ cm}^3$  legyen? ( $0,3150 \text{ g}$ )
  - Mennyi a NaOH-oldat pontos koncentrációja, ha az oxálsavból  $0,3345 \text{ g}$  volt a bemérés és a NaOH mérőoldatból a fogyás  $21,6 \text{ cm}^3$  volt? ( $0,2458 \text{ mol/dm}^3$ )
37. Egy  $0,2 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú NaOH mérőoldat pontos koncentrációját kell meghatározni, a titeranyag közvetlen bemérésével.
- Mennyi oxálsavat kell bemérni, ha azt szeretnénk, hogy a fogyás  $20,0 \text{ cm}^3$  legyen? ( $0,2520 \text{ g}$ )
  - Az oxálsavból ténylegesen  $0,2650 \text{ g}$  volt a bemérés, melyre a NaOH mérőoldatból  $16,9 \text{ cm}^3$  fogyott. Mennyi a NaOH-oldat pontos koncentrációja? ( $0,2489 \text{ mol/dm}^3$ )
38. Mennyi a pontos koncentrációja a NaOH oldatnak, ha a három párhuzamos vizsgálat oxálsav bemérések és a hozzájuk tartozó NaOH-oldat fogyások a következők:  $0,2222 \text{ g}$ ,  $17,0 \text{ cm}^3$ ,  $0,2566 \text{ g}$ ,  $20,1 \text{ cm}^3$ ,  $0,2202 \text{ g}$ ,  $16,0 \text{ cm}^3$ ? ( $0,2075$ ;  $0,2026$ ;  $0,2185 \text{ mol/dm}^3$  átlag:  $0,2095 \text{ mol/dm}^3$ )
39. Mennyi a pontos koncentrációja annak a NaOH-oldatnak, amelyből  $0,1560 \text{ g}$  oxálsavra  $24,2 \text{ cm}^3$  NaOH-oldat fogyott? ( $0,1023 \text{ mol/dm}^3$ )
40. Kristályvizét részlegesen elvesztett szóda  $2,8050 \text{ g}$ -jából  $250,0 \text{ cm}^3$  törzsoldatot készítettünk. Ennek  $10,0 \text{ cm}^3$ -ét  $12,0 \text{ cm}^3$   $0,1000 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú HCl-oldat mérte. Mi a vizsgált  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  képlete? ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 4,58 \text{ H}_2\text{O}$ )
41.  $0,8211 \text{ g}$  kristályvizes  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -ot  $10,0 \text{ cm}^3$   $1,020 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú feleslegben alkalmazott HCl-oldatban oldjuk. Az oldatból  $50 \text{ cm}^3$  törzsoldatot készítettünk. A törzsoldat  $10,0 \text{ cm}^3$ -es részletét  $0,0980 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH mérőoldattal titrálva a fogyások átlaga  $9,18 \text{ cm}^3$ . Számítsa ki, hogy hány mol kristályvízzel kristályosodik a  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ! ( $10 \text{ mol}$ )
42. Egy nátrium-karbonát tartalmú anyagból  $10,5432 \text{ g}$ -ot bemértünk egy literes mérőlombikba. Jelre töltés és homogenizálás után a  $25 \text{ cm}^3$ -es részleteire a  $0,2022 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavból a következő fogyásaink voltak:  $24,5$ ;  $24,6$ ;  $23,0$ ;  $24,4 \text{ cm}^3$ . Hány százalék nátrium-karbonátot tartalmazott a minta? ( $5,251134 \text{ g}$   $49,81\%$ )
43. Tömény kénsav  $\text{H}_2\text{SO}_4$  tartalmát kell meghatározni. Bemértünk  $1,5000 \text{ g}$  kénsavoldatot, készítünk belőle  $200,0 \text{ cm}^3$  törzsoldatot. A törzsoldatból kipipettázunk  $20,0 \text{ cm}^3$ -t, majd  $0,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH-oldattal megtitráljuk. Az átlagfogyás  $24,5 \text{ cm}^3$ . Hány százalék a kénsavtartalom? ( $80,03\%$ )
44.  $1,2367 \text{ g}$  ismeretlen töménységű kénsav bemérésével egy  $250,0 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikba törzsoldatot készítettünk. Ebből  $25,0 \text{ cm}^3$ -t pipettáztunk ki. A  $0,1037 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH-oldatból  $17,9 \text{ cm}^3$  fogyott. Hány tömegszázalékos a kénsavoldat? ( $73,6\%$ )
45. Hány tömegszázalékos az a kénsavoldat, amelyből bemértünk  $0,8684 \text{ g}$ -ot, majd a megfelelő munkamenet után NaOH-oldattal megtitráltuk, fogyott  $15,0 \text{ cm}^3$   $1,050 \text{ mol/dm}^3$  NaOH oldat. ( $88,87\%$ )
46. Mi a pontos koncentrációja annak a NaOH-oldatnak, amelynek  $25,0 \text{ cm}^3$  részletére  $24,0 \text{ cm}^3$   $0,0987 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú HCl-oldat fogyott? ( $0,09475 \text{ mol/dm}^3$ )
47. Hány liter  $0,100 \text{ mol/dm}^3$   $\text{H}_2\text{SO}_4$ -oldat készíthető  $15,0 \text{ cm}^3$   $w = 40\%$ -os,  $1,30 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -oldatból? ( $0,796 \text{ dm}^3$ )
48. Hány gramm  $\text{KHCO}_3$ -t kell bemérni a  $0,250 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú sósavoldat pontos koncentrációjának meghatározásához egy  $250,0 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikba, ahhoz, hogy abból  $25,0 \text{ cm}^3$ -t kipipettázva a várható fogyás  $20,0 \text{ cm}^3$  legyen? ( $5,006 \text{ g}$ )
49. Szennyezett szóda  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -tartalmának meghatározása céljából  $1,0790 \text{ g}$ -t mértünk be. Titrálásra  $15,2 \text{ cm}^3$   $1,070 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú HCl mérőoldat fogyott. Hány tömegszázalék az anyag  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  tartalma, ha a mintában nincs más, sósavat fogyasztó anyag? ( $79,89\%$ )
50. Mi a pontos koncentrációja annak a NaOH-oldatnak, amelyből  $17,2 \text{ cm}^3$  fogyott  $0,6542 \text{ g}$   $65\%$ -os  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -oldatra? ( $0,5045 \text{ mol/dm}^3$ )

