Analitikai kémiai feladatmegoldó zárthelyi, 2015 dec. 04. A

**Kérünk minden példát külön lapra írni!**

**1.** Készítsen 1 dm3 11.00 pH-jú pufferoldatot 1.0 mol/dm3-es NH4OH és 1.0 mol/dm3-es NH4Cl oldatok felhasználásával! Kb=1.79.10-5 (mol/dm3)

a./ Számítsa ki a kiindulási oldatok pH-ját! (4 p) (lúg: 11,63, só:4.63)

b./ Számítsa ki hány cm3 szükséges az egyes oldatokból! (3 p) (lúg: 982,4 ml, só: 17,6 ml)

c./ Írja fel mi történik (reakció) és számítsa ki a pH-t, ha a fenti 1 dm3 pufferoldathoz 50 ml 0.1 M-os sósavat öntünk! A térfogatok összeadódnak! (3 p) (10,89)

**10 pont**

**2.** Egy kémiai indikátor (egybázisú gyenge sav) indikátorexponensét spektrofotometriás módszerrel határozzuk meg. Az indikátor 2 10-4 mol/dm3 koncentrációjú vizes oldatának abszorbanciáját 190 nm-en, 0.5 cm-es küvettában, 3 különböző pH beállítása mellett mérjük. A mérési eredmények:

pH = 0,1, A= 0,385; pH = 6,5, A = 0,185; pH = 14,2, A = 0,095

a./ Számítsa ki az indikátorexponens értékét! (3 p) (6,15)

b/ Ha egy 0,01 M erős bázist 0,1 M erős savval titrálunk, hány % lesz a titrálás hibája a fenti indikátor használata mellett? (2 p) (0,007 %)

c./ Milyen átcsapási tartományban lenne a hiba elfogadható mértékű? (2p) (5≤pKi≥9)

**7 pont**

**3.** Egy ezüst-kalomel elektródpárt alkalmazva (kalomel ║ Ag+ │Ag cellában) halogenid ionokat tartalmazó oldatot titrálunk 0,100 M AgNO3 mérőoldattal. A 10%-os titráláskor mért cellafeszültség -38,6 mV, míg 100%-os titráltságnál 151.6 mV. EºAg/Ag+ = 0,799V, Ekalomel = 285.0 mV, T = 298 0K, (RT/F)ln10 = 0.059V

a/ Mekkora az ezüst-halogenid oldhatósági szorzata? (3 p) (5.19.10-13 M2)

b/ Mennyi a halogenid ionokat tartalmazó oldat kiindulási koncentrációja? (3 p) (1.37.10-3 M)

**6 pont**

**4.** Nitritionokat mérünk permanganometriásan. A meghatározás előtt a 0.02 mólos KMnO4-oldatot faktorozni kell, melyet kénsavas közegben oxálsavra végzünk. A faktorozás során három, egyenként 69.85 mg oxálsav-dihidrátból (C2H2O4.2H2O) készített oldatot titrálunk a fenti KMO4-oldattal. A fogyások: 11.07 cm3, 11.01 cm3 és 11.16 cm3. Ezután egy NaNO2-t tartalmazó minta 0.60 g-ját oldjuk 100 cm3 vízben, mely oldat 10 cm3-es részleteihez előbb 10.00 cm3 KMnO4-oldatot, majd 3 cm3 0.1 mol/dm3-es oxálsav-oldatot adunk. Az így előkészített oldatokra 3.35 cm3 KMnO4-oldat átlagfogyást kapunk.

a/ Írja fel (rendezve) a fenti folyamatok reakcióegyenleteit! (2 p)

b/ Számítsa ki a 0.02 mólos KMnO4-oldat faktorát! (2 p) ( (f=1.00)

c/ Számítsa ki a NaNO2 tömegszázalékos koncentrációját a kiindulási 0.60 g mintában! (3 p) (42.26%)

MNa=23.0, MN=14.00, MO=16.0, MC=12.0, MH=1.0

**7 pont**

**Pontozás: 15.0-17: 2, 17.5-19: 2.5 , 19.5-21: 3, 21.5-23: 3.5,**

**23.5-25: 4, 25.5-27: 4.5, 27.5-30: 5**

Analitikai kémiai feladatmegoldó zárthelyi, 2015 dec. 04. B

**Kérünk minden példát külön lapra írni!**

**1.** Acetát puffer készítéséhez 1 M koncentrációjú ecetsav oldat (Kd = 1,75x10-5 mol/dm3 ) és 1,5 M koncentrációjú NaOH oldat áll rendelkezésünkre. Számítsa ki:

a./ Mekkora a fenti kiindulási oldatok pH-ja!(3 p) (14,18; 2,38)

b./ Hány ml NaOH oldatot kell 100 ml ecetsav oldathoz adnunk, hogy a keletkező puffer pH-ja éppen 4,55 legyen? (3 p) (25,5 ml)

c./ Mi történik ( reakcióegyenlet! ) és mekkora lesz a pH, ha az így elkészített pufferoldathoz 20 ml 0,1 M konc. HCl oldatot öntünk? (3 p) (4,51)

A térfogatok összeadódnak!

**9 pont**

2. Indifferens szennyezéseket tartalmazó mintából fenolt határozunk meg Koppeschaar módszerével. 1.00 g mintából 100.00 cm3 oldatot készítünk melyből a meghatározáshoz 10.00 - 10.00 cm3-t veszünk ki. Savanyítás után a 10.00 cm3 oldathoz adjuk a megfelelő reagenseket: 1 g KBr-t (feleslegben), 10.00 cm3 0.1 mólos KBrO3 oldatot, 0.5 g KI-ot. Írjuk fel rendezve a megfelelő reakcióegyenleteket. A kivált jód Na2S2O3 oldattal való titrálásakor 5.87 cm3 átlagfogyást kaptunk.

