

Számítási feladatok foszfát-meghatározáshoz

1. (Mintafeladat)

- Hány gramm KH_2PO_4 -ot kell bemérni 250 cm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja P_2O_5 -re nézve $0,1 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- A fenti törzsoldatból $4 - 8 - 12 - 16 - 20 \text{ cm}^3$ térfogatokat 100 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg P}_2\text{O}_5/\text{dm}^3$ egységben?

Megoldás

- 1 cm^3 törzsoldatban $0,1 \text{ mg P}_2\text{O}_5$ van,
 250 cm^3 törzsoldatban $25,0 \text{ mg P}_2\text{O}_5$ van. *(Ehhez ugye nem kell számológép ☺)*

1 mol KH_2PO_4 1 mol foszfört tartalmaz, 1 mol P_2O_5 pedig kettőt. Így a helyes arány:



A moláris tömegek: $M(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 136 \text{ g/mol}$, $M(\text{P}_2\text{O}_5) = 142 \text{ g/mol}$

$$\begin{array}{ll} 2 \cdot 136 \text{ mg KH}_2\text{PO}_4 \text{ egyenértékű} & 142 \text{ mg P}_2\text{O}_5\text{-dal,} \\ x \text{ mg KH}_2\text{PO}_4 \text{ egyenértékű} & 25, \text{ mg P}_2\text{O}_5\text{-dal.} \end{array}$$

$$x = \frac{2 \cdot 136 \cdot 25}{142} = 47,89 \text{ mg} = \mathbf{0,0479 \text{ g}} \text{ (Na jó, ehhez már kellhet számológép ☺)}$$

b) Az oldatsorozat első tagja:

- 1 cm^3 törzsoldatban $0,1 \text{ mg P}_2\text{O}_5$ van,
 4 cm^3 törzsoldatban $0,4 \text{ mg P}_2\text{O}_5$ van. *(Na, ehhez sem kellett számológép ☺)*

Ez a $0,4 \text{ mg P}_2\text{O}_5$ vana 100 cm^3 -es mérőlombikban, ami $0,1 \text{ dm}^3$.

$$\text{A tömegkoncentráció: } \rho_B = \frac{0,4 \text{ mg P}_2\text{O}_5}{0,1 \text{ dm}^3} = 4,0 \text{ mg P}_2\text{O}_5/\text{dm}^3 \text{ (Hurrá, ehhez sem kellett számológép ☺)}$$

A többi már nem kell számolni, hiszen ha a törzsoldat térfogatait növeljük, akkor a koncentráció is arányosan fog növekedni.

Tehát az oldatsorozat koncentrációi $4 - 8 - 12 - 16 - 20 \text{ mg P}_2\text{O}_5/\text{dm}^3$

Gyakorló feladatok

2.

- Hány gramm KH_2PO_4 -ot kell bemérni 500 cm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja P_2O_5 -re nézve $0,2 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- A fenti törzsoldatból $4 - 8 - 12 - 16 - 20 \text{ cm}^3$ térfogatokat 100 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg P}_2\text{O}_5/\text{dm}^3$ egységben?

3.

- Hány gramm KH_2PO_4 -ot kell bemérni 1 dm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja P_2O_5 -re nézve $0,1 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- A fenti törzsoldatból $5 - 10 - 15 - 20 \text{ cm}^3$ térfogatokat 100 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg P}_2\text{O}_5/\text{dm}^3$ egységben?

4.

- Hány gramm KH_2PO_4 -ot kell bemérni 200 cm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja P_2O_5 -re nézve $0,5 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- A fenti törzsoldatból $2 - 4 - 6 - 8 - 10 \text{ cm}^3$ térfogatokat 100 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg P}_2\text{O}_5/\text{dm}^3$ egységben?

Számítási feladatok ammónia-meghatározáshoz

1. (Mintafeladat)

- a) Hány gramm NH_4NO_3 -ot kell bemérni 500 cm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja NH_4^+ -ra nézve $0,1 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- b) A fenti törzsoldatból 5-szörös hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból $4 - 8 - 12 - 16 - 20 \text{ cm}^3$ térfogatokat 100 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg NH}_4^+/\text{dm}^3$ egységben?