51. 1,056 g szennyezett  $\text{CaCO}_3$ -t  $20,0 \text{ cm}^3$   $1,000 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{HCl}$ -oldatban feloldottunk. A savfelesleg visszatitrálásakor  $7,2 \text{ cm}^3$   $0,960 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{NaOH}$ -oldat fogyott. Hány százalék az anyag  $\text{CaCO}_3$  tartalma, ha a szennyeződésben sósavat fogyasztó anyagot nincs? *(61,97%)*
52.  $10,00 \text{ dm}^3$   $0,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KOH}$ -oldatot akarunk készíteni, ehhez olyan  $\text{KOH}$ -oldat áll a rendelkezésünkre, amelynek  $10,0 \text{ cm}^3$ -ből  $250,0 \text{ cm}^3$  törzsoldatot készítve, annak  $20,0 \text{ cm}^3$ -t megíttrálva a  $0,098 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú kénsavoldatból  $11,5 \text{ cm}^3$  fogyást mérünk. Hogyan készíthető el a  $0,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldat? *(355 cm<sup>3</sup> oldatot kell 10 dm<sup>3</sup>-re hígítani.)*
53. Mennyi a pontos koncentrációja annak kénsavoldatnak, amelyből  $21,1 \text{ cm}^3$  fogyott  $0,2050 \text{ g KHCO}_3$  titrálására? *(0,0485 mol/dm<sup>3</sup>)*
54.  $\text{NaCl}$  szennyeződést tartalmazó vízmentes  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -ból  $1,2500 \text{ g}$ -ot lemérünk és  $200,0 \text{ cm}^3$  törzsoldatot készítünk belőle. A törzsoldat  $10,00 \text{ cm}^3$ -ét  $9,95 \text{ cm}^3$   $0,101 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{HCl}$  mérőoldattal titráljuk. Hány százalék  $\text{NaCl}$ -ot tartalmaz a minta? *(14,78%)*
55. Ismeretlen koncentrációjú kénsavoldat  $5,0 \text{ cm}^3$ -ét  $100,0 \text{ cm}^3$ -re hígítjuk. Ebből a törzsoldatból pontosan  $10,0 \text{ cm}^3$ -es térfogatokat titrálunk  $0,0998 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{NaOH}$  mérőoldattal. Az átlagfogyás  $10,08 \text{ cm}^3$ .
- Milyen volt a törzsoldat koncentrációja? *(0,0503 mol/dm<sup>3</sup>)*
  - Mekkora töménységű kénsavat tartalmazott a mintánk? *(1,006 mol/dm<sup>3</sup>)*
  - Határozzuk meg a vizsgált minta tömegkoncentrációját! *(98,59 g/dm<sup>3</sup>)*
56. Egy  $0,2555 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{HNO}_3$  oldat  $25,0 \text{ cm}^3$  részleteire rendre  $23,6$ ;  $24,6$ ;  $24,5$ ;  $24,4 \text{ cm}^3$   $\text{KOH}$  fogyott. Mennyi a  $\text{KOH}$  oldat pontos koncentrációja? *(0,2607 mol/dm<sup>3</sup>)*
57. Egy kénsavtartalmú oldatot mérőlombikban  $250,0 \text{ cm}^3$ -re egészítettünk ki, majd  $20,0 \text{ cm}^3$  kipipetázva  $0,1025 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{NaOH}$  mérőoldattal megíttrálva az átlagfogyás  $15,66 \text{ cm}^3$  volt. Hány gramm  $\text{H}_2\text{SO}_4$  volt az oldatban? *(0,9832 g)*
58. Egy  $0,2333 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú kénsavoldat  $25,0 \text{ cm}^3$ -es részleteire rendre  $24,6 \text{ cm}^3$   $\text{NaOH}$  fogyott. Mennyi a  $\text{NaOH}$ -oldat pontos koncentrációja? *(0,4742 mol/dm<sup>3</sup>)*
59. Mennyi a pontos koncentrációja annak a  $\text{NaOH}$ -oldatnak, amelyből  $22,2 \text{ cm}^3$  fogyott a  $0,1905 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{HCl}$ -oldat  $20,0 \text{ cm}^3$ -es részleteire? *(0,1716 mol/dm<sup>3</sup>)*
60. Mennyi a tömegkoncentrációja annak a kénsavoldatnak, amelyből  $25,0 \text{ cm}^3$ -t kipipetázva a  $0,2050 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{NaOH}$  mérőoldatból a fogyások átlaga  $18,8 \text{ cm}^3$  volt? *(7,5538 g/dm<sup>3</sup>)*
61. Hány tömegszázalék kénsavat tartalmaz az a minta, amelyből egy  $250,0 \text{ cm}^3$ -es lombikba  $1,2050 \text{ g}$ -ot mérünk be és  $25,0 \text{ cm}^3$ -es részleteire az átlagfogyás  $17,0 \text{ cm}^3$   $0,100 \text{ mol/dm}^3$   $\text{NaOH}$  fogy? *(69,12%)*
62. Egy  $\text{NaOH}$ -oldat  $5,0 \text{ cm}^3$ -ére  $19,68 \text{ cm}^3$   $0,500 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{H}_2\text{SO}_4$  fogy.
- Hány gramm  $\text{NaOH}$ -t tartalmaz a minta? *(0,7872 g)*
  - Mennyi a  $\text{NaOH}$ -oldat tömegszázalékos összetétele, ha a sűrűsége  $1,170 \text{ g/cm}^3$ ? *(13,46%)*
63. Pontosán  $5,0000 \text{ g}$  tömény kénsav oldatot  $250,0 \text{ cm}^3$ -re hígítunk. Ebből  $25,0 \text{ cm}^3$ -t metilvörös indikátor mellett titrálva  $8,0 \text{ cm}^3$   $1,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KOH}$ -oldat fogy. Hány tömegszázalékos a tömény kénsavoldat? *(86,24%)*
64. Számítsuk ki a  $10,0$  tömegszázalékos kénsavoldat anyagmennyiség koncentrációját! A  $10,0$  tömegszázalékos kénsavoldat sűrűsége  $1,068 \text{ g/cm}^3$  *(1,09 mol/dm<sup>3</sup>)*
65. A fenti példában kiszámított koncentrációjú kénsavoldat  $20,0 \text{ cm}^3$ -ét hány  $\text{cm}^3$  ugyanolyan töménységű  $\text{NaOH}$ -oldat közömbösíti? *(40,0 cm<sup>3</sup>)*
66. Hány gramm  $\text{NaOH}$ -ot tartalmaz az az oldat, amelyre  $22,5 \text{ cm}^3$   $0,9870 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavoldat fogyott? *(0,8883 g)*