A titrálás előtt a névlegesen 0,1 mólos tioszulfát oldatot faktorozzuk: 10,0 ml 1/60 M KIO3 oldatot 30 ml-re hígítunk, hozzáadunk 1 g KI-ot, majd 20%-os sósavval megsavanyítjuk és 5 perc várakozás után a kivált jódot a tioszulfát mérőoldattal titráljuk. A három párhuzamos mérésre 9,94 ml átlagfogyást kapunk.

a. Írja fel a faktorozás és a titrálás reakcióegyenleteit! (2,5 p)

b. Számítsa ki a mérőoldat faktorát! (2 p) (1,006)

c. Számítsa ki a a minta fenoltartalmát (%m/m)! (2,5 p) (84,8%)

C: 12 ; O: 16; H : 1

**7 pont**

3. Egy hidrogénion-szelektív üveg- és egy kalomel elektródpárt alkalmazva egyértékű gyenge savat titrálunk erős bázissal. A titrálás kezdete előtt mért cellafeszültség -399.5 mV. Az 50 %-os titrálási pontban mért cellafeszültség -524.9 mV. Titrálás előtt az üvegelektródot megfelelő pufferoldatokkal kalibráltuk: 2,80-as pH-nál -416,6 mV, míg 8,20-as pH-nál -724,4 mV cellafeszültséget mértünk. Ekalomel = 285.0 mV, T = 298 0K

a./ Írja fel az üvegelektród kalibrációs függvényét! (2 p) (Eü=28-57.0 pH)

b/ Számítsa ki a sav disszociációs egyensúlyi állandóját (2p) ! (2.10-5)

c./ Számítsa ki a sav kiindulási koncentrációját! (3 p) (0,5 M)

**7 pont**

4. Egy kémiai indikátor (egybázisú gyenge sav) indikátorexponensét spektrofotometriás módszerrel határozzuk meg. A 10-4 mol/dm3 koncentrációjú vizes oldat abszorbanciáját 210 nm-en, 0.2 cm-es küvettában, 3 különböző pH beállítása mellett mérjük. A mérési eredmények:

pH = 0,5, A= 0,085; pH = 6,2, A = 0,185; pH = 13,8, A = 0,474

a./ Számítsa ki az indikátorexponens értékét! (3 p) (6,66)

b/ Ha egy 0,01 M erős savat 0,1 M erős bázissal titrálunk, hány % lesz a titrálás hibája a fenti indikátor használata mellett? (2 p) (-0,0042 %)

c./ Milyen átcsapási tartományban lenne a hiba elfogadható mértékű? (2p) (5≤pKi≥9)

**7 pont**

**Pontozás: 15.0-17: 2, 17.5-19: 2.5 , 19.5-21: 3, 21.5-23: 3.5,**

**23.5-25: 4, 25.5-27: 4.5, 27.5-30: 5**

Analitikai kémiai feladatmegoldó zárthelyi, 2015 dec. 11. C

**Kérünk minden példát külön lapra írni!**

**1.** Ismeretlen koncentrációjú ecetsav (Ks=1.53.10-5 mol/dm3) oldatának 20.00 cm3-ét mérőlombikban 100 cm3-re hígítjuk. A hígított oldat 10.00 cm3-es részleteit titráljuk névlegesen 0.1 M NaOH oldattal fenolftalein indikátor jelenlétében. A fogyások átlaga 7.65 cm3.

A titrálás előtt a NaOH mérőoldatot névlegesen 0.1 M HCl mérőoldattal, a HCl mérőoldatot szilárd KHCO3-tal faktorozzuk. 3 db, egyenként 10,0 ml NaOH oldatot titrálva a sósav oldat átlagfogyása 11,06 ml volt, míg átlagosan 104.6 mg KHCO3-ra 10,51 ml HCl oldat fogyott.

a/ Számítsa ki a mérőoldatok faktorát! (2 p) (HCl: 0,994, NaOH: 1,099)

b/ Mennyi az ecetsav koncentrációja a kiindulási (20.00 cm3) oldatban? (1 p) (0.42 M)

c/ Mekkora a kiindulási ecetsav oldat pH-ja? (3 p) (2.6)

d/ Mekkora a pH 3.56 cm3 NaOH-oldat hozzáadása után? (2 p) (4.75)

e/ Mekkora a pH 20 %-os túltitrálásnál? A térfogatváltozást vegyük figyelembe! (2 p) (11.94)

K: 39,1, H: 1, C: 12, O: 16

**10 pont**

**2.** Egy szilárd kősó minta nátrium-klorid tartalmát lángemisszióval, standard addíciós módszerrel határozzuk meg. Először a minta 48,5 mg-jából 1,00 liter törzsoldatot készítünk, ebből 5,0 ml-t kipipettázunk, azt 100,0 ml-re hígítjuk és erre az oldatra 589,0 nm-nél 12,8 egység intenzitást mérünk (a jel egyenesen arányos a koncentrációval). Ezután a törzsoldat újabb 5,0 ml-éhez 2 ml 15 mg/l koncentrációjú NaCl-oldatot adunk, azt is 100,0 ml-re hígítjuk és az előzőhöz hasonló körülmények között megmérjük. Az új intenzitás 16,36 egység. Na: 23,0 ; Cl: 35,5

a/ Számítsa ki a kősó nátrium-klorid tartalmát (m/m%)! (5 p) (44,5 %)

b/ Számítsa ki a kősó minta bemérésének relatív hibáját, ha az analitikai mérleg hibája 1 digit.! (2 p) (0,21 %)

**7 pont**

**3.** Potenciometriás tirálás során egy 0.2 mol/dm3-es Fe(II)-oldat 10.00 cm3-ét titráljuk pontosan 0.02 mol/dm3-es KMnO4-oldattal szobahőmérsékleten, Pt mérő- és kalomel referenciaelektródot alkalmazva, erősen savas közegben (pH=1). Írja fel a titrálási reakciót (**1 p**) és számítsa ki, hogy milyen elektromotoros erőt mérünk az áramkörben:

a/ 8.00 cm3 KMnO4-oldat hozzáadása után? (2 p) (0.475 V)

b/ az egyenértékpontban? (2 p) (1,032 V)

c/ Adja meg, mennyi az **a/** pontban a Fe2+-koncentráció! (1 p) (0.067 mol/dm3)

*E*kalomel=0.285 V, E°Fe2+/Fe3+=0.771 V, E°Mn2+/MnO4-=1.52 V, RT/F(ln10) = 0,059 V.

A b./ és c./ pontoknál a térfogatváltozást vegye figyelembe!

