



UDK: 543.421/422.543.423

Madina MAMBETMURATOVA,
Nukus davlat pedagogika instituti o'qituvchisi
E-mail: mambetmuratovamadina00@gmail.com
Ug'ilay ABDURAXMANOVA,
Guliston davlat universiteti prof., b.f.d

K.f.d., professor X.Abduraximov taqrizi asosida

SIMOBNING GLITSIRRIZIN KISLOTASI BILAN XOSIL QILGAN KOMPLEKSINING SPEKTRAL TAVSIFI

Аннотация

Maqolada simobning glycyrrhizic kislota bilan o'zaro ta'sir reaksiyasi o'rganilib, kompleks birikmasining (Hg-R) olish usullari qayd etilgan. Yangi olingan kompleks birikmaning fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'rganilgan va Hg-R kompleksining tuzilishi UB- va IQ-spektroskopiyasi usuli yordamida tasdiqlandi.

Kalit so'zlar: simob, glitsirrizin kislota, reaksiya, kompleks birikma, struktura, spektral xarakteristikalar, IQ -, UF- spektroskopiya.

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПЛЕКСА РТУТИ С ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТОЙ

Аннотация

В статье изучено взаимодействие ртути с глицирризиновой кислотой и описаны методы получения комплексного соединения (Hg-R). Изучены физико-химические свойства полученного комплексного соединения, а также подтверждена структура комплекса Hg-R с использованием УФ- и ИК-спектроскопии.

Ключевые слова: ртуть, глицирризиновая кислота, реакция, комплексное соединение, структура, спектральные характеристики, ИК-, УФ-спектроскопия.

SPECTRAL CHARACTERISTICS OF THE MERCURY COMPLEX WITH GLYCYRRHIZIC ACID

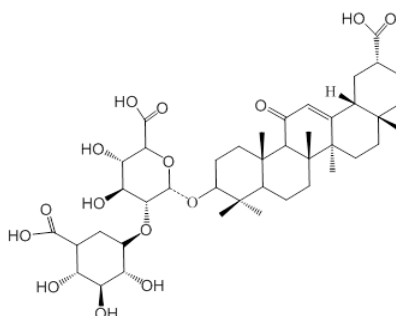
Annotation

The article studies the interaction of mercury with glycyrrhizic acid and describes methods for obtaining a complex compound (Hg-R). The physicochemical properties of the obtained complex compound are studied, and the structure of the Hg-R complex is confirmed using UV and IR spectroscopy.

Key words: mercury, glycyrrhizic acid, reaction, complex compound, structure, spectral characteristics, IR, UV spectroscopy.

Kirish Tabiiy biologik faol moddalarning tarkibidagi funktsional guruhlar bo'yicha modifikatsiyalash yordamida yuqori biologik faollikni namoyon qiluvchi moddalarni olish va ular asosidagi ilmiy tadqiqotlar dunyoning ko'plab ilmiy markazlarda olib borilmoqda. Lekin, glitsirrizin kislotasining ogir va zaxarli metallar bilan xosil qilgan komplekslarining yangi kimyoviy va biologik xususiyatlarini tadqiq qilishga qaratilgan tadqiqotlar deyarli yo'q. Shularni xisobga olganda, glitsirrizin kislota (GK) va uning tuzlari ishtirokida olingan turli metall komplekslari ham yuqori biologik faollikka ega ekanligi, uning simob metali bilan xosil qilgan metallokomplekslarini sintez qilib, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari va tuzilishini tadqiq qilishga qaratilgan ushbu tadqiqot ishi zamonaviy kimyoning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili. Glitsirrizin kislotasining ba'zi metallar ionlari bilan tuzlari va kompleks birikmalari olingan va ular keng o'rganilgan [1].