Megoldás

- a) 1 cm^3 törzsoldatban $0,1 \text{ mg NH}_4^+$ van,
 500 cm^3 törzsoldatban 50 mg NH_4^+ van. *(Ehhez ugye nem kell számológép ☺)*

$1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3$ 1 mol NH_4^+ -t tartalmaz. Így a helyes arány:

$1 \text{ mol NH}_4\text{NO}_3$ egyenértékű 1 mol NH_4^+ -nal.

A moláris tömegek: $M(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80 \text{ g/mol}$, $M(\text{NH}_4^+) = 18 \text{ g/mol}$

$80 \text{ mg NH}_4\text{NO}_3$ egyenértékű 18 mg NH_4^+ -nal,

$x \text{ mg NH}_4\text{NO}_3$ egyenértékű 50 mg NH_4^+ -nal.

$$x = \frac{80 \cdot 50}{18} = 222,2 \text{ mg} = \mathbf{0,2222 \text{ g}}$$
(Na jó, ehhez már kellhet számológép ☺)

b) Az oldatsorozat első tagja:

A munkaoldat koncentrációja a törzsoldat koncentrációjának ötödrésze lesz,

azaz $\frac{0,1}{5} = 0,02 \text{ mg NH}_4^+/\text{dm}^3$. *(Talán ez sem igényel számológépet...)*

1 cm^3 munkaoldatban $0,02 \text{ mg NH}_4^+$ van,

4 cm^3 munkaoldatban $0,08 \text{ mg NH}_4^+$ van. *(Na, ehhez sem kellett számológép ☺)*

Ez a $0,08 \text{ mg NH}_4^+$ van a 100 cm^3 -es mérőlombikban, ami $0,1 \text{ dm}^3$.

A tömegkoncentráció: $\rho_B = \frac{0,08 \text{ mg NH}_4^+}{0,1 \text{ dm}^3} = 0,8 \text{ mg NH}_4^+/\text{dm}^3$ *(Számológép? Minek? ☺)*

A többi már nem kell számolni, hiszen ha a törzsoldat térfogatait növeljük, akkor a koncentráció is arányosan fog növekedni.

Tehát az oldatsorozat koncentrációi $0,8 - 1,6 - 2,4 - 3,2 - 4,0 \text{ mg NH}_4^+/\text{dm}^3$

Gyakorló feladatok

2.

- a) Hány gramm NH_4Cl -ot kell bemérni 1 dm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja NH_4^+ -ra nézve $0,2 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- b) A fenti törzsoldatból 10-szeres hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból $4 - 8 - 12 - 16 - 20 \text{ cm}^3$ térfogatokat 100 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg NH}_4^+/\text{dm}^3$ egységben?

3.

- a) Hány gramm NH_4NO_3 -ot kell bemérni 250 cm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja NH_4^+ -ra nézve $0,5 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- b) A fenti törzsoldatból 20-szoros hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból $2 - 4 - 6 - 8 - 10 \text{ cm}^3$ térfogatokat 100 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg NH}_4^+/\text{dm}^3$ egységben?

4.

- a) Hány gramm NH_4Cl -ot kell bemérni 250 cm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja NH_4^+ -ra nézve $0,2 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- b) A fenti törzsoldatból 5-szörös hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból $3 - 6 - 9 - 12 - 15 \text{ cm}^3$ térfogatokat 50 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg NH}_4^+/\text{dm}^3$ egységben?

Számítási feladatok nitrit-meghatározáshoz

1. (Mintafeladat)

- a) Hány gramm NaNO_2 -et kell bemérni 500 cm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja NO_2^- -ra nézve $0,05 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- b) A fenti törzsoldatból $4 - 8 - 12 - 16 - 20 \text{ cm}^3$ térfogatokat 200 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg NO}_2^-/\text{dm}^3$ egységben?

Megoldás

- a) 1 cm^3 törzsoldatban $0,05 \text{ mg NO}_2^-$ van,
 500 cm^3 törzsoldatban $25,0 \text{ mg NO}_2^-$ van. *(Ehhez ugye nem kell számológép ☺)*

1 mol NaNO_2 1 mol NO_2^- -t tartalmaz. Így a helyes arány:

1 mol NaNO_2 egyenértékű 1 mol NO_2^- -nal.