**6 pont**

**4.** Toluolt mérünk egy folyadékmintában fordított fázisú kromatográfiával belső standard módszer alkalmazásával. Az eluens 55%-45% arányú acetonitril-víz elegy, az áramlási sebesség. 0,8 ml/min. Az első mérés egy 10.00 cm3-ben 15.00 mg etil-benzolt (belső standard) és 20.00 mg toluolt tartalmazó oldatból történt. A jelintegrálok értéke: 20.63 egység (toluol), 26.11 egység (etil-benzol), a retenciós idők: 2,7 min. (toluol), 3,3 min. (etil-benzol), a csúcsok alapvonalon mért szélessége: 22,8 s (toluol), 25,2 s (etil-benzol). A második mérésnél a minta 2.00 g-ját 100.00 cm3 vízben oldjuk, majd ennek 10.00 cm3-es részletéhez adunk 35.00 mg etil-benzolt. A jelintegrálok: 43.21 (etil-benzol) illetve 22.45 (toluol) egység.

a/ Rajzolja fel az első mérés kromatogramját (a mérési eredményeknek megfelelően!), bejelölve rajta a két komponens jeléhez tartozó adatokat! (1 p)

b./ Számítsa ki megfelelő-e a két csúcs felbontása! (2 p) (Rs = 1,50, igen)

c/ Számítsa ki a toluol etil-benzolra vonatkozó relatív érzékenységét! (2 p) (0.593)

d/ Számítsa ki, hogy hány tömeg % toluol volt a 2.00 g mintában! (2 p) (15,34 %)

**7 pont**

**Pontozás: 15.0-17: 2, 17.5-19: 2.5 , 19.5-21: 3, 21.5-23: 3.5,**

**23.5-25: 4, 25.5-27: 4.5, 27.5-30: 5**

Analitikai kémiai feladatmegoldó zárthelyi, 2015 dec. 11. D

**Kérünk minden példát külön lapra írni!**

1. Kereskedelmi ételecet ecetsav-tartalmát mérjük sav-bázis titrálással. A minta 5 ml-ét 100.0 ml-re hígítjuk és ennek 10.0 ml-es részleteit titráljuk névlegesen 0,1 mólos NaOH mérőoldattal fenolftalein indikátor (pKi= 8,8) jelenlétében. A fogyások átlaga 12,18 cm3. A titrálás előtt a lúg mérőoldatot oxálsav-dihidráttal faktorozzuk. Ennek során bemérünk 98,3 mg szilárd oxálsav-dihidrátot, vízben feloldjuk, 50 ml-re hígítjuk, majd fenolftalein indikátor jelenlétében megtitráljuk a névlegesen 0,1 mólos NaOH mérőoldattal. Ekkor 14,90 cm3 mérőoldat fogyást kapunk. Ks=1,53.10-5 M

a/. Írja fel a faktorozás egyenletét és számítsa ki a NaOH mérőoldat faktorát! (2 p) (1.047)

b/. Hány tömeg% az ételecet ecetsav-tartalma, ha a sűrűsége 1010 kg/m3? (2 p) (15.15 %)

c/. Mekkora az ecetsav pH-ja a titrálás kezdetén a 10.0 ml oldatban ? (2 p) (2.85)

d/. Mekkora a titrált oldat pH-ja 5ml mérőoldat hozzáadása után? (2 p) (4.65)

e/. Mekkora a titrált oldat pH-ja 110 %-os titráltságnál (a hígulást vegyük figyelembe)? (2 p) (11.74)

**10 pont**

**2.** Egy sókeverék kálium-bromid tartalmát acetilén-levegő lángban atomabszorpcióval, standard addíciós módszerrel határozzuk meg. Először a mintából analitikai mérlegen 58,5 mg-ot kimérünk és abból 1,00 liter törzsoldatot készítünk. Az első mérésnél a törzsoldatból 5,0 ml-t kipipettázunk, azt 100,0 ml-re hígítjuk és erre az oldatra 404,7 nm-nél 0,384 egység abszorbanciát mérünk (a jel egyenesen arányos a koncentrációval). Ezután a törzsoldat újabb 5,0 ml-éhez 1 ml 10 mg/l koncentrációjú KBr-oldatot adunk, azt is 100,0 ml-re hígítjuk és az előzőhöz hasonló körülmények között megmérjük. Az abszorbancia ekkor 0,526 egységre nő. K: 39,1; Br:79,9.

a/ Számítsa ki a kősó kálium-bromid tartalmát (m/m%)! (5 p) (9,25 %)

b/ Számítsa ki a KBr minta bemérésének relatív hibáját, ha a méréshez használt analitikai mérleg hibája 1 digit.! (2 p) (0,17 %)

**7 pont**

**3.** Toluolt mérünk egy folyadékmintában fordított fázisú kromatográfiával belső standard módszer alkalmazásával. Az eluens 55%-45% arányú acetonitril-víz elegy, az áramlási sebesség. 0,8 ml/min. Az első mérés egy 10.00 cm3-ben 15.00 mg etil-benzolt (belső standard) és 20.00 mg toluolt tartalmazó oldatból történt. A jelintegrálok értéke: 20.63 egység (toluol), 26.11 egység (etil-benzol), a retenciós idők: 2,7 min. (toluol), 3,3 min. (etil-benzol), a csúcsok alapvonalon mért szélessége: 22,8 s (toluol), 25,2 s (etil-benzol). A második mérésnél a minta 2.00 g-ját 100.00 cm3 vízben oldjuk, majd ennek 10.00 cm3-es részletéhez adunk 35.00 mg etil-benzolt. A jelintegrálok: 43.21 (etil-benzol) illetve 22.45 (toluol) egység.

a/ Rajzolja fel az első mérés kromatogramját (a mérési eredményeknek megfelelően!), bejelölve rajta a két komponens jeléhez tartozó adatokat! (1 p)

b./ Számítsa ki megfelelő-e a két csúcs felbontása! (2 p) (Rs = 1,50, igen)

c/ Számítsa ki a toluol etil-benzolra vonatkozó relatív érzékenységét! (2 p) (0.593)

d/ Számítsa ki, hogy hány tömeg % toluol volt a 2.00 g mintában! (2 p) (15,34 %)

**7 pont**

**4.** Sn2+ és Sn4+ ionokat tartalmazó oldat összetételét potenciometriás titrálással, Pt és kalomel elektródokat tartalmazó cellában mérjük. A 10.00 cm3 térfogatú kiindulási oldat redoxipotenciálja 158,9 mV. Az Sn**2**+-koncentrációt 0.05 mol/dm3-es Ce4+-oldattal határozzuk meg, a fogyás a 10.00 cm3 mintaoldatra 6.62 cm3.

a/ Számítsa ki az Sn2+ és Sn4+ ionok koncentrációját a kiindulási oldatban! (3 p) (Sn2+: 0.0166 M; Sn4+: 0.0332 M)

b/ Számítsa ki az Sn4+ ionok koncentrációját egyenértékpontban! (2 p) (0.03 M)

c/ Számítsa ki az elektródpotenciál értékét 100%-os túltitráltságnál!(1 p) (1.61 V)

A számítások során a hígulást vegye figyelembe!

