

SPEKTRÁLNE FOTOMETRICKÉ STANOVENIE MEDI V ACETÓNE

J. GAŽO, Z. ARJE*

Katedra anorganickej chémie Slovenskej vysokej školy technickej
v Bratislave

Poznatok o existencii absorpčného pásu v sústave chloromednatých komplexov v acetóne v oblasti 480 m μ [1] viedol k myšlienke preštudovať možnosti spektrálne fotometrického stanovenia medi v acetóne v podobe chloromednatého komplexu. Práca bola motivovaná najmä tým, že sa ukazovala možnosť vypracovať metódu stanovenia medi vedľa viacerých kovov. Vlastné pokusy [2, 3] (zamerané síce na iné ciele) ukazovali, že bude možné priamo stanoviť meď vedľa ortuti a zinku, prípadne, že sa iba vhodnou voľbou vlnovej dĺžky budú v tých istých roztokoch môcť stanoviť vedľa seba Cu^{II} a Co^{II}.

Ako ukazujú získané výsledky, vypracovala sa metóda stanovenia medi v acetóne v podobe chloromednatého komplexu a dokázalo sa, že toto stanovenie možno vykonať za prítomnosti rozličných prvkov. Zistilo sa tiež, že uvedenou metódou možno vhodnou voľbou vlnových dĺžok v tom istom roztoku stanoviť vedľa seba Cu^{II} a Co^{II}, ako aj Cu^{II} a Ni^{II}.

Experimentálna časť

Použité preparáty, roztoky a prístroje

Používal sa acetón, pripravený z acetónu čistoty p. a., čistený pomocou manganistanu draselného [4, 5], potom destilovaný, sušený bezvodým chloridom vápenatým a nakoniec rektifikovaný. Pracovalo sa s frakciou o b. v. 56,6 °C. Pretože prítomnosť väčších množstiev vody v acetóne ovplyvňuje v meranej oblasti svetelnú absorpciu acetónových roztokov chloromednatých komplexov, pri nižšie opisovanom spôsobe stanovenia medi je dôležité používať rovnako sušený acetón. Ako ukazujú naše pokusy, obsah vody v acetóne nesmie prekročiť 0,5 % objemových [6]. Pri používaní acetónu rovnako čistého a sušeného získavajú sa reprodukovateľné výsledky.

Všetky používané chemikálie boli čistoty p. a.

Základné acetónové roztoky, obsahujúce dvojmocnú meď, dvojmocný nikel a dvojmocný kobalt, pripravili sa rozpúšťaním Cu(NO₃)₂ · 3H₂O, resp. Ni(NO₃)₂ · 6H₂O a Co(NO₃)₂ · 6H₂O v prečistenom a presušenom acetóne. Základný acetónový roztok LiCl sa pripravil rozpúšťaním chloridu lítneho v čistenom a sušenom acetóne.

Koncentrácia jednotlivých sledovaných zložiek v acetónových roztokoch sa po odparení acetónu a po rozpustení zvyšku vo vode stanovila bežnými analytickými metódami. Acetón sa odparoval vákuovým odsávaním.

V práci sa používali spektrálne fotometre sovietskej výroby, a to SF 4 a registračný spektrálny fotometer značky SF 10.

* Časť experimentálnych výsledkov sa získala v priebehu diplomovej práce Z. Arje.

Experimentálne výsledky

V jednej z predchádzajúcich prác [7] sa upresnila poloha maxima absorpčného pásu na absorpčnej krivke chloromednatých komplexov v acetóne. Ukázalo sa, že maximum extinkcie vo viditeľnej oblasti spektra je pri 475 m μ .

Na vypracovanie spektrálne fotometrickej metódy stanovenia medi v acetóne v podobe chloromednatého komplexu bolo potrebné zistiť, ktoré faktory okrem koncentrácie medi v daných sústavách ovplyvňujú hodnotu extinkcie.

