



OLMALIQ KMKDA ISHLAB CHIQRILAYOTGAN MIS SULFATLI TUZI ERITMASIDAN ELEKTROLIZ VA SEMENTATSIYA USULLARIDA MIS NANOKUKUNINI AJRATIB OLIISHNI TAXLIL QILISH

Yaxyayev Umar Abduxakimovich¹

umarya32@gmail.com

Xamidov Abdusamat G'anijanovich²

khamidov60@list.ru,

Shaxarov Sharif Shavkat o'g'li³

sharifshaxarov0@gmail.com

Toshkent kimyo texnologiya instituti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6798362>

ARTICLE INFO

Received: 28th June 2022

Accepted: 01st July 2022

Online: 02nd July 2022

KEY WORDS

Mis sulfat, sulfat kislota, elektroliz, katod, anod, eritma, qo'rg'oshin, vanna, elektrolit, tok kuchi, Anod yuzasi, sementatsiya, temir.

ABSTRACT

Ushbu maqolada mis sulfat (mis ko'posi)ni eritib elektrrokiyoviy va sementatsiya usullarida mis metali nanokukunini chuktirib ajratib olishni eng yashi usulni o'rganish va tanlash ishlari amalga oshirilgan.

Jadal Rivojlanib kelayotgan texlogiya asrida butun jaxon nanotexnologiyaga o'tish bosqichida turgan bir paytda biz xam ular bilan birgalikda nanometallurgiyaga o'tish bugungi kunda oldimizga vazifa qilib qo'ydik. Shunday ekan biz birinchi o'rinda yirik xajmda ishlab chiqarilayotgan mis ishlab chiqarishda elektrtoliz jarayonidagi yaroqsiz elktrolit tarkibli chiqindiga ishlov berib mis sulfat tuzini ishlab chiqariladigan yarim maxsulotni nanokukun xolatga o'tkazishni o'rganishni oldimizga maqsad qilib qo'ydik. Xozirgi kunda turli xususiyatli qotishmalar olishda mis metali eng ko'p qo'llaniladigan metallardan biri xisoblanadi.

Nanomateriallarning asosiy afzalliklaridan biri shundaki, ularning xususiyatlari bir xil tarkibdagi quyma

materiallardan farq qiladi. Masalan, nanozarrachalarning xossalari ularning o'lchamlari, shakli va kimyoviy muhitini o'zgartirish orqali osongina o'zgartirilishi mumkin.

Mis nanozarralarining morfologiyasi sharsimon bo'lib, jigarrangdan qora ranggacha bo'lgan kukun shaklda ko'rinadi.

Mis ba'zi ilovalar uchun juda yumshoq deb topiladi, shuning uchun u ko'pincha mis-sink qotishmasi bo'lgan qo'rg'oshin kabi ko'plab qotishmalarni hosil qilish uchun boshqa metallar bilan birlashtiriladi.

Mis nanozarrachalari oson oksidlanuvchan qattiq moddalar sifatida tasniflanadi va shuning uchun xavo kislorodidan saqlanishi kerak.



Mis nanozarrachalari qo'llanilishiga yana quyidagilarni qo'shimcha qilishimiz mumkin:

- plastmassa buyumlar sirtiga mis nanokukuni va mato qoplaganda u antibacterial va mikroblarga qarshilik ko'rsatish qobiliyatiga ega bo'ladi;

- yuqori mustaxkamlikka ega bo'lgan metallar va qotishmalar olishda mis nanokukuni qo'llaniladi;

- radiatorlar va yuqori issiqlik o'tkazuvchanlik xossalarini nomoyon qilishda;

- kimyoviy reaksiyalarda katalizator sifatida ishlatiladi;

- kondensator materiallarida bog'lovchi qo'shimcha sifatida ishlatiladi;

- tok o'tkazuvchi pasta va siyohlar ishlab chiqarishda;

- rangli metallar yuzasida tok utgazuvchi qobiq xosil qilishda;

- moylovchi maxsulotlarga nanometall qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

Tajriba qism.