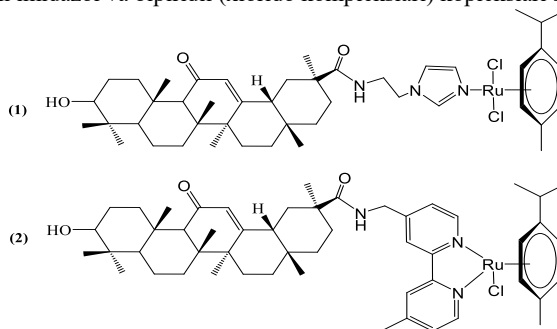


1-sxema: Glitsirrizin kislotasining kimyoviy tuzilishi

Bundan tashqari Glitsirrizin kislotasining $\text{FeCl}_3(\text{H}_2\text{O})_6$, $\text{NiCl}_2(\text{H}_2\text{O})_6$ va $\text{CoCl}_2(\text{H}_2\text{O})_6$ tuzlari yordamida sirt faol metall komplekslari sintez qilingan [2]. Bunda glitsirrizin kislota va mos tuzlar ekvivalent miqdorda magnitli aralashtirgich qurilmasida, xona haroratida, azot atmosferasida 12 soat davomida aralashtirilgan. Olingan mahsulot 80 $^{\circ}\text{C}$ da, 12 soat davomida vakumda quritilgan va metall komplekslari olingan.

Mualliflar Glitsirrizin kislota, va uning monoammoniyli, monokaliyli tuzlari asosidagi turli metal ionlari bilan birikmalarini olishgan va ularning biologik faolliklarini tahlil qilishgan. Shunday tadqiqotlardan Fe^{3+} va Ni^{2+} ionlarining

komplekslari sorbsion-spektrofotometrik [3-4] tahlili va tabiiy manbalar, oziq-ovqat, ichimlik va sanoat oqova suvlari tarkibidan temir, nikel va simob [4] ionlarini spektrofotometrik aniqlash uchun tavsiyalar berilganligini qayd etish mumkin. Adabiyotlarda qayd etilishicha [5] Fe, Zn, Mg, Ca, Cu, Co kabi biogen elementlar bilan birikmalarining chigit unumdorligiga ta'siri o'rganilgan va o'simliklar unumdorligi uchun GK va uning metal komplekslari ijobiy natijalar beradi. Bioaktiv tabiiy mahsulotdan olingan ligandlarni o'z ichiga olgan metall komplekslari yangi kimyoviy va biologik xususiyatlarga ega ekanligi olimlarning GK va uning tuzlari ishtirokidagi va boshqa organik ligandlar bilan turli metal komplekslar sintez qilishgan va ularning biologik faolligini o'rganishgan. GK ning Ru (II) bilan imidazol (1) va bipiridil (2) xlorido komplekslari sintez qilingan [6].



2-sxema: GK ning Ru (II) bilan imidazol (1) va bipiridil (2) xlorido komplekslari.

Olingan metallorganik komplekslar ko'krak va tuxumdon saratonini rivojlanishdan to'xtatuvchi yuqori biologik faollikka ega ekanligi aniqlangan.

Olimlarning so'nggi tadqiqot ishlarida GK ning biologik faolligini yanada oshirish uchun asosan turli metal komplekslarini olinmoqda. Masalan, bir guruh Xitoylik olimlar GK ning $GK-Na^+$; $GK-K^+$; $GK-Ca^{2+}$; $GK-Zn^{2+}$; $GK-Al^{3+}$ va $GK-Fe^{3+}$ ko'rinishdagi turli metalokomplekslarini sintez qilishgan va ularning biologik faolligi va hujayralardagi ta'sir mexanizmini o'rganishgan [7].

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqot ishini olib borish uchun quyidagi moddalarning eritmaları: yangi haydalgan organik erituvchilar (etil spirit, atseton, benzol), shuningdek, $Hg(NO_3)_2$ (k.t.) tuzi eritmalaridan foydalanildi. Reagentning dastlabki eritmasi uning aniq tortilgan qismini oldindan suvli etanol eritmasida ikki marta qayta kristallanish orqali tozalangan etil spirtida eritish orqali tayyorlandi.