Už predtým sa zistilo [1], že zvyšovaním pomeru $[Cl^-] : [Cu^{II}]$ extinkcia sústavy pri 480 m μ rastie a pri pomere $[Cl^-] : [Cu^{II}] = 5,5$ dosahuje maximum. Ďalším zvyšovaním pomeru $[Cl^-] : [Cu^{II}]$ extinkcia postupne klesá. Pre zvolený spôsob stanovenia Cu^{II} bolo dôležité zistiť v širšom koncentračnom intervale, ako závisí extinkcia od spomínaného pomeru po dosiahnutí maxima. Zistilo sa, že extinkcia ďalším zvyšovaním pomeru $[Cl^-] : [Cu^{II}]$ mierne lineárne klesá (merala sa v oblasti pomerov $[Cl^-] : [Cu^{II}]$ od 10 do 150 až 200). Sledovala sa aj závislosť zmeny extinkcie od koncentrácie $LiNO_3$ v zvolenej spektrálnej oblasti v sústavách, v ktorých bola koncentrácia dvojmocenej medi konštantná a pomer $[Cl^-] : [Cu^{II}]$ konštantný. V sústave $CuCl_2 - LiNO_3 - CH_3 \cdot CO \cdot CH_3$ [9] zvyšovanie koncentrácie $LiNO_3$ do pomeru $[LiNO_3] : [CuCl_2] = 1 : 2$ značne ovplyvňuje hodnotu extinkcie. Do tohto pomeru extinkcia rastie. V prípade, že je pomer $[Cl^-] : [Cu^{II}]$ vyšší (nad 4 : 1), vplyv dusičnanovej skupiny sa na hodnote extinkcie pri vlnovej dĺžke 475 m μ podstatne menej prejavuje. Túto skutočnosť sme vysvetlili vyššou tendenciou atómov chlóru vstupovať do vnútornej sféry komplexu v porovnaní s dusičnanovými skupinami [9]. Ďalší rast pomeru $[LiNO_3] : [Cu^{II}]$ v takýchto sústavách s vyšším pomerom $[Cl^-] : [Cu^{II}]$ spôsobuje mierny lineárny pokles extinkcie [8]. Vyjadrené v percentách, spomínaný lineárny pokles extinkcie v oblasti maxima absorpcie vo viditeľnej oblasti spektra v meraných sústavách je pri zmene pomeru $[Cl^-] : [Cu^{II}]$ od 10 do 150 približne 30 %. Prakticky rovnaký pokles extinkcie sa dosahuje, ak sa namiesto koncentrácie $LiCl$ zvyšuje koncentrácia $LiNO_3$ vo vyššie uvedených sústavách (pomer $[Cl^-] : [Cu^{II}] = 6 : 1$). Spomínané poklesy extinkcie vplyvom zvyšovania koncentrácie $LiCl$ a $LiNO_3$ pravdepodobne súvisia s posunom rovnováh v smere nedisociovaných častíc obsahujúcich lítium.

Záverom je potrebné k tejto otázke poznamenať, že celkový charakter svetelnej absorpcie acetónových roztokov obsahujúcich chloromednaté komplexy nezávisí od koncentrácie $LiCl$ a $LiNO_3$. V týchto roztokoch existuje vždy absorpčný pás s maximom pri 475 m μ (obr. 2 a 3, krivky II).

