**Számítási feladatok foszfát-meghatározáshoz**

**1.(Mintafeladat)**

1. Hány gramm KH2PO4-ot kell bemérni 250 cm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja P2O5-re nézve 0,1 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 4 – 8 – 12 – 16 – 20 cm3 térfogatokat 100 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg P2O5/dm3 egységben?

**Megoldás**

**a)** 1 cm3 törzsoldatban 0,1 mg P2O5 van,  
 250 cm3 törzsoldatban 25,0 mg P2O5 van. *(Ehhez ugye nem kell számológép ☹)*

1 mol KH2PO4 1 mol foszfort tartalmaz, 1 mol P2O5 pedig kettőt. Így a helyes arány:

2 mol KH2PO4 egyenértékű 1 mol P2O5-dal.

A moláris tömegek: *M*(KH2PO4) = 136 g/mol, *M*(P2O5) = 142 g/mol

2∙136 mg KH2PO4 egyenértékű 142 mg P2O5-dal,  
 *x* mg KH2PO4 egyenértékű 25, mg P2O5-dal.

*x* = = 47,89 mg = **0,0479 g***(Na jó, ehhez már kellhet számológép ☺)*

**b) Az oldatsorozat első tagja:** 1 cm3 törzsoldatban 0,1 mg P2O5 van,  
 4 cm3 törzsoldatban 0,4 mg P2O5 van. *(Na, ehhez sem kellett számológép ☺)*

Ez a 0,4 mg P2O5 vana 100 cm3-es mérőlombikban, ami 0,1 dm3.  
A tömegkoncentráció: *ρ*B = = 4,0 mg P2O5/dm3*(Hurrá, ehhez sem kellett  
 számológép ☺)*

A többit 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 mg P2O5/dm3

**Gyakorló feladatok**

**2.**

1. Hány gramm KH2PO4-ot kell bemérni 500 cm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja P2O5-re nézve 0,2 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 4 – 8 – 12 – 16 – 20 cm3 térfogatokat 100 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg P2O5/dm3 egységben?

**3.**

1. Hány gramm KH2PO4-ot kell bemérni 1 dm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja P2O5-re nézve 0,1 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 5 – 10 – 15 – 20 cm3 térfogatokat 100 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg P2O5/dm3 egységben?

**4.**

1. Hány gramm KH2PO4-ot kell bemérni 200 cm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja P2O5-re nézve 0,5 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 2 – 4 – 6 – 8 – 10 cm3 térfogatokat 100 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg P2O5/dm3 egységben?

**Számítási feladatok ammónia-meghatározáshoz**

**1. (Mintafeladat)**

1. Hány gramm NH4NO3-ot kell bemérni 500 cm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja -ra nézve 0,1 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 5-szörös hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból 4 – 8 – 12 – 16 – 20 cm3 térfogatokat 100 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg /dm3 egységben?

**Megoldás**

**a)** 1 cm3 törzsoldatban 0,1 mg  van,  
 500 cm3 törzsoldatban 50 mg  van. *(Ehhez ugye nem kell számológép ☹)*

1 mol NH4NO3 1 mol -t tartalmaz. Így a helyes arány:

1 mol NH4NO3 egyenértékű 1 mol -nal.

A moláris tömegek: *M*(NH4NO3) = 80 g/mol, *M*() = 18 g/mol

80 mg NH4NO3 egyenértékű 18 mg -nal,  
 *x* mg NH4NO3 egyenértékű 50 mg -nal.

*x* = = 222,2 mg = **0,2222 g***(Na jó, ehhez már kellhet számológép ☺)*

**b) Az oldatsorozat első tagja:**A munkaoldat koncentrációja a törzsoldat koncentrációjának ötödrésze lesz,  
azaz = 0,02 mg/dm3.*(Talán ez sem igényel számológépet…)*  
 1 cm3munkaoldatban 0,02 mg  van,  
 4 cm3munkaoldatban 0,08 mg  van. *(Na, ehhez sem kellett számológép ☺)*

Ez a 0,08 mg  van a 100 cm3-es mérőlombikban, ami 0,1 dm3.  
A tömegkoncentráció: *ρ*B = = 0,8 mg /dm3*(Számológép? Minek?☺)*

A többit 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 mg /dm3

**Gyakorló feladatok**

**2.**

1. Hány gramm NH4Cl-ot kell bemérni 1 dm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja -ra nézve 0,2 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 10-szeres hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból 4 – 8 – 12 – 16 – 20 cm3 térfogatokat 100 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg /dm3 egységben?