E°Sn2+/Sn4+ = +0.15 V, E°Ce3+/Ce4+ = +1.61 V

**6 pont**

**Pontozás: 15.0-17: 2, 17.5-19: 2.5 , 19.5-21: 3, 21.5-23: 3.5,**

**23.5-25: 4, 25.5-27: 4.5, 27.5-30: 5**

Analitikai kémiai feladatmegoldó pót-pótzárthelyi, 2015 dec. 17. E

**Kérünk minden példát külön lapra írni!**

**1.** Egy Kb=1.53.10-5 mol/dm3 disszociációs állandójú egysavú gyenge bázis 10.00 cm3-es oldatát titráljuk névlegesen 0.1 mólos HCl mérőoldattal metilvörös indikátor jelenlétében. A fogyások átlaga 9.67 cm3. A titrálás előtt a HCl mérőoldatot kb. 37 %-os (ρ=1185 kg/m3) tömény sósav hígításával készítettük el, majd KHCO3-al faktoroztuk. A szilárd KHCO3-ból 112.1 mg-ot mértünk be és ezt titrálva az oldatra 11,28 ml sósav fogyott.

a/ Számítsa ki, hogy hány ml 37 %-os sósav szükséges 1 liter névlegesen 0.1 mólos mérőoldat készítéséhez, majd számítsa ki a mérőoldat faktorát! (3 p) (8,33 ml, 0,993)

b/ Mennyi a gyenge bázis koncentrációja a kiindulási oldatban? (1 p), (0,096 M)

c/ Mekkora a gyenge bázis pH-ja? (2 p) (11,08)

d/ Mekkora az oldat pH-ja az egyenértékpontban? (a hígulást vegyük figyelembe!) (2 p) (5,5)

e/ Mekkora a pH 15 %-os túltitráltságnál? (2 p) (2,17)

K:39,1; H:1; C:12; Cl:35,5; O:16

**10 pont**

2. Mangán koncentrációját mérjük atomemissziós módszerrel. A kalibrációhoz ismert koncentrációjú oldatokat készítünk, melyeket a Mn-ra nézve 500 mg/l koncentrációjú törzsoldat hígításával állítunk elő. A mérés során a 0 mg/l, a 0,4 mg/l ill. az 1,0 mg/l koncentrációjú kalibrációs oldatokra sorban 15,00 µA, 24,60 µA, 39,00 µA detektorjelet regisztrálunk. A szilárd mintából bemérünk háromszor 0,5000 g-ot, mindegyiket 4 cm3 1:1 sósavban melegen feloldjuk, szűrjük, a szűrletet 50 ml-es normál lombikba mossuk és a lombikot jelig töltjük. A minták mérése során 28,92 µA, 28,20 µA ill.28,20 µA detektorjelet regisztrálunk.

a. Adja meg a kalibrációs egyenes egyenletét! (2 p) (I= 15 + 24 c)

b. Számítsa ki a minta átlagos Mn-tartalmát ppm (mg/kg) egységekben! (2 p) (56 ppm)

c. Adja meg a mérés relatív hibáját! (2 p) (3,09 %)

d. Számítsa ki, hogy hogy hány ml törzsoldatot kell az 50 ml-es normál lombikokba pipettázni, hogy a fenti kalibrációs oldatokat kapjuk! (1 p) (0,0 ml, 0,04 ml, 0,1 ml)

**7 pont**

3. Egy hidrogénion-szelektív üveg- és egy kalomel elektródpárt alkalmazva egyértékű gyenge savat titrálunk erős bázissal. A titrálás kezdete előtt mért cellafeszültség -399.5 mV. Az 50 %-os titrálási pontban mért cellafeszültség -524.9 mV. Titrálás előtt az üvegelektródot megfelelő pufferoldatokkal kalibráltuk: 2,80-as pH-nál -416,6 mV, míg 8,20-as pH-nál -724,4 mV cellafeszültséget mértünk. Ekalomel = 285.0 mV, T = 298 0K

a./ Írja fel az üvegelektród kalibrációs függvényét! (2 p) (Eü=28-57.0 pH)

b/ Számítsa ki a sav disszociációs egyensúlyi állandóját! (2p) (2.10-5)

c./ Számítsa ki a sav kiindulási koncentrációját! (3 p) (0,5 M)

**7 pont**

4. Egy HPLC oszlopon a mozgófázis térfogata 2 cm3, az állófázisé 1,4 cm3 az elméleti tányérszám 10000. Az elválasztás során 2 cm3/min eluens térfogatáram mellett két szomszédos csúcsra a következő retenciós tényezőket kapjuk: kA= 4, kB= 4.4

a/ Számítsa ki a két komponens bruttó retenciós idejét! (2 p) (50min, 5,4 min)

b/ A fenti paraméterek mellett megfelelő-e a két csúcs felbontása? (2 p) (Rs=2,02, igen)

c/ Számítsa ki hány sec alatt halad át a két komponens a detektoron! (2 p) (12 s, 13 s)

**6 pont**

**Pontozás: 15.0-17: 2, 17.5-19: 2.5 , 19.5-21: 3, 21.5-23: 3.5,**

**23.5-25: 4, 25.5-27: 4.5, 27.5-30: 5**

Analitikai kémiai feladatmegoldó pót-pótzárthelyi, 2011 dec. 21. F

**Kérünk minden példát külön lapra írni!**

1. Számítsa ki a következő oldatok pH-ját:

a/ 0.30 mol/dm3 NH4NO3  (4,89)

b/ 0.30 mol/dm3 NH4OH + 0.60 mol/dm3 NH4NO3 (8,95)

c/ 0.10 mol/dm3 CH3COOH + 0.001 mol/dm3 HCl (2,71)

d/ 0.9 mol/dm3 NaCl + 0.60 mol/dm3 NaOH (13,78)

e./ 0.9 mol/dm3 NH4NO3 + 0.60 mol/dm3 HNO3 (0,22)

KsCH3COOH= 1,86.10-5 M ; KbNH4OH= 1.79.10-5 M

**10 pont**

2. Kristályos réz-szulfát minta kristályvíztartalmát jodometriásan mérjük. A minta 1,1235 g-jából 50 ml törzsoldatot készítünk, melynek 10,0 ml-es részleteit titráljuk a következő módon:

A 10 ml-es mintarészletet 50 ml-re hígítjuk, ecetsavval megsavanyítjuk, hozzáadunk kb. 1g szilárd KI-ot,a lombikot bedugaszoljuk, majd 5 perc várakozás után keményítő indikátor jelenlétében a névlegesen 0,1 mólos Na-tioszulfát mérőoldattal megtitráljuk. A fogyások átlaga: 9,91 ml.