Pretože extinkcia acetónových roztokov chloromednatých komplexov nezávisí len od koncentrácie medi, ale aj od koncentrácie iónov Cl^- a iónov NO_3^- (ktoré sa najčastejšie budú nachádzať v meraných sústavách v dôsledku rozpúšťania vzoriek v kyseline dusičnej), bolo potrebné vypracovať taký postup, aby sa pri stanovení medi ako chloromednatého komplexu v acetóne získal vzťah, ktorý by umožňoval priamo z hodnoty nameranej extinkcie určovať koncentráciu dvojmocenej medi v roztoku. V dôsledku toho, že po dosiahnutí patričných pomerov $[Cl^-] : [Cu^{II}]$ a $[NO_3^-] : [Cu^{II}]$ zvyšovanie koncentrácie $LiCl$, resp. $LiNO_3$ spôsobuje mierny lineárny pokles extinkcie, ako aj toho, že sa predpokladalo lineárne zvyšovanie extinkcie od koncentrácie chloromednatého komplexu, očakávalo sa, že v sústavách, v ktorých bude pomer $[Cl^-] : [Cu^{II}]$ vysoký (nad 6 : 1), ak bude konštantná koncentrácia iónov Cl^- a iónov NO_3^- , bude aj extinkcia sústavy lineárne závisieť od koncentrácie Cu^{II} . V takýchto roztokoch sú koordinačné miesta medi úplne obsadené atómami chlóru [1, 7, 9].

Pri zisťovaní, či sa za predpokladaných podmienok získa lineárna závislosť extinkcie od koncentrácie Cu^{II} , postupovalo sa takto:

Pripravil sa 0,02 M roztok $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ v acetóne, v ktorom 100 ml obsahovalo

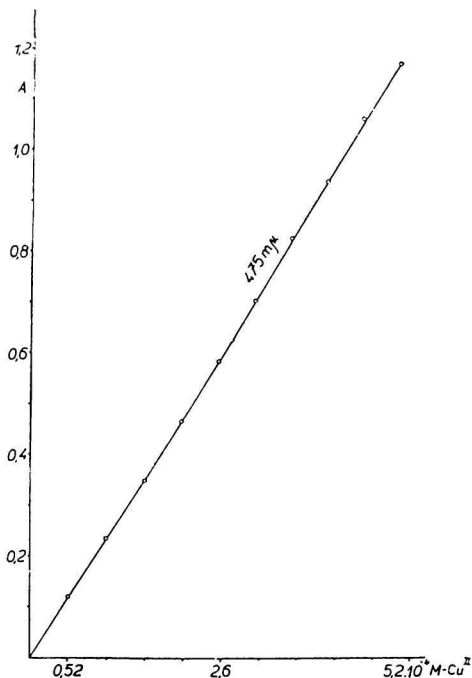
Tabuľka 1

Č.	ml acetónového roztoku $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ $1,04 \cdot 10^{-3}$ M	ml acetónového roztoku LiCl $2,00 \cdot 10^{-2}$ M	ml acetónu
1	0,5	2,5	7,0
2	1,0	2,5	6,5
3	1,5	2,5	6,0
4	2,0	2,5	5,5
5	2,5	2,5	5,0
6	3,0	2,5	4,5
7	3,5	2,5	4,0
8	4,0	2,5	3,5
9	4,5	2,5	3,0
10	5,0	2,5	2,5

0,5 ml koncentrovanej HNO_3 . (Ak acetónový roztok obsahuje HNO_3 , pri rozpúšťaní $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ nevzniká zákal.) Tomuto roztoku sa stanovila koncentrácia. Z takéhoto roztoku sa odobralo 10 ml a doplnilo sa do 200 ml. V jednom z opakovaných meraní, ktoré sa v tejto práci uvádza, mal posledný roztok (zásobný roztok na zostrojenie kalibračných kriviek) koncentráciu Cu^{II} $1,04 \cdot 10^{-3}$ M. Z tohto roztoku a z acetónového roztoku LiCl v (danom prípade o koncentrácii $2,00 \cdot 10^{-2}$ M) sa pripravila séria roztokov o rozdielnom pomere $[\text{Cu}^{\text{II}}]:[\text{Cl}^-]$, rozdielnej koncentrácii Cu^{II} , avšak o konštantnej koncentrácii Cl^- (pričom bol vždy $[\text{Cl}^-]:[\text{Cu}^{\text{II}}] > 6:1$). Tieto roztoky sa po príprave ihneď merali. Vzhľadom na to, že acetónové roztoky chloromiednatých komplexov v priebehu času menia svoje optické vlastnosti [7, 10], je nevyhnutné merať ich hneď po príprave. V uvádzanom prípade šlo o roztoky takéhoto zloženia (pozri tab. 1).