67.  $0,1002 \text{ mol/dm}^3$  pontos koncentrációjú HCl mérőoldat segítségével egy minta  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  tartalmát határozzuk meg. A bemért szilárd anyag tömege  $2,0808 \text{ g}$  volt, amiből  $250,0 \text{ cm}^3$  törzsoldatot készítettünk. Kipipettáztunk belőle háromszor  $25,0 \text{ cm}^3$ -t és megtitráltuk. Az átlagfogyás  $24,9 \text{ cm}^3$  volt. Add meg a minta  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  tartalmát tömegszázalékban! (63,55%)
68. Hogyan készíthető 1 liter  $0,2 \text{ mol/dm}^3$  kénsavoldat, ha a rendelkezésedre álló  $\text{H}_2\text{SO}_4$  sűrűsége  $1,85 \text{ g/cm}^3$ ? ( $10,59 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$  feltöltöm  $1,00 \text{ dm}^3$ -re)
69. Visszaméréssel bemértünk  $2,4955 \text{ g}$  tömény kénsavat, melyből  $200,0 \text{ cm}^3$  törzsoldatot készítünk. A törzsoldatból  $20,0 \text{ cm}^3$ -t pipettázunk ki, melyet  $0,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH-oldattal megtitrálunk. Átlagfogyás  $16,9 \text{ cm}^3$  volt. Számítsd ki a minta kénsavtartalmát! (33,18%)
70. Bemérünk  $1,8754 \text{ g}$  foszforsavat, és  $250,0 \text{ cm}^3$  törzsoldatot készítünk. A pipetta térfogata  $25,0 \text{ cm}^3$ , az átlagfogyás metilnarancs indikátor mellett  $11,7 \text{ cm}^3$ , timolftalein indikátorral pedig  $23,8 \text{ cm}^3$ . NaOH mérőoldat pontos koncentrációja  $0,1037 \text{ mol/dm}^3$ . Hány tömegszázalékos a foszforsav? Feltételezhetően melyik indikátorral kapunk pontosabb eredményt, és miért? (63,4%, 64,5%)
71. Hány gramm foszforsav szükséges  $20 \text{ g}$  NaOH-nak  
 a) metilnarancs indikátor melletti semlegesítéséhez? (49 g)  
 b) timolftalein indikátor melletti semlegesítéséhez? (24,5 g)
72. Bemértünk  $2,1848 \text{ g}$   $\text{H}_3\text{PO}_4$ -at.  $250,0 \text{ cm}^3$  törzsoldatot készítünk. Kipipettáztunk  $25,0 \text{ cm}^3$ -t és metilnarancs indikátorral megtitrálva az átlagfogyás  $14,5 \text{ cm}^3$  volt. NaOH mérőoldat pontos koncentrációja  $0,1063 \text{ mol/dm}^3$ . Hány tömegszázalékos a foszforsav? (69,1%)
73. Ételecet ecetsavtartalmának meghatározásához  $20,0 \text{ cm}^3$ -t pipettáztunk ki. A NaOH mérőoldat pontos koncentrációja  $0,1061 \text{ mol/dm}^3$ . Átlagfogyás  $14,95 \text{ cm}^3$ . Számítsd ki az oldat tömegkoncentrációját! ( $4,7586 \text{ g/dm}^3$ )
74. Ételecet ecetsavtartalmát határozzuk meg  $0,1080 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH mérőoldattal fenolftalein indikátorral. A minta  $10,0 \text{ g}$ -ját  $200,0 \text{ cm}^3$ -re hígítjuk, ebből  $25,0 \text{ cm}^3$ -et titrálunk meg. Az átlagfogyás  $15,5 \text{ cm}^3$ . Számítsa ki a minta tömegszázalékban kifejezett ecetsavtartalmát! (8,04%)
75. Hány gramm ecetsav volt a  $250,0 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikban, ha abból  $20,0 \text{ cm}^3$  oldatra  $20,2 \text{ cm}^3$   $0,1022 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH mérőoldat fogyott? (1,5483 g)
76. Hány gramm ecetsavat tartalmaz az a  $200,0 \text{ cm}^3$  térfogatú oldat, amelyből  $25,0 \text{ cm}^3$  térfogatú mintákat titrálunk és az átlagfogyás a  $0,1008 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú KOH-ból  $16,4 \text{ cm}^3$ ? (0,7935 g)
77. Határozd meg a minta ecetsavtartalmát grammban, ha a törzsoldat térfogata  $250,0 \text{ cm}^3$ , a pipetta térfogata  $25,0 \text{ cm}^3$ , a NaOH mérőoldat pontos koncentrációja  $0,1000 \text{ mol/dm}^3$  és az átlagfogyás  $16,0 \text{ cm}^3$ ! (0,9600 g)
78.  $25,0 \text{ cm}^3$   $0,1763 \text{ mol/dm}^3$  és  $19 \text{ cm}^3$   $0,1352 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú HCl-oldatot elegyítünk. (Feltételezhetjük, hogy a híg oldatban a térfogatok összeadódnak.) Hány  $\text{cm}^3$  fogy az így elkészített oldatból  $0,2345 \text{ g}$  vegytiszta  $\text{KHCO}_3$ -ra? ( $14,77 \text{ cm}^3$ )
79.  $25,0 \text{ cm}^3$   $0,0937 \text{ mol/dm}^3$  NaOH-oldatra  $23,5 \text{ cm}^3$  HCl mérőoldat fogyott. Mekkora a HCl-oldat pontos koncentrációja? (0,0997 mol/dm<sup>3</sup>)
80.  $25,0 \text{ cm}^3$   $0,1250 \text{ mol/dm}^3$  HCl-oldatra  $31,5 \text{ cm}^3$  NaOH oldat fogyott. Mekkora a NaOH-oldat pontos koncentrációja? (0,0992 mol/dm<sup>3</sup>)
81. Mennyi a 85 tömegszázalékos CaO-ot (égetett meszet) kell bemérnünk, hogy  $20,0 \text{ cm}^3$   $0,200 \text{ mol/dm}^3$  HCl fogyjon? A minta csak sósavat nem fogyasztó szennyezést tartalmaz. (0,1318 g)
82. Számítsuk ki annak a HCl-oldatnak a  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -ra vonatkozó koncentrációját, amelyből  $0,1231 \text{ g}$  vízmentes  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  titrálására  $20,45 \text{ cm}^3$  fogy? (0,1136 mol/dm<sup>3</sup>)
83. Lemértünk  $1,8654 \text{ g}$  HCl-oldatot üveggömböcskébe. A mérés után az üveggömböcskét titráló lombikba helyeztük és kb.  $150 \text{ cm}^3$  vizet adva hozzá összetörtük.  $1,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH mérőoldattal megtitráltuk. Hány tömegszázalékos a HCl-oldat, ha a fogyás  $15,2 \text{ cm}^3$ ? (32,67%)
84.  $2,500 \text{ g}$  vízmentes  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -ból  $500 \text{ cm}^3$  oldatot készítettünk. Számítsa ki az oldat pontos anyagmennyiség koncentrációját! (0,0472 mol/dm<sup>3</sup>)

85. Mi az anyagmennyiség-koncentrációja annak a HCl-oldatnak, amelyből  $20,45 \text{ cm}^3$  fogy  $0,1946 \text{ g}$  vegytiszta  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  titrálására? ( $0,1795 \text{ mol/dm}^3$ )
86. Lemértünk  $2,0750 \text{ g}$   $\text{KHCO}_3$ -ot. Törzsoldatot készítettünk belőle  $250,0 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikban. Oldatunk  $25,0 \text{ cm}^3$ -re  $21,50 \text{ cm}^3$   $0,1 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú HCl-oldat fogyott. Mennyi az oldat pontos koncentrációja? ( $0,0964 \text{ mol/dm}^3$ )
87. Készítendő  $1000 \text{ cm}^3$   $0,25 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú sósavoldat.
- Hány  $\text{cm}^3$   $36\%$ -os sósavat kell ehhez bemérni? ( $21,5 \text{ cm}^3$ )
  - Hány gramm  $\text{KHCO}_3$ -ot kell bemérni a pontos koncentráció meghatározásához egy  $200,0 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikba ahhoz, hogy abból  $25,0 \text{ cm}^3$ -et kipipetázva a várható fogyás  $20 \text{ cm}^3$  legyen? ( $4,0048 \text{ g}$ )
  - Mennyi a sósavoldat pontos koncentrációja, ha a fenti mérőlombikba  $4,2085 \text{ g}$   $\text{KHCO}_3$ -ot mértünk be, és a fogyás  $20,5 \text{ cm}^3$  sósavoldat volt? ( $0,2563 \text{ mol/dm}^3$ )
88. Mennyi LiOH van abban az oldatban, amelyre  $25,6 \text{ cm}^3$   $0,2566 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósav fogyott? ( $0,1573 \text{ g}$ )
89. Egy KOH tartalmú anyagból  $1,5205 \text{ g}$ -ot bemértünk egy  $100 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikba. Jelre töltés és homogenizálás után a  $10,0 \text{ cm}^3$ -es részleteire a  $0,09808 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavból a következő fogyásaink voltak:  $22,5$ ;  $21,8$ ;  $21,9$ ;  $21,7 \text{ cm}^3$ .  
Hány százalék KOH-ot tartalmazott a minta? ( $0,5121 \text{ g}$ )
90. Mi a koncentrációja annak a sósav mérőoldatnak, amelyből  $25,9 \text{ cm}^3$  fogy egy  $0,7367 \text{ g}$  KOH tartalmú oldatra? ( $0,5076 \text{ mol/dm}^3$ )
91. Mennyi a tömegkoncentrációja annak a NaOH-oldatnak, amelyből  $20,0 \text{ cm}^3$ -t titrálva az átlagfogyás  $19,7 \text{ cm}^3$  a  $0,2506 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavoldatból? ( $9,876 \text{ g/dm}^3$ )
92. Egy nátrium-karbonát tartalmú anyagból  $15,5432 \text{ g}$ -ot bemértünk egy literes mérőlombikba. Jelre töltés és homogenizálás után a  $25 \text{ cm}^3$ -es részleteire a  $0,2022 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavból a következő fogyásaink voltak:  $24,5$ ;  $24,6$ ;  $23,0$ ;  $24,4 \text{ cm}^3$ .  
Hány százalék nátrium-karbonátot tartalmazott a minta? ( $13,1278 \text{ g}$   $84,46\%$ )
93. Készítendő  $0,5 \text{ dm}^3$   $0,5 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú sósavoldat.
- Hány  $\text{cm}^3$   $32\%$ -os sósavat kell ehhez bemérni? ( $24,2 \text{ cm}^3$ )
  - Hány gramm  $\text{KHCO}_3$ -ot kell bemérni a pontos koncentráció meghatározásához egy  $100,0 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikba ahhoz, hogy abból  $10,0 \text{ cm}^3$ -et kipipetázva a várható fogyás  $20 \text{ cm}^3$  legyen? ( $10,012 \text{ g}$ )
  - Mennyi a sósavoldat pontos koncentrációja, ha a fenti mérőlombikba  $10,4592 \text{ g}$   $\text{KHCO}_3$ -ot mértünk be, és a fogyás  $21,0 \text{ cm}^3$  sósavoldat volt? ( $0,4975 \text{ mol/dm}^3$ )
94. Mennyi oxálsavat kell bemérni egy  $0,25 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú NaOH mérőoldat pontos koncentrációjának meghatározásához, ha azt szeretnénk, hogy a fogyás  $20 \text{ cm}^3$  legyen? ( $0,315 \text{ g}$ )
95. Mennyi annak a NaOH mérőoldatnak a pontos koncentrációja, amelyre a  $0,3101 \text{ g}$  oxálsav bemérésre a NaOH mérőoldat fogyás  $19,7 \text{ cm}^3$  volt? ( $0,2499 \text{ mol/dm}^3$ )
96. Mennyi ecetsav volt abban a  $250 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikban, amelyből  $20,0 \text{ cm}^3$ -t részleteket kipipetázva a fogyás az előző feladatnak megfelelő koncentrációjú NaOH mérőoldatból rendre  $18,5$ ;  $18,6$ ;  $18,9 \text{ cm}^3$  volt? ( $3,477 \text{ g}$ )
97. Hány  $\text{cm}^3$   $w = 26\%$ -os sósavat kell bemérni  $2000 \text{ cm}^3$   $0,25 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavoldat készítéséhez? ( $62,1 \text{ cm}^3$ )
98. Ecetsav koncentrációjának meghatározásához készítettünk  $0,25 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH mérőoldatot. Mennyi titeranyagot kell bemérni a mérőoldat pontos koncentrációjának meghatározásához, hogy a várható fogyás  $20 \text{ cm}^3$  legyen? ( $0,315 \text{ g}$ )
99. A felirat szerint  $20\%$ -os étellecet koncentrációjának ellenőrzése történhet NaOH mérőoldattal. Hány  $\text{cm}^3$   $20\%$ -os étellecetből kell  $200 \text{ cm}^3$  törzsoldatot készíteni, hogy várhatóan  $20 \text{ cm}^3$  fogyjon a  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH mérőoldatból, ha a pipetánk térfogata  $20 \text{ cm}^3$ ? Az ecetsavoldat sűrűségét tekinthetjük pontosan  $1 \text{ g/cm}^3$ -nek. Milyen indikátor kell használni és miért? ( $6 \text{ g} \approx 6 \text{ cm}^3$ ) (pl. fenolftalein)