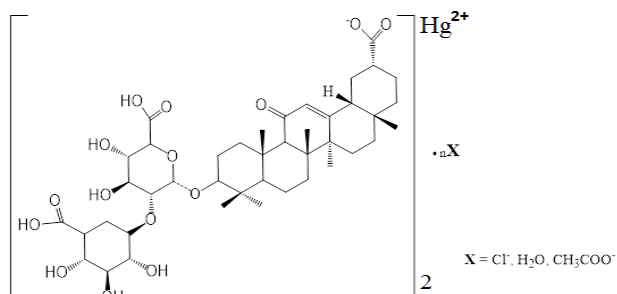
YuQX uchun: etil spirit, atseton, benzol (2:1:1) sistemaları bilan ishlandi. Xromatografiya dog'larini ochish uchun sulfat kislotaning (H_2SO_4) 10% li spirtli eritmasi va yodli kameralarda nazorat qilindi.

Reaksiya jarayonida doimiy aralashtirib turish jarayoni MM-5 TU 25-11834-80 rusumli magnit aralashtirgichda amalga oshirildi. Sistemadan organik ertuvchilarni IR-1M2 rotorli bug'latgichda bug'latib ajratib olindi. Quritish uchun (Automatic FREEZE-Dryer10-010) liofil qurilmadan va moddalarning suyuqlanish haroratini o'lchash uchun PTP TU 25-11-1144 qurilmasidan foydalanildi.

Eritmalarning pH ini COMBI 5000 (Germaniya) pH-metrida nazorat qilindi. IQ- spektrlarini (FT-IR System-2000) IR-Fourier spektrometrida (Perkin-Elmer) KBr tabletkalarida olindi.

Analitik tarozida GK dan 0,1M olinib, abolyut etil spirtida eritildi, simob (II) nitrat tuzidan 0,263 gr tortib olindi va distillangan suvda eritildi, to'liq eritiguncha ultratovushli vannaga tushirildi. GK va Hg^{2+} kationining metallokompleksini hosil qilish uchun, eritib olingan birikmalar teskari sovutgich bilan jihozlangan kolbada 1 sutka davomida 70 °C haroratda aralashtirib turildi. Bir sutkadan so'ng reaksiya aralashma sovutuvchi uskunada aylantirilib, turgan xolda muzlatildi. Muzlagan kolba muzlatgichda bir kun qoldirib, so'ngra vakuum nasosda quritildi va quruq massa yig'ib olindi.

Tahlil va natijalar. Glisirizin kislotasi ba'zi og'ir va zaxarli metall ionlari bilan (marganets, kobalt, nikel, mis I, II, kadmiy) suvda eruvchan tuzlar hosil qiladi. Jumladan, simob bilan ham buffer eritma ishtirokisiz sariq rangli kompleks birikma xosil qiladi



3-sxema. GK ning simob metalli ioni bilan kompleksi.

Dastlab olingan moddaning fizik-kimyoviy konstantalari aniqlandi (1-jadval).

1-jadval

Hg-GK kompleksining ba'zi fizik-kimyoviy paramertlari

№	Parametrlari	Xossalari
1	Agregat holati	kristall
2	Suyuqlanish xarorati T_{suyuq}	178-179 °C
	R_f^* (sistema)	0.67
3	rangi	sariq
4	unumi	67,4 %
5	Eruvchanligi	Ishqoriy eritmalarda yaxshi eriydi

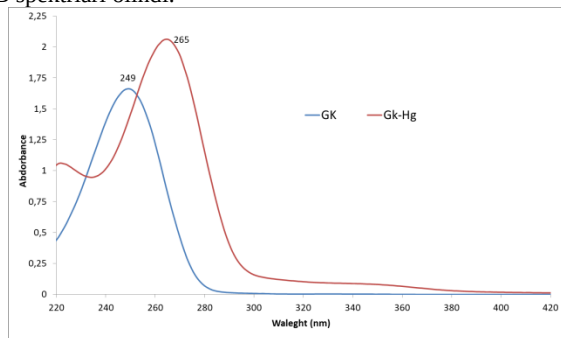
Molekulyar kompleks shakllanishini tahlil qilish uchun IQ- spektroskopiya usuli qo'llanildi. IQ-spektroskopiyasi tahlilning eng keng qo'llaniladigan analitik usuli hisoblanadi, chunki u oddiy, taxlil uchun qulay va ko'pchilik laboratoriyalarda topish mumkin. Ushbu usul moddalarning molekulyar komplekslarini tahlil qilish uchun eng ko'p qo'llaniladigan fizik usullardan biri bo'lib, molekulyar kompleks hosil bo'lish jarayonida funktsional guruhlar orasidagi bog'lanishlarni xarakterlashga imkon beradi.