Roztokom uvedeným v tab. 1 sa zmerala extinkcia pri 475 m μ . Na obr. 1 vidieť, že sa získala priamková závislosť extinkcie týchto roztokov od koncentrácie Cu^{II} .

Pri overovaní presnosti stanovenia Cu^{II} pomocou tejto lineárnej závislosti sa postu-

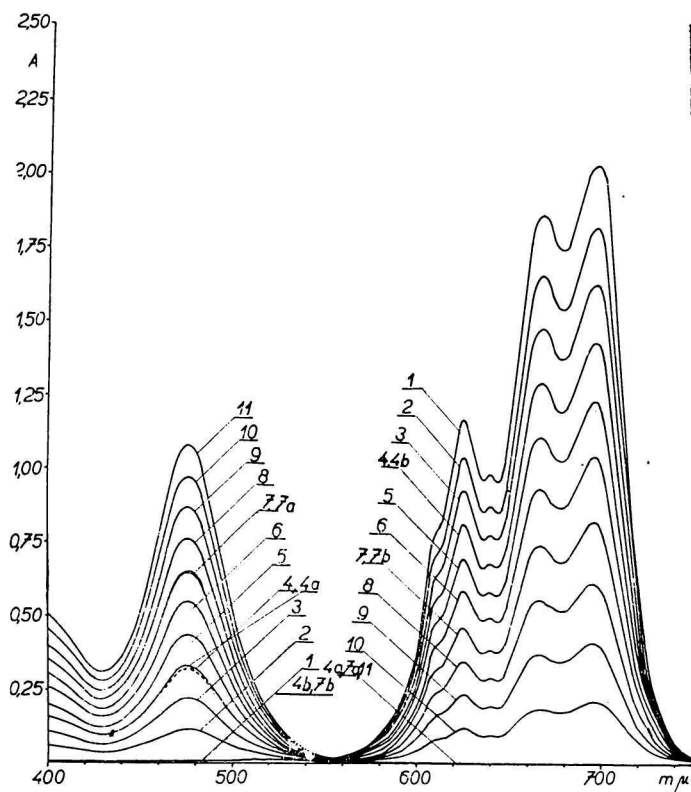


Obr. 1. Závislosť extinkcie od koncentrácie Cu^{II} v sústave $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O} - \text{LiCl} - \text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$. (Údaje sú v tab. 1.) Merané v 1 cm kyvete.

povaľo takto: Z vodného roztoku dusičnanu meďnatého o presne známej koncentrácii (v danom prípade $3,45 \cdot 10^{-2}$ M) sa odobralo 50 ml. Roztok sa odparil do sucha na vodnom kúpeli. Odparok sa pokropil 0,25 ml koncentrovanej HNO_3 a rozpustil sa v acetóne na objem 100 ml. Z takéhoto roztoku sa potom odobralo 10 ml a znova sa doplnilo na 100 ml. Posledný roztok sa použil na prípravu roztokov, ktorých extinkcia sa merala po pridaní patričných množstiev acetónového roztoku LiCl ($2,00 \cdot 10^{-2}$ M) a acetónu. V tab. 2 sú

Tabuľka 2

Č.	ml acetónového roztoku Cu^{II}	ml acetónového roztoku LiCl	ml acetónu	Relatívna odchýlka v %
1	0,5	2,5	7,0	+0,6
2	1,0	2,5	6,5	+1,5
3	2,5	2,5	5,0	+1,7
4	4,0	2,5	3,5	+0,6