A titrálás előtt a névlegesen 0,1 mólos Na-tioszulfát mérőoldatot 0,02 mólos kálium-jodát segédmérőoldattal faktorozzuk. Az ismert körülmények között (hígítás, savanyítás, szilárd KI hozzáadása, várakozás) 10,00 ml kálium-jodátra átlagosan 11,30 ml Na-tioszulfát oldat fogy.

a/. Írja fel a faktorozás reakcióegyenleteit és számítsa ki a mérőoldat faktorát! (1,062)

b/. Írja fel a titrálás reakcióegyenleteit és számítsa ki, hogy 1 mól réz-szulfáthoz hány mól víz kapcsolódik a szilárd kristályos mintában! (3 mol)

Cu: 63,5; S: 32,1; O: 16,0

**8 pont**

3./ Egy Fe2+ és Fe3+ ionokat tartalmazó oldat elektromotoros erejére, platina és kalomel elektródpárral mérve, 0.435 V-ot kapunk. A Fe2+-koncentrációt 0.10 mol/dm3-es Ce4+-oldattal határozzuk meg, a mérőoldat-fogyás 10.00 cm3 mintaoldatra 3.31 cm3.

a/ Számítsuk ki a Fe2+ és Fe3+ ionok koncentrációját a kiindulási oldatban! (0.0331 M; 0.0045 M)

b/ Számítsa ki az elektromotoros erőt, ha a fenti 10.00 cm3 mintaoldat titrálását 5.00 cm3 mérőoldat hozzáadása után fejezzük be! A hígulást vegyük figyelembe! (1.308 V)

E°Fe2+/Fe3+ = +0.771 V, E°Ce3+/Ce4+ = +1.61 V, Ekalomel= 0.285 V

**7 p**

4./ Egy kétkomponensű elegy összetételét spektrofotometriás módszerrel határozzuk meg. Egy 1 cm-es cellában, két különböző hullámhosszon végzett mérések eredményei alábbi táblázatban láthatók. Számítsa ki a két komponens koncentrációját! (A: 6.5.10-5 M, B: 1.4.10-4 M

# **Abszorbancia Koncentráció**

275 nm 416 nm mol/dm3

## A 0.615 0.151 1.2.10-4

B 0.155 0.863 2.8.10-4

## Elegy 0.412 0.512 ?

**5 p**

**Pontozás: 15.0-17: 2, 17.5-19: 2.5 , 19.5-21: 3, 21.5-23: 3.5,**

**23.5-25: 4, 25.5-27: 4.5, 27.5-30: 5**

Analitikai kémiai feladatmegoldó zárthelyi, 2016 május 02. A

**Kérünk minden példát külön lapra írni!**

1. Ételecet minta ecetsav-tartalmát mérjük sav-bázis titrálással. A minta 5 ml-ét 100.0 ml-re hígítjuk és ennek 10.0 ml-es részleteit titráljuk névlegesen 0,1 mólos NaOH mérőoldattal fenolftalein indikátor (pKi= 8,8) jelenlétében. A fogyások átlaga 12,18 cm3. A titrálás előtt a lúg mérőoldatot oxálsav-dihidráttal faktorozzuk. Ennek során bemérünk 98,3 mg szilárd oxálsav-dihidrátot, vízben feloldjuk, 50 ml-re hígítjuk, majd fenolftalein indikátor jelenlétében megtitráljuk a névlegesen 0,1 mólos NaOH mérőoldattal. Ekkor 14,90 cm3 mérőoldat fogyást kapunk. Ks=1,53.10-5 M

a/. Írja fel a faktorozás egyenletét és számítsa ki a NaOH mérőoldat faktorát! (2 p) (1.047)

b/. Hány tömeg % az ételecet ecetsav-tartalma, ha a sűrűsége 1010 kg/m3? (2 p) (15.15 %)

c/. Mekkora az ecetsav pH-ja a titrálás kezdetén a 10.0 ml oldatban? (2 p) (2.85)

d/. Mekkora a titrált oldat pH-ja 5ml mérőoldat hozzáadása után? (2 p) (4.65)

e/. Mekkora a titrált oldat pH-ja 110 %-os titráltságnál (a hígulást vegyük figyelembe)? (2 p) (11.74)

**10 pont**

**2.** AgNO3 mérőoldatot NaCl-dal faktorozunk. A végpontjelzés Mohr szerint történik. A 3 db titrálólombikba egyenként bemérünk 98.6 mg, 99.1 mg és 97.2 mg szilárd NaCl-ot, hozzáadjuk a kálium-kromát indikátort majd az oldatok térfogatát 30 ml-re egészítjük ki. Az oldatokat a névlegesen 0.2 M-os AgNO3 mérőoldattal vörösbarna szín megjelenéséig titráljuk. A fogyások: 8.35 ml, 8.42 ml, 8.31 ml.

a/ Írja fel a reakcióegyenleteket és számítsa ki a mérőoldat faktorát! (2 p) (1,005)

b/ Átlagosan hány mg szilárd kálium-kromátot kell egy-egy titráláskor az oldathoz adni, hogy az indikátor éppen az egyenértékpontban jelezzen? A hígulást vegye figyelembe! (3 p) (429,8 mg)

Ezután a fenti AgNO3 mérőoldattal egy KCl-KBr keverék összetételét határozzuk meg. A titráláshoz bemérünk 1,9023 g porkeveréket és 100,00 cm3 törzsoldatot készítünk belőle. A törzsoldat 10,00 cm3-es részleteire az AgNO3 mérőoldatból átlagosan 10,20 cm3 fogy.

c./ Számítsa ki a porkeverék tömegszázalékos összetételét! (3 p) (KCl: 47,5%, KBr:52,5%)

MAg=107.9, MK=39.1, MNa=23.0, MCl=35.5, MBr=79.9, MCr=52.0, MO=16.0,   
LAgCl=1.56.10-10 (mol/dm3)2, LAg2CrO4=9.10-12 (mol/dm3)3