A moláris tömegek: $M(\text{NaNO}_2) = 69 \text{ g/mol}$, $M(\text{NO}_2^-) = 46 \text{ g/mol}$

69 mg NaNO_2 egyenértékű 46 mg NO_2^- -nal,

$x \text{ mg NaNO}_2$ egyenértékű 25 mg NO_2^- -nal.

$$x = \frac{69 \cdot 25}{46} = 37,5 \text{ mg} = \mathbf{0,0375 \text{ g}}$$
 (Na jó, ehhez már kellhet számológép ☺)

b) Az oldatsorozat első tagja:

1 cm^3 törzsoldatban $0,05 \text{ mg NO}_2^-$ van,

4 cm^3 törzsoldatban $0,20 \text{ mg NO}_2^-$ van. *(Na, ehhez sem kellett számológép ☺)*

Ez a $0,2 \text{ mg NO}_2^-$ van a 200 cm^3 -es mérőlombikba, ami $0,2 \text{ dm}^3$.

$$\text{A tömegkoncentráció: } \rho_B = \frac{0,2 \text{ mg NO}_2^-}{0,2 \text{ dm}^3} = 1,0 \text{ mg NO}_2^-/\text{dm}^3$$
 (Számológép? Minek ☺)

A többi már nem kell számolni, hiszen ha a törzsoldat térfogatait növeljük, akkor a koncentráció is arányosan fog növekedni.

Tehát az oldatsorozat koncentrációi $1 - 2 - 3 - 4 - 5 \text{ mg NO}_2^-/\text{dm}^3$

Gyakorló feladatok

2.

- Hány gramm NaNO_2 -et kell bemérni 250 cm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja NO_2^- -ra nézve $0,5 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- A fenti törzsoldatból $2 - 4 - 6 - 8 - 10 \text{ cm}^3$ térfogatokat 50 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg NO}_2^-/\text{dm}^3$ egységben?

3.

- Hány gramm KNO_2 -et kell bemérni 1 dm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja NO_2^- -ra nézve $0,2 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- A fenti törzsoldatból $4 - 8 - 12 - 16 - 20 \text{ cm}^3$ térfogatokat 100 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg NO}_2^-/\text{dm}^3$ egységben?

Számítási feladatok mangán-meghatározáshoz

1. (Mintafeladat)

- Hány gramm 1 mol vízzel kristályosodó mangán-szulfátot $[\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ kell bemérni 250 cm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja Mn^{2+} -ra nézve $0,1 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- A fenti törzsoldatból $4 - 8 - 12 - 16 - 20 \text{ cm}^3$ térfogatokat 200 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg Mn}^{2+}/\text{dm}^3$ egységben?

Megoldás

- 1 cm^3 törzsoldatban $0,1 \text{ mg Mn}^{2+}$ van,
 250 cm^3 törzsoldatban $25,0 \text{ mg Mn}^{2+}$ van. *(Ehhez ugye nem kell számológép ☺)*

$1 \text{ mol MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 1 mol Mn^{2+} -t tartalmaz. Így a helyes arány:

$1 \text{ mol MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ egyenértékű 1 mol Mn^{2+} -nal.

A moláris tömegek: $M(\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 169 \text{ g/mol}$, $M(\text{Mn}^{2+}) = 55 \text{ g/mol}$

$169 \text{ mg MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ egyenértékű 62 mg Mn^{2+} -nal,
 $x \text{ mg MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ egyenértékű $25,0 \text{ mg Mn}^{2+}$ -nal.

$$x = \frac{169 \cdot 25}{55} = 76,82 \text{ mg} = \mathbf{0,0768 \text{ g}}$$
 (Na jó, ehhez már kellhet számológép ☺)

b) Az oldatsorozat első tagja:

- 1 cm^3 törzsoldatban $0,1 \text{ mg Mn}^{2+}$ van,
 4 cm^3 törzsoldatban $0,4 \text{ mg Mn}^{2+}$ van. *(Na, ehhez sem kellett számológép ☺)*

Ez a $0,4 \text{ mg Mn}^{2+}$ van a 200 cm^3 -es mérőlombikban, ami $0,2 \text{ dm}^3$.

$$\text{A tömegkoncentráció: } \rho_B = \frac{0,4 \text{ mg Mn}^{2+}}{0,2 \text{ dm}^3} = 2,0 \text{ mg Mn}^{2+}/\text{dm}^3$$
 (Ehhez sem kellett számológép ☺)

A többi már nem kell számolni, hiszen ha a törzsoldat térfogatait növeljük, akkor a koncentráció is arányosan fog növekedni.