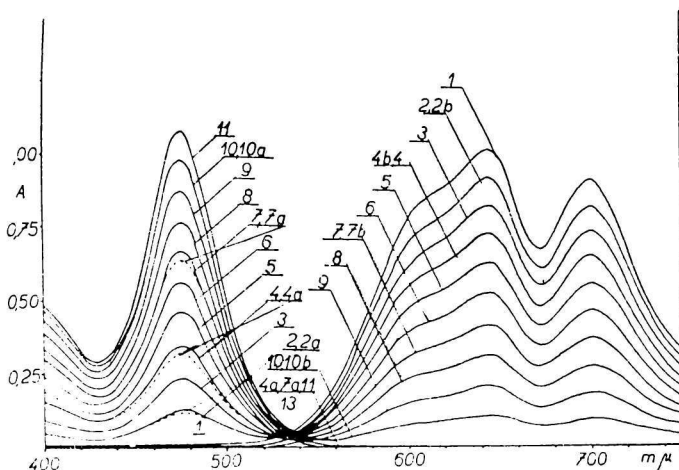
Obr. 2. Absorpčné krivky sústavy $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O} - \text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - \text{LiCl} - \text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$.
(Údaje sú uvedené v tab. 3.) Merané v 1 cm kyvete.

uvedené údaje o meraných roztokoch a o relatívnej odchýlke v stanovení koncentrácie týchto roztokov pomocou kalibračnej krivky (obr. 1) od údajov o koncentracii týchto roztokov, ktoré sa získali elektrolytickým stanovením Cu^{II} .

V ďalšom sa sledoval vplyv rozličných kovov na stanovenie medi vyššie opísanou metódou [11]. Pri použití HgCl_2 , ZnCl_2 , BiCl_3 , SnCl_2 a AgNO_3 sa ukázalo, že v rozmedzí od pomeru $[\text{Cu}^{\text{II}}] : [\text{Me}] = 10 : 0$ do pomeru $0 : 10$, v prípade, že v sústave je potrebný nadbytok LiCl , tieto soli prakticky neovplyvujú na hodnotu extinkcie pri $475 \text{ m}\mu$ [11].

Pri sledovaní vplyvu niektorých aniónov na možnosť stanovenia medi v acetóne v podobe chloromiednatého komplexu sa ukázalo, že aj pri uvádzaných veľkých nadbytkoch LiCl prítomnosť bromidov a jodidov spôsobuje redukcii Cu^{II} na Cu^{I} , čo znemožňuje v takýchto prípadoch vykonať opisované stanovenie Cu^{II} [8].

Pretože svetelná absorpcia chloronikelnatých a chlorokobaltnatých komplexov vo viditeľnej časti spektra je vzhľadom na svetelnú absorpciu chloromiednatých komplexov dokonale selektívna (obr. 2 a 3, tab. 3 a 4), možno v roztokoch, ktoré obsahujú Cu^{II}



Obr. 3. Absorpčné krivky sústav
 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O} - \text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - \text{LiCl} - \text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$.
 (Údaje sú v tab. 4.) Merané v 1 cm kvivete.

a Co^{II} , resp. Cu^{II} a Ni^{II} , stanoviť tieto prvky vedľa seba, a to meraním extinkcie pri dvoch rôznych vlnových dĺžkach. Na obr. 4 a 5 sú uvedené údaje o závislosti extinkcie od koncentrácie Cu^{II} a Co^{II} , resp. Cu^{II} a Ni^{II} v roztokoch, obsahujúcich jednotlivé dvojice týchto prvkov, pri vlnových dĺžkach maximálnych absorpčných kriviek príslušných sústav.

Záverom sa pomocou vypracovanej spektrálne fotometrickej metódy stanovenia medi ako chlorokomplexu stanovila meď vo vzorkách bronz a duralu. Pri stanovení medi v bronz sa postupovalo tak, že sa vzorka rozpustila v HNO_3 , odparok sa rozpustil v acetóne, po pridaní acetónového roztoku LiCl sa zmerala extinkcia a obsah medi sa odčítal z kalibračnej krivky [12]. Pri stanovení medi vo vzorkách duralu sa postupovalo podľa ČSN 420 670 [13]. Po odstránení hliníka sa zvyšok rozpustil v HNO_3 , odparok sa rozpustil v acetóne, po pridaní acetónového roztoku LiCl sa zmerala extinkcia a obsah