Sintez qilingan kompleksning tuzilishini IQ- va UB- spektropik usulda tadqiq qilish

GK ning Hg^{2+} ion bilan metallokompleksi sintez qilinib, uning fizik-kimyoviy xususiyatlari o'rganildi va spektrlari olindi.

Kompleksning suyuqlanish haroratini o'lchash uchun PTP TU 25-11-1144 qurilmasidan foydalanildi. Kompleksning suyuqlanish harorati 178-179°C oralig'ida bo'ladi. Kompleks birikma suvda yaxshi eriydi.

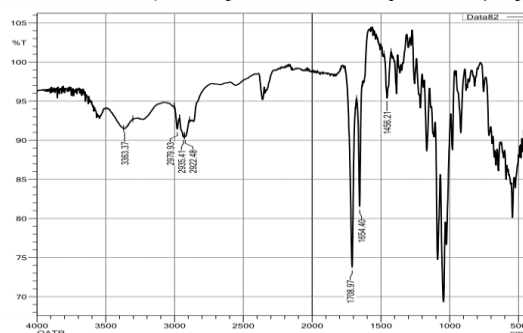
GK va uning simob bilan hosil qilgan metallokompleksidan 0,01 g olib, 10 ml suvda va 2 ml spirtida eritildi. Eritmadan 1 ml olib, 9 ml suvda suyultirilib, UB spektrlari olindi.



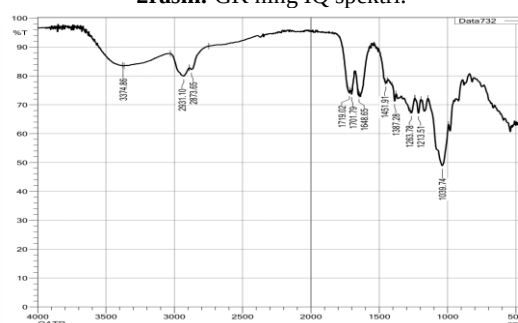
1-rasm. GK va uning simob bilan hosil qilgan metallokompleksining UB spektri.

UB spektrlari YK Scientific UV 755 spektrofotometrida, 50% spirtida 10^{-3} M konsentratsiyada olindi. Kompleks birikmaning UB spektrida glitserizin kislotasi C xalqasidagi qo'shbog'ning elektronlariga tegishli $\pi-\pi^*$ o'tishga mos keladigan intensiv yutilish maksimumi qiymati, suv:etanol (1:1) sistemasida yaqin UB sohada 249-265 nm to'liq uzunligida kuzatiladi. Spektrlardan ko'rinadiki komplekslarning chiziqlarini ustma-ust tushmasligi kompleks hosil bo'lganligidan dalolat beradi. Buni tasdiqlash uchun, GK metallokompleksining tuzilishini IQ spektroskopik usulda tahlil qilindi.

Shirinmiya ildizidan ajratib olingan GK va GKning Hg^{2+} li supramolekulyar kompleksini kimyoviy identifikatsiyalash 4000-400 cm^{-1} yutilish diapazonida «Shimadzu» IQ-Fure spektrofotometri qurilmasi (Yaponiya) yordamida amalga oshirildi.



2-rasm: GK ning IQ spektri.



3-rasm: GK-Hg metallokompleksining IQ spektri.

Molekula tarkibida mavjud bo'lgan funktsional guruhlar va kimyoviy bog'larning valent va defarmatsion tebranish chastotalari o'zgarishiga qarab kompleks hosil bo'lganligiga yanada ishonch hosil qilish imkonini beradi.