100. Mennyi kálium-hidrogénkarbonátot kell bemérni egy  $0,2 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú sósav mérőoldat pontos koncentrációjának meghatározásához, ha azt szeretnénk, hogy a fogyás  $20 \text{ cm}^3$  legyen? *(0,4005 g)*
101. Mennyi oxálsavat kell bemérni egy  $0,5 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú NaOH mérőoldat pontos koncentrációjának meghatározásához, ha azt szeretnénk, hogy a fogyás  $20 \text{ cm}^3$  legyen? *(0,630 g)*
102. Egy oxálsav bemérésre  $22,2 \text{ cm}^3$   $0,2070 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú NaOH mérőoldat fogyott. Hány gramm volt az oxálsav bemérés? *(0,2895 g)*
103. Hány  $\text{cm}^3$   $w = 20\%$ -os sósavat kell bemérni  $500 \text{ cm}^3$   $0,5 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavoldat készítéséhez? *(41,5  $\text{cm}^3$ )*
104. Hány  $\text{cm}^3$   $0,5051 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósav mérőoldat fogyna arra az oldatra, amelyben  $0,7367 \text{ g}$  KOH van? *(26,0  $\text{cm}^3$ )*
105. Mennyi a tömegkoncentrációja annak a KOH-oldatnak, amelyből  $25,0 \text{ cm}^3$ -t titrálva az átlagfogyás  $21,7 \text{ cm}^3$  a  $0,2016 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavoldatból? *(9,819  $\text{g/cm}^3$ )*
106. Egy nátrium-karbonát tartalmú anyagból  $5,5432 \text{ g}$ -ot bemértünk egy literes mérőlombikba. Jelre töltés és homogenizálás után a  $25 \text{ cm}^3$ -es részleteire a  $0,1022 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavból a következő fogyásaink voltak:  $23,5$ ;  $23,6$ ;  $23,0$ ;  $23,4 \text{ cm}^3$ .  
Hány százalék nátrium-karbonátot tartalmazott a minta? *(91,85%)*
107. Készítendő  $2 \text{ dm}^3$   $0,25 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú sósavoldat.  
a) Hány  $\text{cm}^3$   $30\%$ -os sósavat kell ehhez bemérni? *(52,9  $\text{cm}^3$ )*  
b) Hány gramm  $\text{KHCO}_3$ -ot kell bemérni a pontos koncentráció meghatározásához egy  $100,0 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikba ahhoz, hogy abból  $20,0 \text{ cm}^3$ -et kipipetázva a várható fogyás  $20 \text{ cm}^3$  legyen? *(2,503 g)*  
c) Mennyi a sósavoldat pontos koncentrációja, ha a fenti mérőlombikba  $2,6180 \text{ g}$   $\text{KHCO}_3$ -ot mértünk be, és a fogyás  $21,0 \text{ cm}^3$  sósavoldat volt? *(0,2490  $\text{mol/cm}^3$ )*
108. Hány gramm NaOH van abban az oldatban, amelyre  $25,0 \text{ cm}^3$   $0,2501 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósav mérőoldat fogyott? *(0,2501 g)*
109. Egy  $250 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikban NaOH van.  $20,0 \text{ cm}^3$ -es részleteire az átlagfogyás  $18,73 \text{ cm}^3$  a  $0,1056 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavoldatból. Hány gramm NaOH volt a lombikban? *(0,9889 g)*
110. Egy KOH tartalmú anyagból  $2,5205 \text{ g}$ -ot bemértünk egy  $250 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikba. Jelre töltés és homogenizálás után a  $20 \text{ cm}^3$ -es részleteire a  $0,0956 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavból a következő fogyásaink voltak:  $19,5$ ;  $18,8$ ;  $18,9$ ;  $18,7 \text{ cm}^3$ .  
Hány százalék KOH-ot tartalmazott a minta? *(1,2606 mg; 50,0%)*
111. Van egy  $4,9995 \text{ g/dm}^3$  koncentrációjú NaOH-oldatunk. Számítsd ki, hogy a  $0,1083 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavoldatból hány  $\text{cm}^3$  lesz a fogyás, ha a pipettánk térfogata  $25,0 \text{ cm}^3$ ? *(28,8  $\text{cm}^3$ )*
112. Készítendő  $1000 \text{ cm}^3$   $0,25 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú sósavoldat.  
a) Hány  $\text{cm}^3$   $36\%$ -os sósavat kell ehhez bemérni? *(21,5  $\text{cm}^3$ )*  
b) Hány gramm  $\text{KHCO}_3$ -ot kell bemérni a pontos koncentráció meghatározásához egy  $200,0 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikba ahhoz, hogy abból  $25,0 \text{ cm}^3$ -et kipipetázva a várható fogyás  $20 \text{ cm}^3$  legyen? *(4,0048 g)*  
c) Mennyi a sósavoldat pontos koncentrációja, ha a fenti mérőlombikba  $4,2085 \text{ g}$   $\text{KHCO}_3$ -ot mértünk be, és a fogyás  $20,5 \text{ cm}^3$  sósavoldat volt? *(0,2563  $\text{mol/dm}^3$ )*
113. Hány  $\text{cm}^3$   $0,5051 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósav mérőoldat fogyna arra az oldatra amelyben  $0,7367 \text{ g}$  KOH van? *(26,0  $\text{cm}^3$ )*
115. Egy nátrium-karbonát tartalmú anyagból  $5,5432 \text{ g}$ -ot bemértünk egy literes mérőlombikba. Jelre töltés és homogenizálás után a  $25 \text{ cm}^3$ -es részleteire a  $0,1022 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavból a következő fogyásaink voltak:  $22,5$ ;  $22,9$ ;  $23,0$ ;  $22,9 \text{ cm}^3$ .  
Hány százalék nátrium-karbonátot tartalmazott a minta? *(4,9688 g; 89,69%)*

116. 1,5000 g szennyezett szódat mértünk be, és egy 200,0 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba bemosztuk, majd jelig töltöttük. 20,0 cm<sup>3</sup> részletére 17,20; 17,25; 17,15 cm<sup>3</sup> 0,1010 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú HCl-oldat fogyott. Hány gramm szóda volt a bemért mintában, hány tömegszázalék a minta Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-tartalma? (0,9207 g, 61,4%)