**3.**

1. Hány gramm NH4NO3-ot kell bemérni 250 cm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja -ra nézve 0,5 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 20-szoros hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból 2 – 4 – 6 – 8 – 10 cm3 térfogatokat 100 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg /dm3 egységben?

**4.**

1. Hány gramm NH4Cl-ot kell bemérni 250 cm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja -ra nézve 0,2 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 5-szörös hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból 3 – 6 – 9 – 12 – 15 cm3 térfogatokat 50 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg /dm3 egységben?

**Számítási feladatok nitrit-meghatározáshoz**

**1. (Mintafeladat)**

1. Hány gramm NaNO2-et kell bemérni 500 cm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja -ra nézve 0,05 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 4 – 8 – 12 – 16 – 20 cm3 térfogatokat 200 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg /dm3 egységben?

**Megoldás**

**a)** 1 cm3 törzsoldatban 0,05 mg  van,  
 500 cm3 törzsoldatban 25,0 mg  van. *(Ehhez ugye nem kell számológép ☹)*

1 mol NaNO2 1 mol -t tartalmaz. Így a helyes arány:

1 mol NaNO2 egyenértékű 1 mol -nal.

A moláris tömegek: *M*(NaNO2) = 69 g/mol, *M*() = 46 g/mol

69 mg NaNO2 egyenértékű 46 mg -nal,  
 *x* mg NaNO2 egyenértékű 25 mg -nal.

*x* = = 37,5 mg = **0,0375 g** *(Na jó, ehhez már kellhet számológép ☺)*

**b) Az oldatsorozat első tagja:** 1 cm3törzsoldatban 0,05 mg  van,  
 4 cm3törzsoldatban 0,20 mg  van. *(Na, ehhez sem kellett számológép ☺)*

Ez a 0,2 mg  van a 200 cm3-es mérőlombikba, ami 0,2dm3.  
  
A tömegkoncentráció: *ρ*B = = 1,0 mg /dm3*(Számológép? Minek☺)*

A többit 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 mg /dm3

**Gyakorló feladatok**

**2.**

1. Hány gramm NaNO2-et kell bemérni 250 cm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja -ra nézve 0,5 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 2 – 4 – 6 – 8 – 10 cm3 térfogatokat 50 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg /dm3 egységben?

**3.**

1. Hány gramm KNO2-et kell bemérni 1 dm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja -ra nézve 0,2 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 4 – 8 – 12 – 16 – 20 cm3 térfogatokat 100 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg /dm3 egységben?

**Számítási feladatok mangán-meghatározáshoz**

**1. (Mintafeladat)**

1. Hány gramm 1 mol vízzel kristályosodó mangán-szulfátot [MnSO4∙H2O] kell bemérni 250 cm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja Mn2+-ra nézve 0,1 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 4 – 8 – 12 – 16 – 20 cm3 térfogatokat 200 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg Mn2+/dm3 egységben?

**Megoldás**

**a)** 1 cm3 törzsoldatban 0,1 mg Mn2+ van,  
 250 cm3 törzsoldatban 25,0 mg Mn2+ van. *(Ehhez ugye nem kell számológép ☹)*

1 mol MnSO4∙H2O 1 mol Mn2+-t tartalmaz. Így a helyes arány:

1 mol MnSO4∙H2O egyenértékű 1 mol Mn2+-nal.

A moláris tömegek: *M*(MnSO4∙H2O) = 169 g/mol, *M*(Mn2+) = 55 g/mol

169 mg MnSO4∙H2O egyenértékű 62 mg Mn2+-nal,  
 *x* mg MnSO4∙H2O egyenértékű 25,0 mg Mn2+-nal.