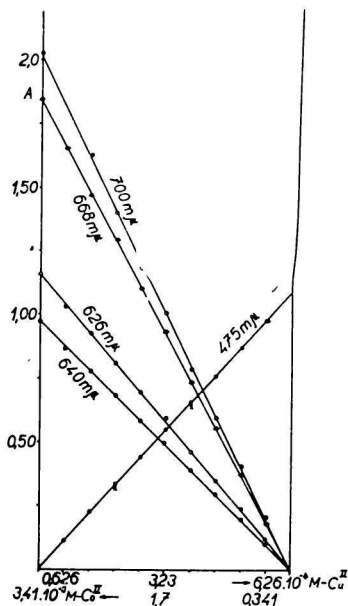
medi sa znova odčítal z kalibračnej krivky. Pri porovnaní výsledkov stanovenia medi vlastnou metódou so stanovením medi v tých istých vzorkách elektrolyticky sa v prípade bronzu nezistili vyššie relatívne odchýlky, než sa uvádzajú v tab. 2 [12]. V prípade duralu boli odchýlky oniečo vyššie.

Tabuľka 3

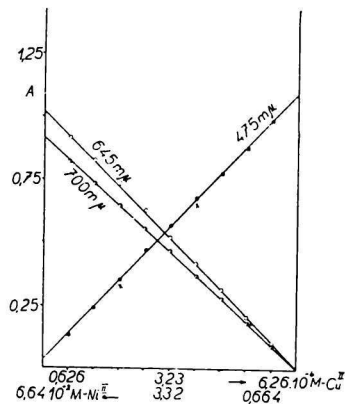
Krivka na obr. 2	ml acetónového roztoku $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ $9,7 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	ml acetónového roztoku $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ $5,29 \cdot 10^{-3} \text{ M}$	ml acetónového roztoku LiCl $0,1335 \text{ M}$	ml acetónu
1	0	10	5,5	—
2	1	9	5,5	—
3	2	8	5,5	—
4	3	7	5,5	—
4a	3	—	5,5	7
4b	—	7	5,5	3
5	4	6	5,5	—
6	5	5	5,5	—
7	6	4	5,5	—
7a	6	—	5,5	4
7b	—	4	5,5	6
8	7	3	5,5	—
9	8	2	5,5	—
10	9	1	5,5	—
11	10	—	5,5	—

Tabuľka 4

Krivka na obr. 3	ml acetónového roztoku $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ $9,7 \cdot 10^{-4} \text{ M}$	ml acetónového roztoku $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ $1,029 \cdot 10^{-2} \text{ M}$	ml acetónového roztoku LiCl $0,1335 \text{ M}$	ml acetónu
1	—	10	5,5	—
2	1	9	5,5	—
2a	1	—	5,5	9
2b	—	9	5,5	1
3	2	8	5,5	—
4	3	7	5,5	—
4a	3	—	5,5	7
4b	—	7	5,5	3
5	4	6	5,5	—
6	5	5	5,5	—
7	6	4	5,5	—
7a	6	—	5,5	4
7b	—	4	5,5	6
8	7	3	5,5	—
9	8	2	5,5	—
10	9	1	5,5	—
10a	9	—	5,5	1
10b	—	1	5,5	9
11	10	—	5,5	—



Obr. 4. Závislosť extinkcie od koncentrácie CuII a CoII pri vlnových dĺžkach maxim na absorpčných krivkách sústav Cu(NO₃)₂ · 3H₂O—Co(NO₃)₂ · 6H₂O—LiCl—CH₃ · CO · CH₃. (Údaje o zložení jednotlivých roztokov uvádzame v tab. 3; údaje označené ako x zodpovedajú pre roztoky, ktoré neobsahujú CoII, ale len CuII.)