Elektroliz jarayonida mis metalni cho'ktirishda albatta Faradey qonuniga asoslanib ishlanadi. Bu qonunga binoan, metall ekvivalentining bir molyar massasini cho'ktirish uchun 96500 Kl (kulon) yoki $96500 : 3600 = 26,8$ A-soat elektr energiyasi sarflanadi. Misning ekvivalenti $63,6 : 2 = 31,78$ g/mol ga teng. Agar mis saqllovchi eritmadan 1 soat davomida 1 A tok kuchiga ega bo'lgan elektr toki o'tkazilsa $31,78 : 26,8 = 1,186$ g mis cho'kadi. Bu ko'rsatkich misning elektrokimyoviy ekvivalenti deb nomlanadi (moddaning kimyoviy gramm-ekvivalenti elektrokimyoviy ekvivalentdan 26,8 barobar ko'pdir).

Amaliyotda bir qator metallarni elektrcho'ktirishda asosiy reaksiya bilan bir qatorda qo'shimcha jarayonlar ham boradi,

va ularning hisobiga eritmadan 96500 Kl elektr o'tganda, 1 g-ekv dan kam miqdorda metall cho'kadi. Shu sababdan Faradey qonunlarini elektrcho'ktirish jarayonida kechadigan barcha reaksiyalar uchun qo'llash zarur.

Elektroliz jarayoni elektrolitik vannalarda olib boriladi. Vannalarga ketma-ket anod va katodlar joylashtiriladi. Elektroliz jarayoni doimiy tok yordamida olib boriladi. Anodlar doimiy tok manbaining musbat zaryadiga, katodlar esa manfiy zaryadiga ulanadi. Elektrolit sifatida tarkibida mis sulfati saqlagan eritma qo'llaniladi. Elektrodlarga doimiy tok ulanganda elektronlar tashqi zanjir orqali anoddan katodga tomon harakatlanadi. Buning natijasida anod musbat, katod esa manfiy zaryadlanadi. Elektrolit eritmasida katodga musbat zaryadga ega bo'lgan Cu^{2+} ionlari manfiy qutbli katod tomon harakatlanadi, bu kationlar yetishmaydigan elektronlarni qabul qilib katodda neytral atom sifatida cho'kadi.

Mis juda yuqori issiqlik va elektr o'tkazuvchanligiga ega egiluvchan metallidir. Mis nanozarrachalarining morfologiyasi sharsimon bo'lib, ular jigarrangdan qora ranggacha bo'lgan kukun kabi ko'rinadi.

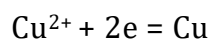
Mis ba'zi ilovalar uchun juda yumshoq deb topiladi va shuning uchun u ko'pincha mis-sink qotishmasi kabi ko'plab qotishmalarni hosil qilish uchun boshqa metallar bilan birlashtiriladi.

Mis nanozarralari juda tez yonuvchi qattiq moddalar sifatida tasniflanadi, shuning uchun ular olov manbalaridan uzoqda saqlanishi kerak. Ular, shuningdek, suvdagi hayot uchun juda zaharli ekanligi ma'lum.

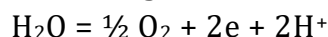
Tajriba uchun dastlab (mis kuporosidan) mis sulfat tuzining 50 g/l misga nisbatan eritmasidan 30-35 °C dagi 1 litr eritmasi tayyorlab olindi. Tayyorlangan eritmani "Ce 105 korrosion von metallen corrosion of metals" maxsus laboratoriya elektrolizorida 170 daqiqa davomida elektroliz jarayoni olib borildi. Jarayon oxiriga yetgandan so'ng mis ajralish deyarli bormay qolganidan keyin eritma va cho'kma (mis) filtrlash yo'li orqali ajratib olindi. Olingan mis zarralariga oksidlanib ketishini oldini olish maqsadida stabilizator (organik) modda yordamida ishlov berilib mis oksidga o'tish jarayoni to'xtatildi. Olingan namuna 45 °C haroratda 35

daqiqa davomida quritish shkafida quritilib, analitik tarozida tortib ko'rilganida qoldiq massa 33.5 gr ni tashkil qildi.