**8 pont**

**3.** Toluol mennyiségét mérjük egy mintában gázkromatográfiával belső standard módszer alkalmazásával. Az első mérés egy 10.00 cm3-ben 15.00 mg etil-benzolt (belső standard) és 20.00 mg toluolt tartalmazó elegyből történt. A jelintegrálok értéke: 26.11 egység (etil-benzol), 20.63 egység (toluol), a retenciós idők: 2,7 min. (toluol), 3,5 min. (etil-benzol), a csúcsok alapvonalon mért szélessége: 23,2 s (toluol), 27,3 s (etil-benzol). A második mérésnél a minta 2.00 g-ját 100.00 cm3 vízben oldjuk, majd ennek 10.00 cm3-es részletéhez adunk 35.00 mg etil-benzolt. Ugyanolyan retenciós időknél a jelintegrálok: 43.21 (etil-benzol) illetve 22.45 (toluol) egység.

a./ Számítsa ki megfelelő-e a két csúcs felbontása! (2 p) (Rs = 1,9, igen)

b/ Írja fel a mennyiségi meghatározásra alkalmas összefüggéseket és számítsa ki a toluol etil-benzolra vonatkozó relatív érzékenységét! (2 p) (0.593)

c/ Számítsa ki, hogy hány tömeg % toluol volt a 2.00 g mintában! (2 p) (15,34 %)

6 pont

**4.** Jódozott só KI-tartalmát ellenőrizzük potenciometriás standard addíciós méréssel jodidion-szelektív elektróddal, kalomel referenciaelektród mellett. A mintából bemérünk 19.56 g-ot és ebből 100.0 ml törzsoldatot készítünk. A törzsoldatból kiveszünk 10.0 ml-t, azt 50.0 ml-re hígítjuk és megmérjük az elektromotoros erőt, melynek értéke -102.0 mV. Ezután a törzsoldat újabb 10.0 ml-éhez 1.0 ml 25,0 mg/l koncentrációjú I--tartalmú oldatot adunk és az így kapott oldat térfogatát szintén 50.0 ml-re egészítjük ki. Erre az oldatra -114.7 mV elektromotoros erőt mérünk.

a/ Számítsa ki a jódozott só KI-koncentrációját (mg/kg)! (4p) (26.14 mg/kg)

b/Adja meg az ionszelektív elektród kalibrációs függvényét (az elektródpotenciál függését a I- -koncentrációtól)! (2 p) Ekal=0.285 V, (RT/F)ln10=0.059V, K: 39,1, I: 126,9 (E= -0,124-0,059·lgcI)

**6 pont**

**Pontozás: 15.0-17: 2, 17.5-19: 2.5 , 19.5-21: 3, 21.5-23: 3.5,**

**23.5-25: 4, 25.5-27: 4.5, 27.5-30: 5**

Analitikai kémiai feladatmegoldó zárthelyi, 2016 május 02. B

**Kérünk minden példát külön lapra írni!**

1. Ammóniaoldat (Kb=1.53.10-5 mol/dm3) 10,0 ml-ét titráljuk névlegesen 0.1 mólos HCl mérőoldattal metilvörös indikátor (pKi=4,8) jelenlétében. A fogyások átlaga 9.67 cm3. A titrálás előtt a HCl mérőoldatot kereskedelmi 37 %-os (ρ=1185 kg/m3) tömény sósav hígításával készítettük el, majd KHCO3-al faktoroztuk. A szilárd KHCO3-ból 112.1 mg-ot mértünk be, az oldatot 30 ml-re hígítottuk és ezt titrálva 11,28 ml sósav fogyást kaptunk.

a/ Számítsa ki, hogy hány ml 37 %-os sósav szükséges 1 liter névlegesen 0.1 mólos mérőoldat elkészítéséhez és számítsa ki a mérőoldat faktorát! (3 p) (8.33 ml, 0.993)

b/ Számítsa ki az ammóniaoldat koncentrációját a kiindulási oldatban? (1 p), (0.096 M)

c/ Számítsa ki a kiindulási ammóniaoldat pH-ját? (2 p) (11.08)

d/ Számítsa ki a pH-t az egyenértékpontban? (a hígulást vegyük figyelembe!) (2 p) (5.25)

e/ Számítsa ki a pH-t 15 %-os túltitráltságnál? (2 p) (2.17)

K:39,1; H:1; C:12; Cl:35,5; O:16

**10 pont**

**2.** Egy kálium-bromidból és kálium-jodidból álló porkeverék összetételét argentometriás titrálással határozzuk meg. Bemérünk 2,9125 g keveréket, ebből 100,00 ml törzsoldatot készítünk, majd a törzsoldat 20,00 ml-es részleteit névlegesen 0,5 M-os AgNO3 mérőoldattal titráljuk. A fogyások átlaga:8,41 ml.

A mérés előtt az AgNO3 mérőoldatot faktorozni kell. A faktorozást szilárd NaCl-al Mohr-szerint végezzük: 3 db titrálólombikba egyenként bemérünk 334.5 mg, 336.8 mg és 333.2 mg szilárd NaCl-ot, hozzáadjuk a szilárd kálium-kromát indikátort majd az oldatok térfogatát 30 ml-re egészítjük ki. Ezután az oldatokat a névlegesen 0.5 M-os AgNO3 mérőoldattal vörösbarna szín megjelenéséig titráljuk. A mért fogyások: 10.35 ml, 10.42 ml, 10.31 ml.

a/ Írja fel a faktorozás reakcióegyenleteit és számítsa ki a mérőoldat faktorát! (2 p) (1,104)

b/ Átlagosan hány mg kálium-kromátot kell egy titrálás során az oldathoz adni, hogy az indikátor éppen az egyenértékpontban jelezzen? A hígulást vegye figyelembe! (3 p) (452,2 mg)

c./ Számítsa ki a porkeverék tömegszázalékos összetételét! (3 p) (KBr: 80,2 %, KI: 19,8 %)

MAg=107.9, MK=39.1, MNa=23.0, MCl=35.5, MBr=79.9, MI=126.9, MCr=52.0, MO=16.0,   
LAgCl=1.56.10-10 (mol/dm3)2, LAg2CrO4=9.10-12 (mol/dm3)3

**8 pont**

**3.** Egy folyadékkromatográfiás oszlop hosszúsága 15,0 cm, a mozgó- és az állófázis térfogata egyaránt 2 cm3, az eluens térfogatárama 1 cm3/min. Egy A anyagnak a csúcsmaximuma 7,2 perccel, egy B anyagnak a csúcsmaximuma 8,2 perccel a minta beinjektálása után jelenik meg a kromatogramon. A csúcsok szélessége az alapvonalon 22,4 sec, ill. 25,6 sec.