117. 55,0 cm<sup>3</sup> NaOH tartamú oldatból 250,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatot készítettünk. A NaOH tartalom meghatározásakor az átlagfogyás a sósav mérőoldatból 19,7 cm<sup>3</sup>, a törzsoldatból kimért térfogat 20,0 cm<sup>3</sup>, a sósav mérőoldat koncentrációja 0,09099 mol/dm<sup>3</sup>. Mennyi az oldat tömegkoncentrációja? (16,30 g/dm<sup>3</sup>)

### Argentometria

118. Készítendő 500,0 cm<sup>3</sup> 0,05 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú AgNO<sub>3</sub> mérőoldat. Hány gramm AgNO<sub>3</sub>-t kell bemérni? (4,2475 g)

119. Készítsünk 500 cm<sup>3</sup> 0,030 mol/dm<sup>3</sup> AgNO<sub>3</sub>-oldatot. Hány gramm AgNO<sub>3</sub>-t kell bemérni? (2,5485 g)

120. Hány mg AgNO<sub>3</sub>/100,0 cm<sup>3</sup> az oldat koncentrációja, ha 10,0 cm<sup>3</sup>-ére 12,10 cm<sup>3</sup> 0,1005 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú NaCl fogy? (2066 mg/100,0 cm<sup>3</sup>)

121. Hány mg Cl<sup>-</sup>/liter az ivóvíz koncentrációja, ha 100,0 cm<sup>3</sup>-ére 5,50 cm<sup>3</sup> 0,0100 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú AgNO<sub>3</sub> fogy? (19,5 mg/dm<sup>3</sup>)

122. Készítünk 250,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatot. 25,0 cm<sup>3</sup> mintákat megtitrálva 18,83 cm<sup>3</sup> az átlagfogyás a 0,05009 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú AgNO<sub>3</sub>-oldatból. Mennyi az oldat kloridion tartalma? (0,3344 g)

123. Készítünk 200,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatot. 20,0 cm<sup>3</sup> mintát veszünk ki belőle. A 0,0284 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú AgNO<sub>3</sub> mérőoldatból fogyott 21,8 cm<sup>3</sup> Mennyi az oldat NaCl és Cl<sup>-</sup> tartalma? (0,3619 g, 0,2197 g)

124. Egy kloridion tartalmú oldatból 50,0 cm<sup>3</sup> kivett mintára 26,5 cm<sup>3</sup> 0,0505 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú AgNO<sub>3</sub> mérőoldat fogyott. Mennyi az oldatban a kloridionok tömegkoncentrációja? (0,9488 g/dm<sup>3</sup>)

125. Hány gramm NaCl-ot kell bemérni ahhoz, hogy azt egy 250,0 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikban feloldva és a lombikból 20,0 cm<sup>3</sup> részleteket kipipettázva a 0,050 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú AgNO<sub>3</sub>-oldatból 25,0 cm<sup>3</sup> fogyás legyen? (0,9133 g)

126. Hány gramm kloridion van egy 200,0 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikban, ha 20,0 cm<sup>3</sup>-es mintákra 16,4 cm<sup>3</sup> fogy a 0,045 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú AgNO<sub>3</sub>-oldatból? (0,2616 g)

127. Mennyi az anyagmennyiség-koncentrációja annak az AgNO<sub>3</sub>-oldatnak, melynek 1,0 cm<sup>3</sup>-re 1 mg Cl<sup>-</sup>-t mér? (0,0282 mol/dm<sup>3</sup>)

128. Mennyi a pontos koncentrációja annak a 0,050 mol/dm<sup>3</sup> névleges koncentrációjú AgNO<sub>3</sub>-oldatnak, melynek 0,5 dm<sup>3</sup>-ében 4,2242 g AgNO<sub>3</sub> van? (0,0497 mol/dm<sup>3</sup>)

129. Hány gramm Cl<sup>-</sup> és NaCl van egy 200,0 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikban, ha 20,0 cm<sup>3</sup>-es mintákra az átlagfogyás 16,4 cm<sup>3</sup> a 0,045 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú ezüst nitrát mérőoldatból? (0,2616 g, 0,4314 g)

130. Hány cm<sup>3</sup> 0,200 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú AgNO<sub>3</sub>-oldat szükséges a Cl<sup>-</sup> és a Br<sup>-</sup> lecsapásához, abból a keverékből, amelyik 0,2000 g KCl-ot és 0,2000 g KBr-ot tartalmaz? (21,84 cm<sup>3</sup>)

131. 2,1567 g analitikai tisztaságú ezüst-nitrátot mértünk be, és azt egy 250 cm<sup>3</sup> mérőlombikba bemosva feloldottuk, majd jelig töltöttük. Mi a koncentrációja az oldatnak? (0,05078 mol/dm<sup>3</sup>)

### Komplexometria

133. Készíteni kell 1,0 dm<sup>3</sup> 0,020 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú EDTA mérőoldatot. Hány gramm EDTA-át kell bemérni?  $M(\text{EDTA}) = 372,24 \text{ g/mol}$  (7,4448 g)

134. Analitikai mérlegen 7,4598 g EDTA-át mértünk be, és egy 1 dm<sup>3</sup>-es mérőlombikban feloldva jelig töltöttük. Hány mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú az oldat? (0,02004 mol/dm<sup>3</sup>)



135. Készíts 500,0 cm<sup>3</sup> térfogatú 0,025 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú EDTA-oldatot! Hány gramm EDTA-t kell bemérni? (4,6525 g)
136. 3,7200 g EDTA-t mértünk be 200,0 cm<sup>3</sup> oldathoz. Számítsd ki az oldat anyagmennyiség-koncentrációját! (0,0497 mol/dm<sup>3</sup>)
137. Hány gramm Zn<sup>2+</sup> van a 100,0 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikban lévő oldatban, ha 20,00 cm<sup>3</sup>-ére 15,5 cm<sup>3</sup> 0,100 mol/dm<sup>3</sup>-es EDTA fogy? (0,507 g)
138. Hány tömegszázalék Ca<sup>2+</sup>-t tartalmaz az a tableta, amelyből 0,1111 g-ot bemérve a 0,0100 mol/dm<sup>3</sup> EDTA-ból 21,20 cm<sup>3</sup> fogy? (7,65%)
139. 250,0 cm<sup>3</sup> Ca<sup>2+</sup>-ionokat tartalmazó törzsoldatból 25,0 cm<sup>3</sup> mintát titráltunk 0,02004 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú EDTA mérőoldattal. Az átlagfogyás 20,16 cm<sup>3</sup>. Hány gramm kalciumiont tartalmaz a minta? (0,1616 g)
140. 0,1450 g Ca<sup>2+</sup> leválasztásához hány gramm Na-oxalátra van szükség és ez hány gramm  $w = 8,5\%$ -os oldatnak felel meg? (0,4876 g, 5,715 g)
141. Hány gramm magnéziumiont tartalmaz az a minta, amelynek titrálására 12,8 cm<sup>3</sup> 0,05040 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú EDTA mérőoldat fogyott? (0,0157 g)
142. 0,0332 g kalciumiont tartalmazó mintára hány cm<sup>3</sup> 0,040 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú EDTA mérőoldat fogy? (20,75 cm<sup>3</sup>)
143. Mennyi a kalciumion tömegkoncentrációja annak a mintának, melynek 25,0 cm<sup>3</sup>-re 26,5 cm<sup>3</sup> 0,020 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú EDTA mérőoldat fogy? (0,8480 g/dm<sup>3</sup>)
144. Hány gramm kalciumiont tartalmaz az a 250,0 cm<sup>3</sup> térfogatú törzsoldat, melyből 25,0 cm<sup>3</sup>-t kipipetázva 20,83 cm<sup>3</sup> 0,020 mol/dm<sup>3</sup> EDTA mérőoldat fogyott? (0,1666 g)
145. Mennyi a kalciumion tartalma grammban kifejezve annak a 250,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatnak, melyből 20,0 cm<sup>3</sup>-re 20,0 cm<sup>3</sup> 0,010 mol/dm<sup>3</sup> EDTA fogyott? (0,1000 g)
146. Számítsuk ki a kloridion tartalmát mg/dm<sup>3</sup>-ben annak a 200,0 cm<sup>3</sup> térfogatú törzsoldatnak, melyből 25,0 cm<sup>3</sup>-t kipipetázva 15,1 cm<sup>3</sup> fogyott a 0,030 mol/dm<sup>3</sup> AgNO<sub>3</sub> mérőoldatból! (642 mg/dm<sup>3</sup>)