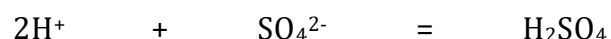
Misni elektroliz usulida cho'ktirish jarayonida katodda quyidagi reaksiya kechadi:



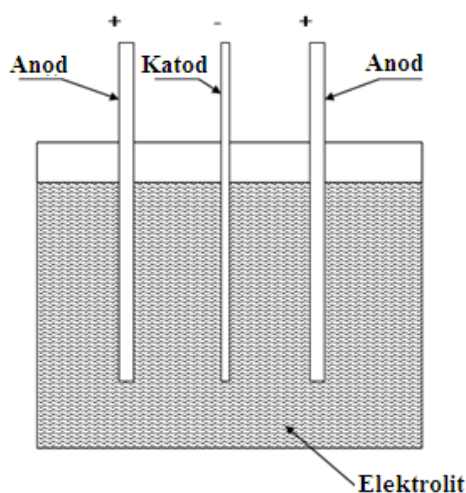
Anodda esa suvning parchalanishi va kislorodning hosil bo'lishi ro'y beradi:



Shuningdek, misni elektroliz usulida cho'ktirish natijasida sulfat kislota tiklanadi:



1-rasm



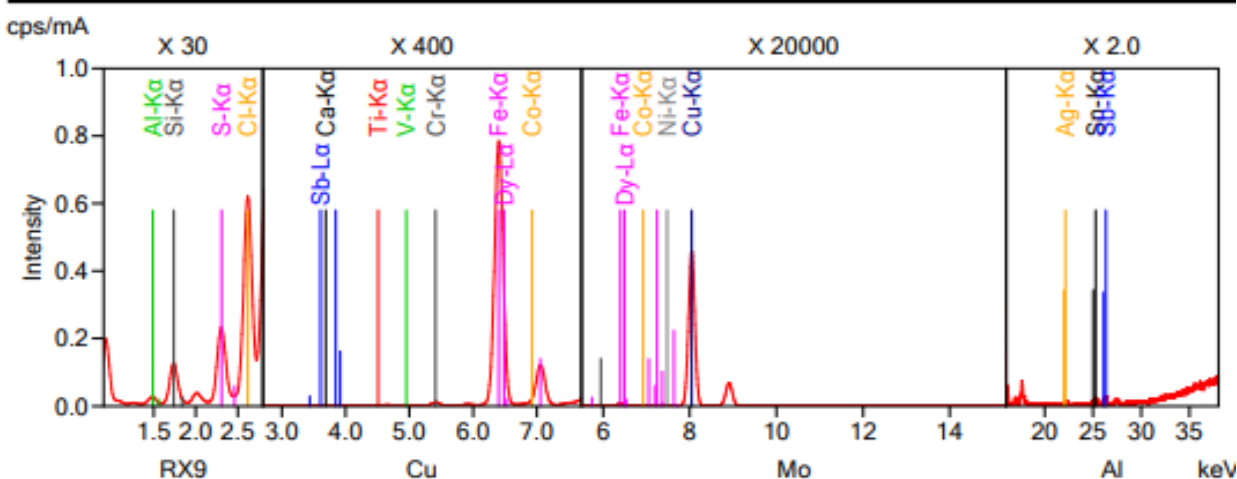
2-rasm



Analyzed result(FP method)

No.	Component	Result	Unit	Stat. Err.	LLD	LLQ
1	Cl	0.100	mass%	0.0006	0.0002	0.0005
2	Al	0.125	mass%	0.0035	0.0025	0.0076
3	Si	0.194	mass%	0.0024	0.0008	0.0023
4	S	0.0751	mass%	0.0007	0.0002	0.0005
5	Ca	0.0395	mass%	0.0017	0.0031	0.0093
6	Ti	0.0085	mass%	0.0006	0.0013	0.0038
7	V	0.0035	mass%	0.0003	0.0007	0.0021
8	Cr	0.0304	mass%	0.0005	0.0005	0.0015
9	Fe	1.19	mass%	0.0078	0.0073	0.0219
10	Co	(0.0100)	mass%	0.0015	0.0044	0.0131
11	Ni	(0.0120)	mass%	0.0023	0.0065	0.0194
12	Cu	98.1	mass%	0.0264	0.0004	0.0013
13	Ag	0.0046	mass%	0.0007	0.0007	0.0021
14	Sn	0.0113	mass%	0.0009	0.0009	0.0028
15	Sb	0.0130	mass%	0.0011	0.0010	0.0031
16	Dy	(0.0357)	mass%	0.0043	0.0124	0.0372

Spectrum



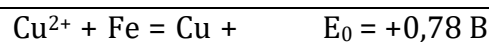
Elektroliz jarayonida olingan na'munaning Rentgenflyurosant analizatori taxlil natijasi.