a/. Számítsa ki a szelektivitási tényezőt! (2 p) (1.192)

b/. Mekkorák az elméleti tányérszámok és a HETP értékei (µm-ben) a két anyagra nézve? (2 p) (5951, 5910, 25.3 µm, 25.4 µm)

c/. Ilyen körülmények között megfelelő-e a két csúcs felbontása? (2 p) (Rs= 2,5, igen)

**6 pont**

**4.** Fogpaszta fluoridion koncentrációját ionszelektív elektróddal, kalomel referenciaelektród mellett, standard addíciós módszerrel határozzuk meg. A fogpasztából bemérünk 3.1584 g-ot és ebből 100.0 ml törzsoldatot készítünk. A törzsoldatból kiveszünk 10 ml-t, azt 50ml-re hígítjuk és megmérjük az elektromotoros erőt, melynek értéke -193.0 mV. Ezután a törzsoldat újabb 10 ml-éhez 2 ml 420 mg/l koncentrációjú NaF oldatot adunk és az így kapott oldat térfogatát szintén 50 ml-re egészítjük ki. Erre az oldatra -211.2 mV elektromotoros erőt mérünk.

a/ Számítsa ki a fogpaszta fluoridion koncentrációját (mg/g)! (4p) (1,167 mg/g)

b/Adja meg az ionszelektív elektród kalibrációs függvényét (elektródpotenciáljának függését a fluoridion-koncentrációtól)! (2 p) (E= - 0,1093-0,059.lgcF)

Ekal=0.285 V, (RT/F)ln10=0.059V,Na: 23,0;F: 19,0

**6 pont**

**Pontozás: 15.0-17: 2, 17.5-19: 2.5 , 19.5-21: 3, 21.5-23: 3.5,**

**23.5-25: 4, 25.5-27: 4.5, 27.5-30: 5**

Analitikai kémiai feladatmegoldó zárthelyi, 2016 május 09. C

**Kérünk minden példát külön lapra írni!**

1. Ammóniás pufferoldat készítéséhez rendelkezésünkre áll 1.0 mol/dm3-es ammónium-hidroxid oldat (Kb=1.53.10-5 mol/dm3) és 1.0 mol/dm3-es HCl oldat.

a./ Számítsa ki a kiindulási 1.0 mólos oldatok pH-ját! (3 p) (11.59, ill 0)

b/ Számítsa ki az elegyítendő térfogatokat, ha 1 liter pH= 8,5-ös pufferoldatot szeretnénk készíteni! A térfogatok összeadódnak! (3 p) (453 ml HCl, 547 ml NH4OH)

c./ Számítsa ki a keletkező új oldat pH-ját, ha a fenti 1,00 liter térfogatú pufferhez még 10,0 ml 1,0 M HCl oldatot öntünk! A térfogatok összeadódnak! (2 p) (8.44)

**8 pont**

2. Egy szilárd minta réz-szulfát tartalmát jodometriásan mérjük. A minta 2,2 g-jából 50 ml törzsoldatot készítünk, melynek 10,0 ml-es részleteit titráljuk a következő módon: a 10 ml-es mintarészletet 50 ml-re hígítjuk, ecetsavval megsavanyítjuk, hozzáadunk kb. 1g szilárd KI-ot, a lombikot bedugaszoljuk, majd 5 perc várakozás után keményítő indikátor jelenlétében a névlegesen 0,1 mólos Na-tioszulfát mérőoldattal megtitráljuk. A fogyások átlaga: 9,91 ml. A titrálás előtt a névlegesen 0,1 mólos Na-tioszulfát mérőoldatot 0,02 mólos kálium-jodát segédmérőoldattal faktorozzuk. Az ismert körülmények között (hígítás, savanyítás, szilárd KI hozzáadása, várakozás) 10,00 ml kálium-jodátra átlagosan 11,30 ml Na-tioszulfát oldat fogy.

a/. Írja fel a faktorozási reakciókat és számítsa ki a mérőoldat faktorát! (3 p) (1,062)

b/. Írja fel a titrálás reakciókat és számítsa ki a minta réz(II)-szulfát tartalmát (%)! (3 p) (38,2 %)

Cu: 63,5; S: 32,1; O: 16,0

**6 pont**

**3.** Egy 0.2 mol/dm3-es Fe(II)-oldat 10.00 cm3-ét titráljuk 0.02 mol/dm3-es KMnO4-oldattal potenciometriás végpontjelzéssel (platina és kalomel elektródok között) szobahőmérsékleten, erősen savas oldatban (pH=0). Milyen elektromotoros erőt mérünk az áramkörben:

a/ 8.00 cm3 KMnO4-oldat hozzáadása után? (2 p) (0.476 V)

b/ 20.00 cm3 KMnO4-oldat hozzáadása után? (1 p) (1.11 V)

c/ Mekkora az egyenértékpontban a Fe2+-koncentráció? (2 p) (1,76 10-12 mol/dm3)

*E*kalomel=285 mV, E°Fe2+/Fe3+=0.771 V, E°Mn2+/MnO4-=1.52 V. (RT/F).ln10 = 0,059 V

A megfelelő pontoknál a térfogatváltozást vegyük figyelembe!

5 pont

**4.** Egy nátrium-bromidból és kálium-bromidból álló keverék összetételét lángfotometriás módszerrel határozzuk meg. A szilárd anyagból bemérünk 92,6 mg-ot, ebből 200,0 ml törzsoldatot készítünk. Ezt az oldatot mérve 932,1 μA detektorjelet regisztrálunk.

A mérés előtt ismert koncentrációjú NaCl oldatokkal kalibrációt végzünk: a 10,0 mg/l koncentrációjú oldat esetén a detektorjel 292,9 μA, a 25,0 mg/l koncentrációjú oldat esetében 693,4 μA, míg a 40,0 mg/l koncentrációjú oldat esetében 1094,6 μA.