### Gravimetria

147. Számítsa ki a minta bárium-klorid tartalmát grammokban, ha a báriumtartalmú minta 200,0 cm<sup>3</sup>-éből 20,0 cm<sup>3</sup>-t kivéve, abból 0,1563 g BaSO<sub>4</sub> választható le! (1,3948 g)
148. Egy 500 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikból 25,0 cm<sup>3</sup> mintát veszünk ki. A minta báriumtartalmát ammónium-szulfáttal választjuk le. Izzítás után a tégelyben lévő csapadék tömege 95,0 mg. Hány gramm Ba<sup>2+</sup> volt a mérőlombikban? (1,1182 g)
149. Egy 100 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikból 20,0 cm<sup>3</sup> mintát veszünk ki. A minta Ba<sup>2+</sup> tartalmát ammónium-szulfáttal választjuk le. Izzítás után a csapadék tömege a tégelyben 155 mg. Hány gramm Ba<sup>2+</sup> volt a mérőlombikban? (0,4561 g)
150. Egy 200,0 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikból 25,0 cm<sup>3</sup> mintát veszünk ki. A minta báriumtartalmát ammónium-szulfátot adunk hozzá. Izzítás után a tégelyben lévő csapadék tömege 42,5 mg. Hány gramm Ba<sup>2+</sup> volt a mérőlombikban? (0,2001 g)
151. Hány gramm Ni<sup>2+</sup>-ion van a 0,2222 g Ni-dimetil-glioxim csapadékban? (0,04518 g)
152. Hány gramm Ni<sup>2+</sup>-ion van a 100,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatban, ha 10,0 cm<sup>3</sup> részletéből a meghatározást elvégezve 0,2121 g Ni-dimetil-glioxim csapadék lesz? (0,4313 g)
153. Hány gramm Fe<sup>3+</sup>-ion van a 100,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatban, ha 10,0 cm<sup>3</sup>-éből a meghatározást elvégezve 0,2121 g Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> csapadék lett? (1,484 g)
154. Hány tömegszázalék Fe<sup>3+</sup>-t tartalmaz az a só, melyből 4,0000 g sót bemérve a 100,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatba, és 10,0 cm<sup>3</sup>-éből a meghatározást elvégezve 0,2021 g Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> csapadék lesz? (35,4%)

155. Hány tömegszázalék a  $\text{Ni}^{2+}$ -tartalma annak a  $\text{Ni}^{2+}$ -sónak, melyből 1,0000 g sót bemérve  $100,0 \text{ cm}^3$  törzsoldatba, és a törzsoldat  $20,0 \text{ cm}^3$ -éből a meghatározást elvégezve  $0,2200 \text{ g}$  Ni-dimetil-glioxim csapadékot kapunk? (22,4%)
156.  $100,0 \text{ cm}^3$   $\text{AlCl}_3$ -tartalmú törzsoldatból  $10,00 \text{ cm}^3$ -t kivéve  $0,1111 \text{ g}$   $\text{Al}_2\text{O}_3$  csapadék lett. Hány mg  $\text{AlCl}_3$  van a  $100,0 \text{ cm}^3$  törzsoldatban? (2906 mg)
157. Hány tömegszázalék vasat tartalmaz az a só, melynek  $4,0000 \text{ g}$ -jából  $100,0 \text{ cm}^3$  törzsoldatot készítünk, majd a törzsoldat  $10,0 \text{ cm}^3$ -éből a meghatározást elvégezve  $0,2021 \text{ g}$  vas(III)-oxid csapadék lesz? (35,34%)
158.  $1 \text{ dm}^3$   $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ -törzsoldatból  $50,0 \text{ cm}^3$ -t mértünk ki. Ebből a szulfátionokat  $\text{BaSO}_4$  alakjában választottuk be. A csapadék tömege  $0,2640 \text{ g}$  volt izitítás után. Számítsuk ki, hogy
- hány gramm szulfátion van a törzsoldatban! (2,1726 g)
  - hány gramm alumíniumsulfát van törzsoldatban! (2,5800 g)
- Permanganometria**
159. Készítendő  $1 \text{ dm}^3$   $0,02 \text{ mol/dm}^3$   $\text{KMnO}_4$  oldat. Mennyi  $\text{KMnO}_4$ -t kell bemérni? (3,16 g)
160. Készíteni kell  $2000 \text{ cm}^3$   $0,02 \text{ mol/dm}^3$ -es  $\text{KMnO}_4$ -oldatot. Hány gramm  $\text{KMnO}_4$ -t kell bemérni? (6,32 g)
161. Készíteni kell  $250,0 \text{ cm}^3$ ,  $0,050 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú Na-oxalát-oldatot. Hány gramm Na-oxalátot kell bemérni? (1,6750 g)
162.  $0,1133 \text{ g}$  vegytiszta nátrium-oxalát titráláskor  $13,5 \text{ cm}^3$   $\text{KMnO}_4$  fogyott. Mennyi a permanganát mérőoldat koncentrációja? (0,0251 mol/dm<sup>3</sup>)
163.  $250,0 \text{ cm}^3$   $\text{H}_2\text{O}_2$ -tartalmú törzsoldatból  $25,0 \text{ cm}^3$ -t pipettázunk ki.  $1,3067 \text{ g}$  törzsoldatot mértünk be. Az átlagfogyás  $20,3 \text{ cm}^3$ . A  $\text{KMnO}_4$  mérőoldat koncentrációja  $0,02155 \text{ mol/dm}^3$ . (28,5%)
164. A vas(II)ionokat tartalmazó törzsoldat térfogata  $200,0 \text{ cm}^3$ . a pipetta térfogata  $20,0 \text{ cm}^3$ , átlagfogyás  $9,5 \text{ cm}^3$   $\text{KMnO}_4$ , melynek pontos koncentrációja  $0,01964 \text{ mol/dm}^3$ . Mennyi törzsoldat  $\text{Fe}^{3+}$  tartalma grammal kifejezve? (0,5206 g)
165.  $25,0 \text{ cm}^3$   $\text{H}_2\text{O}_2$  oldatból  $250,0$  törzsoldatot készítünk. A törzsoldat  $10,0 \text{ cm}^3$ -ét  $\text{KMnO}_4$ , a másik  $10,0 \text{ cm}^3$ -ét  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  oldattal savas közegben megtitráljuk. A  $\text{KMnO}_4$  mérőoldatból, amely  $0,050 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $20,3 \text{ cm}^3$  fogy. a  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  oldatból  $17,1 \text{ cm}^3$  fogy.
- Határozzuk meg a  $\text{H}_2\text{O}_2$ -oldat tömegkoncentrációját! (86,28 g/dm<sup>3</sup>)
  - Határozzuk meg a  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -oldat anyagmennyiség koncentrációját! (0,04946 mol/dm<sup>3</sup>)
166. Hány mg annak az oldatnak a  $\text{Fe}^{2+}$ -tartalma, amelynek tized részét megtitrálva a  $25,0 \text{ cm}^3$   $0,02328 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú permanganát mérőoldat fogyott? (0,1625 g)
167. Minta  $\text{H}_2\text{O}_2$  tartalmát határozzuk meg kénsav jelenlétében,  $\text{KMnO}_4$  mérőoldattal. A minta  $200,0 \text{ cm}^3$ -éből  $25,0 \text{ cm}^3$ -t titrálunk,  $0,0208 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú mérőoldattal. Fogyások: 18,5, 19,2, 18,6, 18,5 cm<sup>3</sup>-ek. Írd fel a reakcióegyenletet, számítsd ki a minta grammal kifejezett  $\text{H}_2\text{O}_2$  tartalmát! (0,2621 g)
168. Hány cm<sup>3</sup>  $0,05 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú permanganát fogy  $5,00 \text{ g}$   $w = 3,0\%$ -os  $\text{H}_2\text{O}_2$ -oldatra? (35,3 cm<sup>3</sup>)
169. Mennyi a tömegkoncentrációja a  $\text{NaNO}_2$ -oldatnak, ha  $20,0 \text{ cm}^3$   $0,02022 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$ -oldatra az ismeretlen  $\text{NaNO}_2$  oldatból  $15,20 \text{ cm}^3$  fogyott? (4,59 g/dm<sup>3</sup>)
170.  $1,6000 \text{ g}$   $\text{NaNO}_2$ -et mértünk be és  $250,0 \text{ cm}^3$  törzsoldat készítettünk belőle. A  $0,0206 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$  mérőoldatból  $20,0 \text{ cm}^3$  mintát pipettázunk ki, a törzsoldattal fordított titrálást végzünk. Az átlagfogyás  $25,7 \text{ cm}^3$ . Hány százalékos a bemért  $\text{NaNO}_2$ ? (43,21%)
171. Egy oldat  $\text{NaNO}_2$  tartalmát határozzuk visszatitrálással.  $20 \text{ cm}^3$  oldathoz  $20 \text{ cm}^3$   $0,0198 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$ -oldatot adunk kénsav jelenlétében, majd hozzáadunk  $20 \text{ cm}^3$   $0,0500 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oxálsavoldatot. A feleslegben maradt oxálsavat  $0,0198 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$  mérőoldattal titráljuk tovább. Fogyások: 14,5; 14,6; 14,5 cm<sup>3</sup>. Adja meg a minta  $\text{NaNO}_2$  tartalmát tömegkoncentrációban! (2,4474 g/dm<sup>3</sup>)