Obr. 5. Závislosť extinkcie od koncentrácie CuII a NiII pri vlnových dĺžkach maxim na absorpčných krivkách sústav Cu(NO₃)₂ · 3H₂O—Ni(NO₃)₂ · 6H₂O—LiCl—CH₃ · CO · CH₃. (Údaje o zložení jednotlivých roztokov sú v tab. 4; údaje označené ako x zodpovedajú pre roztoky, ktoré neobsahujú NiII, ale len CuII.)

Diskusia

Experimentálne údaje ukazujú, že v acetónových roztokoch možno med spektrálne fotometricky stanoviť ako chlorokomplex s postačujúcou presnosťou.

Výhodou tejto metódy je, že med možno vzhľadom na značnú selektívnosť svetelnej absorpcie chloromednatých komplexov stanoviť vedľa celého radu iných kovov, ktoré dávajú nielen bezfarebné roztoky chlorokomplexov, ale aj farebné roztoky, ktoré prepúšťajú svetlo v oblasti úzkeho absorpčného pásu, prislúchajúceho týmto mednatým komplexom. To, že sú chloromednaté komplexy vo viditeľnej časti spektra pri vyšších pomeroch [Cl⁻]:[Cu^{II}] opticky prakticky úplne priehľadné, umožňuje stanoviť touto metódou vedľa medi v tých istých roztokoch aj ďalšie chlorokomplexy, ktoré absorbujú svetlo vo viditeľnej časti spektra nad 560 mμ. Ako sa v práci ukázalo, možno vedľa medi stanovovať Co^{II}, resp. Ni^{II}.

Výhoda opisovanej metódy je aj v tom, že chlorokomplexy viacerých kovov sú v acetóne dobre rozpustné (napr. NiCl_2 a AgCl sú v acetóne nerozpustné, kým ich chlorokomplexy sa rozpúšťajú).

Presnosť stanovenia medi môže byť silnejšie ovplyvnená až pri vysokých nadbytkoch kovu, ktorý viaže chloridy v roztoku za vzniku chlorokomplexu. Na obr. 2, 3, 4 a 5 vidieť, že zvyšovaním pomeru $[\text{Me}^{\text{II}}] : [\text{Cu}^{\text{II}}]$ vznikajú malé rozdiely v extinkciách (v oblasti $475 \text{ m}\mu$) roztokov, obsahujúcich vedľa Cu^{II} aj Ni^{II} (resp. Co^{II}), a roztokov, ktoré obsahujú len chloromeďnaté komplexy. Roztoky, v ktorých sú iba chloromeďnaté komplexy, majú v oblasti $475 \text{ m}\mu$ nižšie hodnoty extinkcie. Vysvetľujeme to tým, že sa na tvorbu chloronikelnatých a chlorokobaltnatých komplexov „odčerpáva“ LiCl , ktorý po dosiahnutí pomeru $[\text{Cl}^-] : [\text{Cu}^{\text{II}}] = 5,5 : 1$ spôsobuje znižovanie extinkcie v tejto časti viditeľného spektra. Čím vyššia je koncentrácia Co^{II} , resp. Ni^{II} , tým viac LiCl je „odčerpaného“ a tým zreteľnejšie sú spomínané rozdiely. S takýmto javom sa nestretávame pri absorpcii chloronikelnatých a chlorokobaltnatých komplexov, keďže pri týchto komplexoch po dosiahnutí patričných pomerov $[\text{Cl}^-] : [\text{Me}^{\text{II}}]$ zvyšovanie pomeru podstatnejšie nevyplýva na hodnoty extinkcie v oblasti svetelnej absorpcie týchto komplexov v meranej oblasti spektra [11].

Hoci roztoky chloromeďnatých komplexov časom menia svoje optické vlastnosti [7], pri vyšších pomeroch $[\text{Cl}^-] : [\text{Cu}^{\text{II}}]$ sú natoľko stále, že ak sa meranie roztokov obsahujúcich chloromeďnaté komplexy uskutoční hneď po ich príprave, tento jav nevyplýva na presnosť stanovenia Cu^{II} vypracovanou metódou. Rovnako sú relatívne časovo stabilné aj acetónové roztoky dusičnanu meďnatého (až koncentrované roztoky dlhším státím menia farbu z modra do zelena).