Na: 23,0; Cl: 35,5, Br: 79,9

a/ Írja fel a kalibrációs egyenes egyenletét és számítsa ki a paramétereit! (3 p) (I = 25+68 cNa)

b/ Számítsa ki a keverék %-os összetételét! (3 p) (NaBr: 12,9 %, KBr: 87,1 %)

**6 pont**

**5.** Egy sav-bázis indikátor egyensúlyi állandóját spektrofotometriás módszerrel határozzuk meg. Ennek során a 2.10-4 mol/dm3 koncentrációjú oldat abszorbanciáját különböző pH-n mérjük 310 nm-en, 1.0 cm-es cellában. A mérési eredmények: pH = 0.0 A = 0.222

pH = 14.0 A = 0.734

pH = 6.5 A = 0.321

a/ Számítsa ki az indikátor disszociációs egyensúlyi állandóját! (3 p) (K = 7,6 10-8 M)

b/ Alkalmas-e a fenti indikátor egy 0,001 M-os NaOH titrálásának végpontjelzéséhez? Állítását számítással igazolja! (2 p) (igen, mivel a hiba csak – 0,013 %)

**5 pont**

**Pontozás: 15.0-17: 2, 17.5-19: 2.5 , 19.5-21: 3, 21.5-23: 3.5,**

**23.5-25: 4, 25.5-27: 4.5, 27.5-30: 5**

**Analitikai kémiai feladatmegoldó zárthelyi, 2016 május 25. D**

**Kérünk minden példát külön lapra írni!**

1. Ammóniás pufferoldat készítéséhez rendelkezésünkre áll 1.0 mol/dm3-es ammónium-hidroxid oldat (Kb=1.53.10-5 mol/dm3) és 1.0 mol/dm3-es HCl oldat.

a./ Számítsa ki a kiindulási 1.0 mólos oldatok pH-ját! (3 p) (11.59, ill 0)

b/ Számítsa ki az elegyítendő térfogatokat, ha 1 liter pH= 8,5-ös pufferoldatot szeretnénk készíteni! A térfogatok összeadódnak! (3 p) (453 ml HCl, 547 ml NH4OH)

c./ Számítsa ki a keletkező új oldat pH-ját, ha a fenti 1,00 liter térfogatú pufferhez

10,0 ml 1,0 M NaOH oldatot öntünk! A térfogatok összeadódnak! (2 p) (8.56)

**8 pont**

**2.** Egy kálium-bromidból és kálium-jodidból álló porkeverék összetételét argentometriás titrálással határozzuk meg. Bemérünk 2,9125 g keveréket, ebből 100,00 ml törzsoldatot készítünk, majd a törzsoldat 20,00 ml-es részleteit névlegesen 0,5 M-os AgNO3 mérőoldattal titráljuk. A fogyások átlaga:8,41 ml.

A mérés előtt az AgNO3 mérőoldatot faktorozni kell. A faktorozást szilárd NaCl-al Mohr-szerint végezzük: 3 db titrálólombikba egyenként bemérünk 334.5 mg, 336.8 mg és 333.2 mg szilárd NaCl-ot, hozzáadjuk a szilárd kálium-kromát indikátort majd az oldatok térfogatát 30 ml-re egészítjük ki. Ezután az oldatokat a névlegesen 0.5 M-os AgNO3 mérőoldattal vörösbarna szín megjelenéséig titráljuk. A mért fogyások: 10.35 ml, 10.42 ml, 10.31 ml.

a/ Írja fel a faktorozás reakcióegyenleteit és számítsa ki a mérőoldat faktorát! (2 p) (1,104)

b/ Átlagosan hány mg kálium-kromátot kell egy titrálás során az oldathoz adni, hogy az indikátor éppen az egyenértékpontban jelezzen? A hígulást vegye figyelembe! (3 p) (452,2 mg)

c./ Számítsa ki a porkeverék tömegszázalékos összetételét! (3 p) (KBr: 80,2 %, KI: 19,8 %)

MAg=107.9, MK=39.1, MNa=23.0, MCl=35.5, MBr=79.9, MI=126.9, MCr=52.0, MO=16.0,   
LAgCl=1.56.10-10 (mol/dm3)2, LAg2CrO4=9.10-12 (mol/dm3)3

**8 pont**

**3.** Egy 0.2 mol/dm3-es Fe(II)-oldat 10.00 cm3-ét titráljuk 0.02 mol/dm3-es KMnO4-oldattal potenciometriás végpontjelzéssel (platina és kalomel elektródok között) szobahőmérsékleten, erősen savas oldatban (pH=0). Milyen elektromotoros erőt mérünk az áramkörben:

a/ 20.00 cm3 KMnO4-oldat hozzáadása után? (2 p) (1.110 V)

b/ 30.00 cm3 KMnO4-oldat hozzáadása után? (2 p) (1.217 V)

c/ Mekkora az egyenértékpontban a Fe2+-koncentráció? (2 p) (1,76 10-12 mol/dm3)

*E*kalomel=285 mV, E°Fe2+/Fe3+=0.771 V, E°Mn2+/MnO4-=1.52 V. (RT/F).ln10 = 0,059 V

A megfelelő pontoknál a térfogatváltozást vegyük figyelembe!

**6 pont**

**4.** Egy nátrium-bromidból és kálium-bromidból álló keverék összetételét lángfotometriás módszerrel határozzuk meg. A szilárd anyagból bemérünk 92,6 mg-ot, ebből 200,0 ml törzsoldatot készítünk. Ezt az oldatot mérve 932,1 μA detektorjelet regisztrálunk.

A mérés előtt ismert koncentrációjú, Na-tartalmú oldatokkal kalibrációt végzünk: a 10,0 mg/l koncentrációjú oldat esetén a detektorjel 292,9 μA, a 25,0 mg/l koncentrációjú oldat esetében 693,4 μA, míg a 40,0 mg/l koncentrációjú oldat esetében 1094,6 μA.

Na: 23,0; Cl: 35,5, Br: 79,9

a/ Írja fel a kalibrációs egyenes egyenletét és számítsa ki a paramétereit! (2 p) (I=24.7+26.75 cNa)

b/ Számítsa ki a keverék %-os összetételét! (2 p) (NaBr: 32,8 %, KBr: 67,2 %)

**4 pont**

**5.** Egy sav-bázis indikátor egyensúlyi állandóját spektrofotometriás módszerrel határozzuk meg. Ennek során a 2.10-4 mol/dm3 koncentrációjú oldat abszorbanciáját különböző pH-n mérjük 310 nm-en, 1.0 cm-es cellában. A mérési eredmények: pH = 0.0 A = 0.222

pH = 14.0 A = 0.734

pH = 6.5 A = 0.321

a./Számítsa ki az indikátor disszociációs egyensúlyi állandóját! (3 p) (K = 7,6 10-8 M)

b/ Alkalmas-e a fenti indikátor egy 0,001 M-os NaOH titrálásának végpontjelzéséhez? Állítását számítással igazolja! (2 p) (igen, mivel a hiba csak – 0,013 %)

**5 pont**

**Pontozás: 15.0-17: 2, 17.5-19: 2.5 , 19.5-21: 3, 21.5-23: 3.5,**

**23.5-25: 4, 25.5-27: 4.5, 27.5-30: 5**