172.  $0,02 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$ -oldat pontos koncentrációjának meghatározásához, hány gramm oxálsavat kell bemérni, hogy a fogyás  $25 \text{ cm}^3$  legyen? *(0,1575 g)*
173. Hány  $\text{mg Fe}^{2+}$ -t tartalmaz az az oldat, melynek titrálásához tízszeres hígítás mellett  $25,0 \text{ cm}^3$   $0,0233 \text{ mol/dm}^3$   $\text{KMnO}_4$  oldat fogy? *(162,7 mg)*
174. Egy oxálsav titrálására  $8,71 \text{ cm}^3$   $0,100 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{NaOH}$  mérőoldat fogyott. Hány  $\text{cm}^3$   $0,02 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$ -oldattal oxidálható ugyanez a savoldat? *(8,71  $\text{cm}^3$ )*
175. Hány tömegszázalékos a  $0,5800 \text{ g}$  tömegű hiperol tablettá  $\text{H}_2\text{O}_2$ -tartalma, ha  $100,0 \text{ cm}^3$ -re feloldva,  $10,0 \text{ cm}^3$ -es részletét titrálva  $11,2 \text{ cm}^3$   $0,02008 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$ -oldat fogy? *(32,96%)*
176.  $0,05 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú kálium-permanganát mérőoldat pontos koncentrációját határozzuk meg nátrium-oxaláttal.
- Mennyi nátrium-oxalátot kell bemérni, ha a  $200,0 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikban készítettünk törzsoldatot, és a pipetta térfogata  $20,0 \text{ cm}^3$ ? Azt szeretnénk, hogy a fogyás  $20,0 \text{ cm}^3$  legyen! *(3,35 g)*
  - Mennyi a fenti  $\text{KMnO}_4$  mérőoldat pontos koncentrációja, ha a  $3,5500 \text{ g Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  bemérésére a mérőoldat fogyásainak átlaga  $21,0 \text{ cm}^3$  volt? *(0,0505  $\text{mol/dm}^3$ )*
177. A névlegesen  $0,02 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$  mérőoldat pontos koncentrációjának megállapításához hány gramm oxálsav titeranyagot kell bemérni, ahhoz, hogy a fogyás  $25,0 \text{ cm}^3$  legyen? Mennyi a permanganát pontos koncentrációja, ha  $0,1333 \text{ g}$  bemérése esetén a fogyás  $21,0 \text{ cm}^3$  volt? *(0,1575 g, 0,02015  $\text{mol/dm}^3$ )*
178.  $0,025 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú kálium-permanganát mérőoldat pontos koncentrációját határozzuk meg nátrium-oxaláttal.
- Mennyi  $\text{Na-oxalát}$ ot kell bemérni, ha a  $250,0 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikban készítettünk belőle törzsoldatot és a pipetta térfogata  $20,0 \text{ cm}^3$ ? A fogyás  $20,0 \text{ cm}^3$  legyen! *(2,0938 g)*
  - Mennyi a fenti  $\text{KMnO}_4$  mérőoldatnak a pontos koncentrációja, ha a  $2,1012 \text{ g Na-oxalát}$  bemérésére a fogyások átlaga  $18,8 \text{ cm}^3$  volt? *(0,0267  $\text{mol/dm}^3$ )*
179. Mi a tömegszázalékos összetétele az 1:4 hígítású kénsav oldatnak? A 96%-os kénsavoldat sűrűsége  $1,83 \text{ g/cm}^3$  *(30,5%)*
180. Mennyi a permanganát mérőoldat pontos koncentrációja, ha  $0,1566 \text{ g}$  oxálsav bemérésére  $23,8 \text{ cm}^3$   $\text{KMnO}_4$  mérőoldat fogyott? *(0,0209  $\text{mol/dm}^3$ )*
181. Határozd meg a  $\text{KMnO}_4$  mérőoldat pontos koncentrációját, ha a bemért  $\text{Na-oxalát}$  tömege  $1,3405 \text{ g}$ , a belőle készült törzsoldat térfogata  $200,0 \text{ cm}^3$ , a titráláshoz használt pipetta térfogata  $25,0 \text{ cm}^3$ , az átlagfogyás  $22,0 \text{ cm}^3$  *(0,0227  $\text{mol/dm}^3$ )*
182. Határozd meg egy minta  $\text{H}_2\text{O}_2$  tartalmát tömegszázalékban, ha tudod, hogy a csepegtetős módszerrel bemért  $\text{H}_2\text{O}_2$  oldat tömege  $2,4157 \text{ g}$ , a belőle készített a törzsoldat térfogata  $200,0 \text{ cm}^3$ , a titráláshoz használt pipetta térfogata  $25,0 \text{ cm}^3$ . A  $\text{KMnO}_4$  mérőoldat pontos koncentrációja  $0,0213 \text{ mol/dm}^3$  és az átlagfogyás  $31,0 \text{ cm}^3$  *(18,58%)*
183. Kálium-permanganát pontos koncentrációjának megállapításához a nátrium-oxaláttól törzsoldatot készítettünk. Bemértünk  $2,7314 \text{ g Na-oxalát}$ ot, feloldottuk, egy  $250,0 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikba bemosva jelig töltöttük. Mennyi a pontos koncentrációja a  $\text{KMnO}_4$ -oldatnak, ha  $25,0 \text{ cm}^3$   $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  törzsoldatra  $41,0 \text{ cm}^3$  mérőoldat fogy? *(0,0199  $\text{mol/dm}^3$ )*
184. Mekkora annak a  $0,02 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$ -oldatnak a pontos koncentrációja, amelyből  $21,0 \text{ cm}^3$  fogy  $0,0923 \text{ g}$  oxálsavra? *(0,01395  $\text{mol/dm}^3$ )*
185.  $3,5 \text{ dm}^3$  oldatban  $12,5 \text{ g}$   $\text{KMnO}_4$  van. Mennyi az anyagmennyiség koncentrációja az oldatnak? *(0,0226  $\text{mol/dm}^3$ )*
186. Bemértünk  $1,6247 \text{ g H}_2\text{O}_2$ -t egy  $200,0 \text{ cm}^3$  térfogatú mérőlombikba.  $20,0 \text{ cm}^3$ -es mintákra az átlagfogyás  $31,4 \text{ cm}^3$  volt a  $0,0210 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$ -oldatból. A  $\text{H}_2\text{O}_2$  oldat hány tömegszázalékos? *(34,5%)*
187. Határozd meg a  $\text{KMnO}_4$  mérőoldat pontos koncentrációját, ha a bemért  $\text{Na-oxalát}$  tömege  $1,3405 \text{ g}$  a törzsoldat térfogata  $200,0 \text{ cm}^3$ , a pipetta térfogata  $25,0 \text{ cm}^3$  és az átlagfogyás  $22,0 \text{ cm}^3$  volt. *(0,0227  $\text{mol/dm}^3$ )*