Pri získavaní experimentálnych výsledkov sa zúčastňovala vedúca laboratória laborantka M. Čavarová.

Za vzorky duralu a za údaje o zložení poskytnutých vzoriek dakujeme odbornému asistentovi inž. Z. Hladkému z Katedry analytickej chémie SVŠT.

Súhrn

Vypracovala sa spektrálne fotometrická metóda na stanovenie Cu^{II} ako chlorokomplexu v acetóne. Ukázalo sa, že v podobe chlorokomplexu možno vedľa seba vhodnou voľbou vlnových dĺžok vo viditeľnej časti spektra stanoviť Cu^{II} a Co^{II} , resp. Cu^{II} a Ni^{II} . Na takéto stanovenie Cu^{II} v širokom koncentračnom intervale nevyplývajú ani ďalšie bezfarebné chlorokomplexy, rozpustné v acetóne.

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДВУХВАЛЕНТНОЙ
МЕДИ В АЦЕТОНЕ

Я. ГАЖО, З. АРЬЕ

Кафедра неорганической химии Словацкой высшей технической школы
в Братиславе

Был разработан спектрофотометрический метод определения Cu^{II} в ацетоне в виде хлорокомплекса. Показалось, что в виде хлорокомплекса можно удобным выбором длины волны во видимой области спектра определить Cu^{II} и Co^{II} или Cu^{II} и Ni^{II} возле себя. Такому же определению Cu^{II} в широком концентрационном интервале не мешают даже дальнейшие бесцветные хлорокомплексы, растворимые в ацетоне.

Поступило в редакцию 26. 3. 1962 г.

SPEKTRALPHOTOMETRISCHE BESTIMMUNG
VON KUPFER IM ACETON

J. GAŽO, Z. ARJE

Lehrstuhl für anorganische Chemie an der Slowakischen Technischen Hochschule
in Bratislava

Es wurde eine spektralphotometrische Methode für die Bestimmung von Cu^{II} als Chlorkomplex im Aceton ausgearbeitet. Dabei hat es sich gezeigt, dass es möglich ist, in der Form des Chlorkomplexes durch eine geeignete Wahl der Wellenlängen nebeneinander auf dem sichtbaren Teil des Spektrums Cu^{II} und Co^{II} , bzw. Cu^{II} und Ni^{II} zu bestimmen. Auf eine derartige Bestimmung von Cu^{II} in einem breiten Konzentrationsintervall üben auch weitere, in Aceton gelöste farblose Chlorkomplexe keinen Einfluss aus.

In die Redaktion eingelangt den 26. 3. 1962

LITERATÚRA

1. Gažo J., Chem. zvesti 10, 509 (1956). — 2. Gažo J., Chem. zvesti 11, 107 (1957). — 3. Gažo J., Chem. zvesti 11, 274 (1957). — 4. Weissberger A., Proskauer E. S., Riddick J. A., Toops E. E., *Organic Solvents*, New York—London 1955. — 5. Barteci A., Chmelowaska M., Jeżowska-Trzebiatowska B., *Przemysł Chem.* 39, 210, 215 (1960). — 6. Gažo J., Truchlý J., *Pripravované do tlače*. — 7. Gažo J., Chem. zvesti 15, 21 (1961). — 8. Arje Z., *Diplomová práca*, Chemická fakulta SVŠT, Bratislava 1959. — 9. Gažo J., Chem. zvesti 16, 439 (1962). — 10. Gažo J., Chem. zvesti 10, 612 (1956). — 11. cit. [8], 32—79. — 12. cit. [8], 80—81. — 13. ČSN 420 670.

Do redakcie došlo 26. 3. 1962

*Adresa autorov:**Doc. inž. Ján Gažo, C. Sc., inž. Zuzana Arje, Bratislava, Kollárovo nám. 2, Chemický pavilón SVŠT.*