Yuqoridagi taxlil natijalari bir xil usulda (elektroliz) olingan ikkita na'munaga tegishli.

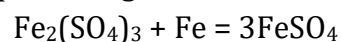
Tajribani ikkinchi qismi. Mis sulfat tuzidan sementatsiya usulida chuktirib mis nano kukun olish tajribasi xam olib borildi. Sementatsiya deb, eritmalardan qaytariladigan metall ioni va metall sementator orasidagi o'zaro ta'sirlashuv elektrokimyoviy reaksiyalariga asoslangan holda metallarni eritmalardan siqib chiqarish jarayoniga aytiladi. Eritmalardan asosiy metallarni siqib chiqarish uchun metall sementatorning standart potentsiali siqib chiqariladigan metallning

potentsialiga qaraganda manfiyroq bo'lishi kerak.

Eritmalardan misni temir bilan sementatsiyalash jarayonini quyidagi yarim reaksiyalar bilan ifodalash mumkin:



Misni eritmalardan metallik temir bilan cho'ktirishda eng zararli qo'shimcha uch valentli temirdir, chunki uning mavjudligi metallik temirni quyidagi reaksiya bo'yicha ortiqcha sarfiga olib keladi.

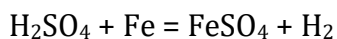


Metallik temirning ortiqcha sarfidan tashqari sement cho'kma



temirning sulfat kislotali tuzlari va gidroksidlari bilan ifloslanadi.

Temirning ortiqcha sarfiga eritmada ortiqcha sulfat kislota mavjudligi ham olib keladi:



Misni eritmadan sementatsiyalashda temirning stexiometrik sarfi 1 kg misga 0,874 kg ni tashkil etadi. Amaliyotda esa temirning ortiqcha sarfini

hisobga olganda temirning sarfi 1 kg misni sementatsiyalash uchun 1 dan 2,5 kg gacha tashkil etadi.

Sementatsiya usulida tajriba uchun 3 ta 1 litrli olov bardosh shisha idishlarda mis sulfat kristalogidratidan 3 ta 550 gr dan analitik tarozida tortib olib 40 °C li 1 litr suvda eritib eritmalar tayyorlab olindi.

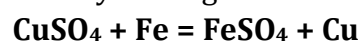
CuSO₄ ning suvda 0 °C – 100 °C harorat oralig'idagi eruvchanligi

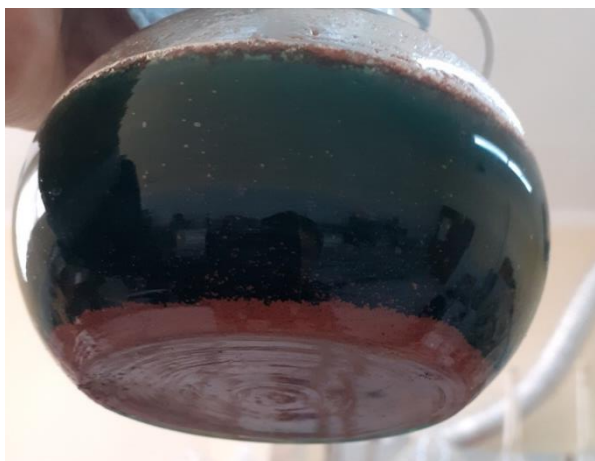
1-jadval

Harorat °C	Eruvchanlik		
	CuSO ₄	CuSO ₄ *5H ₂ O	
	%	%	100 gr suvdagi; gr
0	12,9	20,2	23,3
15	16,2	25,3	30,2
25	18,7	29,2	34,9
30	20,3	31,6	39,9
40	22,8	35,5	46,2
50	25,1	39,2	52,6
60	28,1	43,8	61,1
70	31,4	49,0	71,6
80	34,9	54,4	83,8
90	38,9	60,0	98,2
100	42,4	66,0	115,0

Eritmaga 160 gr temir plastinkadan uchasi tushirilib, xarorat 60 °C qadar qizdirilib, 180 daqiqa davomida magnitli

aralashtirgich yordamida aralashtirib, quyidagi reaksiya amalga oshirildi:





3-rasm

3,4-rasmlarda sementatsiya jarayonidagi xosil bo'lgan mis kukunlari keltirilgan.