188.  $0,05 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú kálium-permanganát mérőoldat pontos koncentrációját kell megállapítani.
- Mennyi nátrium-oxalátot kell bemérni a  $200 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikban elkészítendő törzsoldathoz, ha abból  $25 \text{ cm}^3$  kipipettázva, azt szeretnénk, hogy a várható fogyás  $20 \text{ cm}^3$  legyen! ( $2,68 \text{ g}$ )
  - Mennyi a kálium-permanganát mérőoldatnak a pontos koncentrációja, amelyre a  $2,5500 \text{ g}$  nátrium-oxalátot bemérésre a kálium-permanganát mérőoldat fogyások átlaga  $19,7 \text{ cm}^3$  volt? ( $0,0483 \text{ mol/dm}^3$ )
189. Hány  $\text{cm}^3$   $w = 96\%$ -os kénsavat és vizet kell bemérni  $500 \text{ cm}^3$   $w = 20\%$ -os kénsavoldat készítéséhez? Kénsavoldat sűrűségek:  $1,83 \text{ g/cm}^3$ ; ill.  $1,14 \text{ g/cm}^3$  ( $65 \text{ cm}^3$ ;  $451 \text{ cm}^3$ )
190.  $0,1133 \text{ g}$  vegytiszta nátrium-oxalát titráláskor  $13,5 \text{ cm}^3$   $\text{KMnO}_4$  fogyott. Mennyi a permanganát mérőoldat koncentrációja? ( $0,0251 \text{ mol/dm}^3$ )
191. A névlegesen  $0,02 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú permanganát mérőoldat pontos koncentrációjának megállapításához hány gramm oxálsav titeranyagot kell bemérni ahhoz, hogy a fogyás  $25,0 \text{ cm}^3$  legyen? ( $0,1575 \text{ g}$ )  
Mennyi a permanganát pontos koncentrációja, ha  $0,1352 \text{ g}$  bemérése esetén a fogyás  $21,0 \text{ cm}^3$  volt? ( $0,0204 \text{ mol/dm}^3$ )
192. Hány mg annak az oldatnak a  $\text{Fe}^{2+}$ -tartalma, amelynek tized részét megtitrálva a  $25,0 \text{ cm}^3$   $0,02328 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú permanganát mérőoldat fogyott? ( $1624 \text{ mg}$ )  
A kiegészítendő reakcióegyenlet:  $\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + \text{H}^+ = \text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+}$
193. Mi az anyagmennyiség-koncentrációja annak a permanganát-oldatnak, amelyből  $18,2 \text{ cm}^3$  fogy a  $0,175 \text{ g}$   $\text{KNO}_2$ -et tartalmazó oldatra? ( $0,0452 \text{ mol/dm}^3$ )
194. Hány  $\text{cm}^3$   $0,05 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú permanganát fogy  $5,00 \text{ g}$   $w = 3\%$ -os  $\text{H}_2\text{O}_2$ -oldatra? ( $35,3 \text{ cm}^3$ )
195. Mennyi a kálium-permanganát-oldat pontos koncentrációja, ha  $0,1555 \text{ g}$  oxálsav bemérésre közvetlen titrálással  $23,2 \text{ cm}^3$   $\text{KMnO}_4$ -oldat fogyott? ( $0,02128 \text{ mol/dm}^3$ )

196. Átlagosan hány mol kristályvíz van a részben kristályvizét veszített oxálsavban, ha  $0,1160 \text{ g}$  mintát bemérve  $19,05 \text{ cm}^3$  átlagfogyást tapasztalunk a  $0,02002 \text{ mol/dm}^3$ -es  $\text{KMnO}_4$ -ből? ( $1,76 \text{ mol}$ )

### Jodometria

197.  $1 \text{ dm}^3$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  oldat  $0,050 \text{ mol/dm}^3$  készítéséhez hány gramm  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -ot kell bemérni? ( $12,4 \text{ g}$ )
198. Mekkora a pontos koncentrációja a  $0,2 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -nak, ha  $1,3000 \text{ g}$   $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ -t mértünk be egy  $100,0 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikba, majd  $20,0 \text{ cm}^3$ -t kivéve KI-dal reagáltatva a felszabaduló jódot  $39,8 \text{ cm}^3$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -tal mértük vissza? ( $0,2011 \text{ mol/dm}^3$ )
199. Készítsünk  $500 \text{ cm}^3$   $0,025 \text{ mol/dm}^3$  jódoldatot. Hány gramm szilárd jódot kell bemérni? ( $3,17 \text{ g}$ )
200. Hány gramm  $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ -ot kell bemérni  $200,0 \text{ cm}^3$  törzsoldat készítéséhez, ha azt akarjuk, hogy a törzsoldat  $25,0 \text{ cm}^3$ -es részleteire a  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  mérőoldatból  $20,0 \text{ cm}^3$  fogyjon? ( $0,5199 \text{ g}$ )
201.  $250,0 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikba  $0,8188 \text{ g}$   $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ -ot mértünk be. Mennyi a pontos koncentrációja annak a tioszulfát mérőoldatnak, amelyből a törzsoldat  $25,0 \text{ cm}^3$ -ére a fogyás  $24,5 \text{ cm}^3$  legyen? ( $0,1029 \text{ mol/dm}^3$ )
202. Mekkora a pontos koncentrációja a  $0,2 \text{ mol/dm}^3$  névleges koncentrációjú  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -oldatnak, ha az  $1,3000 \text{ g}$   $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ -ből  $100,0 \text{ cm}^3$  törzsoldatot készítettünk, és abból  $20,0 \text{ cm}^3$ -t kivéve, majd KI-dal reagáltatva a felszabaduló jódra  $39,80 \text{ cm}^3$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  mérőoldat fogyott? ( $0,201 \text{ mol/dm}^3$ )
203.  $\text{CuSO}_4$  réztartalmát határozzuk meg. Készítünk  $250,0 \text{ cm}^3$  törzsoldatot. Titráljuk  $25,0 \text{ cm}^3$ -ét  $0,0498 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -oldattal. A fogyás  $15,0 \text{ cm}^3$  volt. Hány gramm  $\text{Cu}^{2+}$ -t tartalmazott az oldat? ( $0,4747 \text{ g}$ )
204. Mennyi  $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ -ot kell bemérni  $200 \text{ cm}^3$  törzsoldat készítéséhez, ha azt akarjuk, hogy a törzsoldat  $50 \text{ cm}^3$ -es részleteire a  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú nátrium-tioszulfát mérőoldatból  $20 \text{ cm}^3$  fogyjon? ( $0,2599 \text{ g}$ )

205. 200 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba 0,6505 g KH(IO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>-ot mértünk be. Mennyi a pontos koncentrációja annak a tioszulfát mérőoldatnak, amelyből a törzsoldat 25,0 cm<sup>3</sup>-ére a fogyás 24,5 cm<sup>3</sup> volt? (0,1022 mol/dm<sup>3</sup>)
206. Egy Cu<sup>2+</sup>-tartalmú oldatra KI hozzáadása és a savanyítás után a kiváló jódra 21,2 cm<sup>3</sup> 0,100 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú tioszulfát mérőoldat fogyott. Hány gramm rézion volt az oldatban? Kiegészítendő reakciók:
- $$\text{Cu}^{2+} + \text{I}^- = \underline{\text{CuI}} + \text{I}_2$$
- $$\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + \text{I}^- \quad (0,1346 \text{ g})$$
207. Hány gramm Cu<sup>2+</sup> van a 100,0 cm<sup>3</sup>-es lombikban, ha 10,0 cm<sup>3</sup>-t kivéve KI-dal reagáltatva a felszabaduló jódot 8,10 cm<sup>3</sup> 0,1005 mol/dm<sup>3</sup>-es Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-oldattal mértük vissza? (0,517 g)