Tehát az oldatsorozat koncentrációi $2 - 4 - 6 - 8 - 10 \text{ mg Mn}^{2+}/\text{dm}^3$

Gyakorló feladatok

2.

- a) Hány gramm 10 mol vízzel kristályosodó mangán-szulfátot $[\text{MnSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}]$ kell bemérni 250 cm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja Mn^{2+} -ra nézve $0,1 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- b) A fenti törzsoldatból $4 - 8 - 12 - 16 - 20 \text{ cm}^3$ térfogatokat 200 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg Mn}^{2+}/\text{dm}^3$ egységben?

3.

- a) Hány gramm mangán-nitrátot $[\text{Mn}(\text{NO}_3)_2]$ kell bemérni 500 cm^3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja Mn^{2+} -ra nézve $0,2 \text{ mg/cm}^3$ legyen?
- b) A fenti törzsoldatból $1 - 2 - 3 - 4 - 5 \text{ cm}^3$ térfogatokat 100 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után $\text{mg Mn}^{2+}/\text{dm}^3$ egységben?

Számítási feladatok vasmeghatározáshoz

1. (Mintafeladat)

A rendelkezésre álló törzsoldat vasionokra nézve $0,5 \text{ mg/cm}^3$ koncentrációjú.
A törzsoldatból 20-szoros hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból $4 - 8 - 12 - 16 - 20 \text{ cm}^3$ térfogatokat 100 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja vasionokra nézve a jelre állítás után mg/dm^3 egységben?

Megoldás

Az oldatsorozat első tagja:

A munkaoldat koncentrációja a törzsoldat koncentrációjának huszadrésze lesz,

azaz $\frac{0,5}{20} = 0,025 \text{ mg/cm}^3$. *(Talán ez sem igényel számológépet...)*

1 cm^3 munkaoldatban $0,025 \text{ mg}$ vasion van,

4 cm^3 munkaoldatban $0,100 \text{ mg}$ vasion van. *(Na, ehhez sem kellett számológép ☺)*

Ez a $0,1 \text{ mg}$ vasion van a 100 cm^3 -es mérőlombikban, ami $0,1 \text{ dm}^3$.

A tömegkoncentráció: $\rho_B = \frac{0,1 \text{ mg Fe}}{0,1 \text{ dm}^3} = 1 \text{ mg Fe/dm}^3$ *(Számológép? Ugyan minek? ☺)*

A többi már nem kell számolni, hiszen ha a törzsoldat térfogatait növeljük, akkor a koncentráció is arányosan fog növekedni.

Tehát az oldatsorozat koncentrációi $1 - 2 - 3 - 4 - 5 \text{ mg vasion/dm}^3$

Gyakorló feladatok

2.

A rendelkezésre álló törzsoldat vasionokra nézve $0,2 \text{ mg/cm}^3$ koncentrációjú.

A törzsoldatból 10-szoros hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból $4 - 8 - 12 - 16 - 20 \text{ cm}^3$ térfogatokat 100 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja vasionokra nézve a jelre állítás után mg/dm^3 egységben?

2.