*x* = = 76,82 mg = **0,0768 g***(Na jó, ehhez már kellhet számológép ☺)*

**b) Az oldatsorozat első tagja:** 1 cm3 törzsoldatban 0,1 mg Mn2+ van,  
 4 cm3 törzsoldatban 0,4 mg Mn2+ van. *(Na, ehhez sem kellett számológép ☺)*

Ez a 0,4 mg Mn2+ van a 200 cm3-es mérőlombikban, ami 0,2 dm3.  
  
A tömegkoncentráció: *ρ*B = = 2,0 mg Mn2+/dm3*(Ehhez sem kellett számológép ☺)*

A többit 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 mg Mn2+/dm3

**Gyakorló feladatok**

**2.**

1. Hány gramm 10 mol vízzel kristályosodó mangán-szulfátot [MnSO4∙10H2O] kell bemérni 250 cm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja Mn2+-ra nézve 0,1 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 4 – 8 – 12 – 16 – 20 cm3 térfogatokat 200 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg Mn2+/dm3 egységben?

**3.**

1. Hány gramm mangán-nitrátot [Mn(NO3)2] kell bemérni 500 cm3 törzsoldat készítéséhez ahhoz, hogy a törzsoldat koncentrációja Mn2+-ra nézve 0,2 mg/cm3 legyen?
2. A fenti törzsoldatból 1 – 2 – 3 – 4 – 5 cm3 térfogatokat 100 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja a jelre állítás után mg Mn2+/dm3 egységben?

**Számítási feladatok vasmeghatározáshoz**

**1. (Mintafeladat)**

A rendelkezésre álló törzsoldat vasionokra nézve 0,5 mg/cm3 koncentrációjú.  
A törzsoldatból 20-szoros hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból 4 – 8 – 12 – 16 – 20 cm3 térfogatokat 100 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja vasionokra nézve a jelre állítás után mg/dm3 egységben?

**Megoldás**

**Az oldatsorozat első tagja:**A munkaoldat koncentrációja a törzsoldat koncentrációjának huszadrésze lesz,  
azaz = 0,025 mg/cm3. *(Talán ez sem igényel számológépet…)*  
 1 cm3 munkaoldatban 0,025 mg vasion van,  
 4 cm3 munkaoldatban 0,100 mg vasionvan. *(Na, ehhez sem kellett számológép ☺)*

Ez a 0,1 mg vasionvan a 100 cm3-es mérőlombikban, ami 0,1 dm3.  
  
A tömegkoncentráció: *ρ*B = = 1 mg Fe/dm3*(Számológép? Ugyan minek?☺)*

A többit 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 mg vasion/dm3

**Gyakorló feladatok**

**2.**

A rendelkezésre álló törzsoldat vasionokra nézve 0,2 mg/cm3 koncentrációjú.  
A törzsoldatból 10-szeres hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból 4 – 8 – 12 – 16 – 20 cm3 térfogatokat 100 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja vasionokra nézve a jelre állítás után mg/dm3 egységben?

**2.**

A rendelkezésre álló törzsoldat vasionokra nézve 0,1 mg/cm3 koncentrációjú.  
A törzsoldatból 5-szörös hígítással munkaoldatot készítünk, majd a munkaoldatból 5 – 10 – 15 – 20 – 25 cm3 térfogatokat 50 cm3-es mérőlombikokba kimérve mennyi lesz az oldatsorozat koncentrációja vasionokra nézve a jelre állítás után mg/dm3 egységben?

**Lineáris illesztés**

**1. (Mintafeladat)**

A foszfátmeghatározás során a mérési pontokhoz Excel táblázatkezelővel egyenest illesztettünk. Az egyenes meredeksége2,3334, tengelymetszete pedig0,089123.

Hány mg/dm3a minta P2O5koncentrációja, ha az abszorbanciája 0,2371?

**Megoldás**

A kalibrációs egyenes egyenlete 0,2371 = 0,089123*x* + 2,333429, ahol az *x* a koncentrációt jelöli. Tehát a koncentráció = *x* = = 0,0634mgP2O5/dm3

**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 abszorbanciája0,9896. Mennyi a minta koncentrációja?

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