2-jadval

GK va GK-Hg kompleksning tuzilishini IQ- spektropik usulda tadqiq natijalari

	(ν va δ , cm^{-1})
GK	$\nu(-OH)=3363\text{ }cm^{-1}$, $\nu(CH, CH_2, CH_3)=2979-2922\text{ }cm^{-1}$, $\nu(C_{11}=O, C=C)=1708, 1654\text{ }cm^{-1}$, $\nu(COO)=1655\text{ }cm^{-1}$, $\nu(C-O-C, C-OH)=1169\text{ }cm^{-1}$, $\nu(C-O-C)=1043,5\text{ }cm^{-1}$, $\nu(-CH)=981,77\text{ }cm^{-1}$.
GK-Hg (Kompleks)	$\nu(-OH)=3374\text{ }cm^{-1}$, $\nu(CH, CH_2, CH_3)=2979,94\text{ }cm^{-1}$, $\nu(C_{11}=O)=1648\text{ }cm^{-1}$, $\nu(COO)=1643,35\text{ }cm^{-1}$, $\nu(C-O-C, C-OH)=1168,66\text{ }cm^{-1}$, $\nu(C-O-C)=1047,53\text{ }cm^{-1}$, $\nu(-CH)=983,7\text{ }cm^{-1}$.

Glitserizin kislotasi 1708 cm^{-1} C=O, 2979-2922 cm^{-1} oraligida C-H (sp^3), 3363 cm^{-1} da -OH guruhlarini, 1654 cm^{-1} da C=C qo'shbog' mavjudligini ko'rsatadi. Spektrlarda kuzatilishicha 4000-400 cm^{-1} diapazonda valent sohalarining dastlabki agentlar ko'rsatkichlariga nisbatan siljish holatlari qayd qilindi. Jumladan, -OH guruhiga tegishli valent tebranishlar kompleksda vodorod

bog'lar hosil bo'lishidan dalolat berishi, C=O va C-H bog'larning yutilishi sohalari intensiv signallarning turli sohalarga og'ishlar kuzatildi.

Jumladan, -OH guruhiga tegishli valent tebranishlarning qisman 3374 cm^{-1} soxaga siljishi, shuningdek, kompleks tarkibida CqC bog'larning yutilishi sohalari 1648 cm^{-1} holatda guruhlarining yutilish sohasi qisman siljigani qayd qilindi, bu o'z navbatida ularning yangi kimyoviy bog'lar hosil qilishda qatnashishini tasdiqlaydi.

ADABIYOTLAR

1. Sohrabi, B., Mansouri, F., & Karimi, S. (2022). The natural non-ionic magnetic surfactants: nanomicellar and interfacial properties. *Journal of Nanostructure in Chemistry*, 1-14.
2. Abdurahmanova, K. U., Kushiev, H. K., & Iroda, M. J. (2021). Adsorption Properties of Monoammonium Salt of Glycyrrhizic Acid. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 10(04), 823-829.
3. Abdurakhmanova, U., & Kushiev, K. (2021). Sorption-spectrometric determination of nickel by monoammonium salt of glycyrrhizic acid. *Chemistry and chemical engineering*, 2021(1), 12.
4. Аскарлова М.Р., Абдурахманова У.К., Абдуазимова З.У., Якубова Н.Х., Гафуров М.Б. Определение ртути (II) из объектов окружающей среды с азопроизводными госсипола // Композиционные материалы.-2022. -№3. –С182-186.
5. Isaev, Yusup & Rustamov, Sanzhar & Askarov, Ibragim & Хожиматов, Махсадбек & Зайцев, Сергей. (2020). Synthesis of glycyrrizin acid derivatives and their classification by cn fea. *Technovation*. 2. 171-175.
6. Kong, Y., Chen, F., Su, Z., Qian, Y., Wang, F. X., Wang, X., ... & Liu, H. K. (2018). Bioactive ruthenium (II)-arene complexes containing modified 18 β -glycyrrhetic acid ligands. *Journal of Inorganic Biochemistry*, 182, 194-199.
7. Yu, X., Xu, M., Cai, J., Li, Q., Yang, Y., Wan, Z., & Yang, X. (2024). Tunable glycyrrhizic acid supramolecular hydrogels via metal ion complexation. *Giant*, 17, 100240.