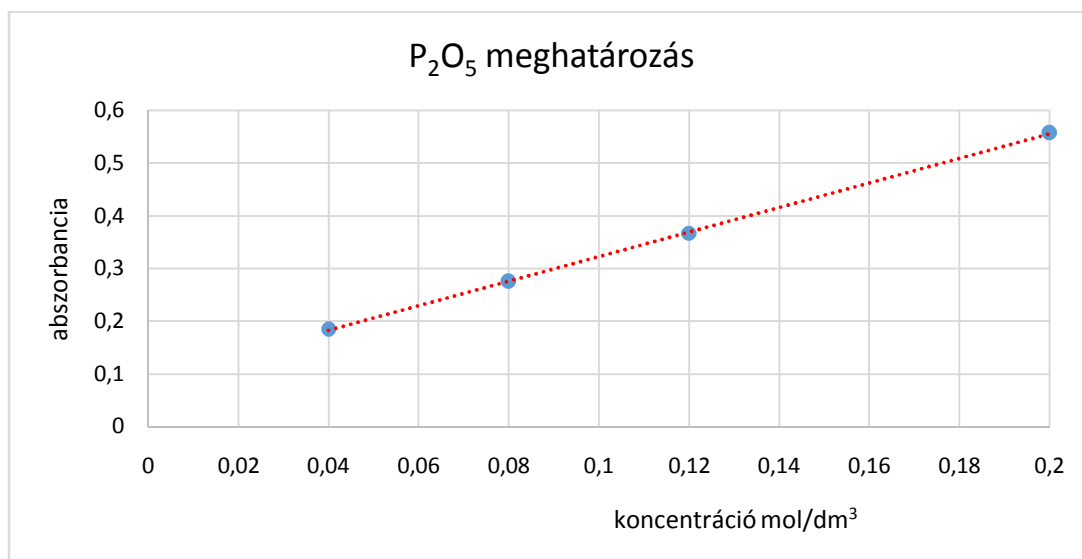
A rendelkezésre álló törzsoldat vasionokra nézve $0,1 \text{ mg/cm}^3$ koncentrációjú.

A törzsoldatból 5-szörös hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból $5 - 10 - 15 - 20 - 25 \text{ cm}^3$ térfogatokat 50 cm^3 -es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja vasionokra nézve a jelre állítás után mg/dm^3 egységben?

Lineáris illesztés

1. (Mintafeladat)

A foszfátmeghatározás során a mérési pontokhoz Excel táblázatkezelővel egyenest illesztettünk. Az egyenes meredeksége 2,3334, tengelymetszete pedig 0,089123.



Hány mg/dm³ a minta P₂O₅ koncentrációja, ha az abszorbanciája 0,2371?

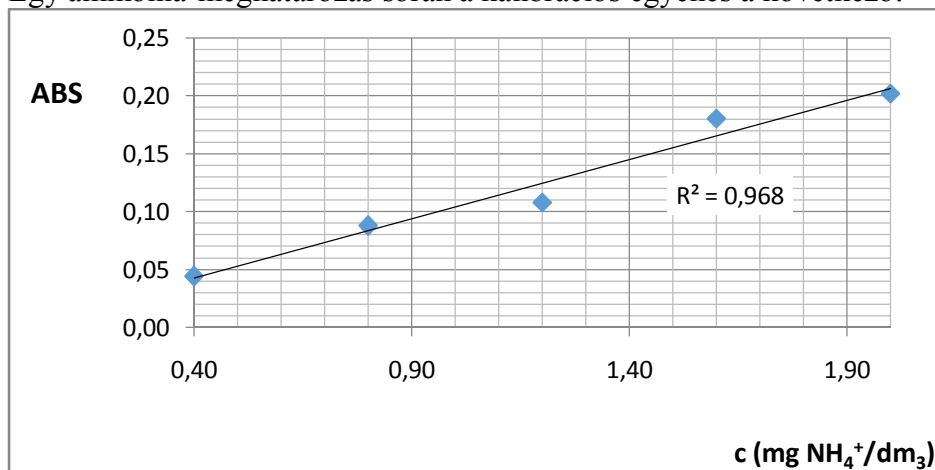
Megoldás

A kalibrációs egyenes egyenlete $0,2371 = 0,089123x + 2,333429$, ahol az x a koncentrációt jelöli. Tehát a koncentráció $= x = \frac{0,2371 - 0,089123}{2,3334} = 0,0634 \text{ mg P}_2\text{O}_5/\text{dm}^3$

Gyakorló feladat

A fotometriás mérések kalibrációs egyenese akkor minősíthető jónak, ha a korrelációs együttható négyzete (R^2) legalább 0,995.

Egy ammónia-meghatározás során a kalibrációs egyenes a következő:



Az egyenes meredeksége 0,102175, tengelymetszete 0,00193. A minta abszorbanciája 0,9896. Mennyi a minta koncentrációja?

Sorolj fel legalább négy olyan hibalehetőséget, amelyek a mérés megengedettnél nagyobb szórását okozták!