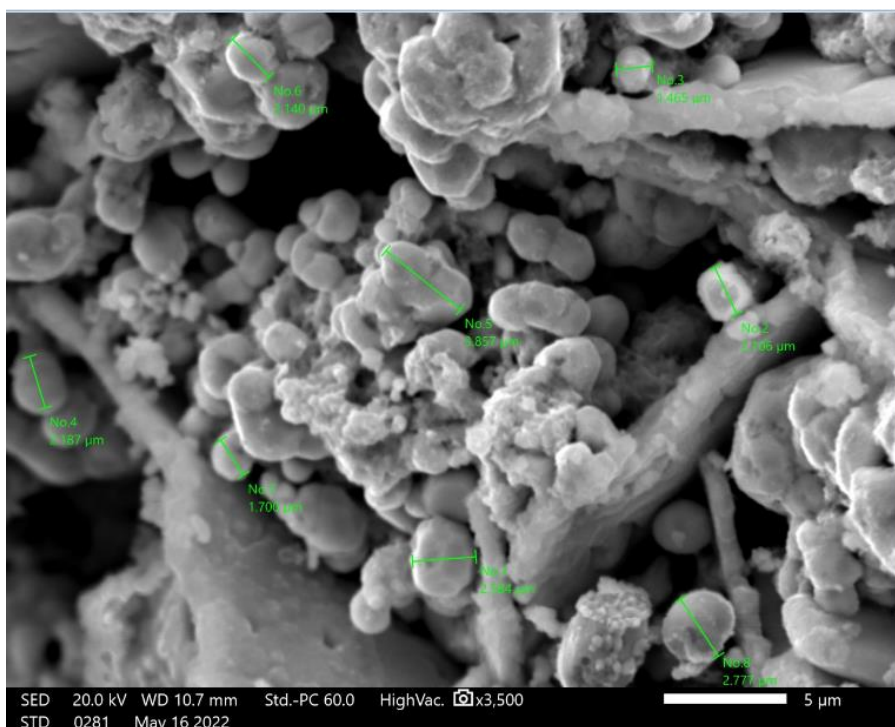
Olingan cho'kma dastlab NaOH ning 3-5 % li eritmasi yordamida pH 8,7 ga qadar ko'tarilib eritmaga organik yuqori molekulyar kislotalarning natriy va kaliyli tuzlari bilan ishlov berilib filtrlandi.



4-rasm

Olingan qoldiq organik stabilizatorlovchi moddalar (Natriy stearat $C_{18}H_{35}OONa$, Natriy oleat $C_{17}H_{33}COONa$) eritmalari yordamida yuvilib, filtrlab olindi.

Mis nanozarralarining ajratib olishda eng muhim parametrlardan biri bu olingan zarrachalarni quritish jarayonidir. Quritish sharoiti vakuum hamda harorat talab etadi





Файл Правка Формат Вид Справка

Element	Line	Mass%	Atom%
O	K	1.33±0.01	5.00±0.03
Al	K	1.09±0.01	2.43±0.02
Cl	K	0.58±0.00	0.99±0.01
Cu	K	96.99±0.09	91.59±0.09
Total		100.00	100.00

Olingan taxlil natijalari shuni ko'rsatdiki mis nanokukunlari 468.1 nm dan (rasm) 13 mikron gacha bo'lgan kattalikda; tozalik darajasi 98.92% da keltirilgan.

Rentgenoflyuorosent analizatori taxlil natijasi 98.3% mis borligini ko'rsatmoqda.

Xulosa qismi

Xulosa qilib aytganda elektroliz usulida mis kukuni ishlab chiqarishda yuqori darajadagi aniqlik talab etib katta hajmda ishlab chiqarish murakkab jarayon sanaladi. Sementatsiya jarayonida olingan mis nanokukuni xar tomonlama elektroliz larayonida cho'ktirib olgandan effektlirorq xisoblanar ekan.

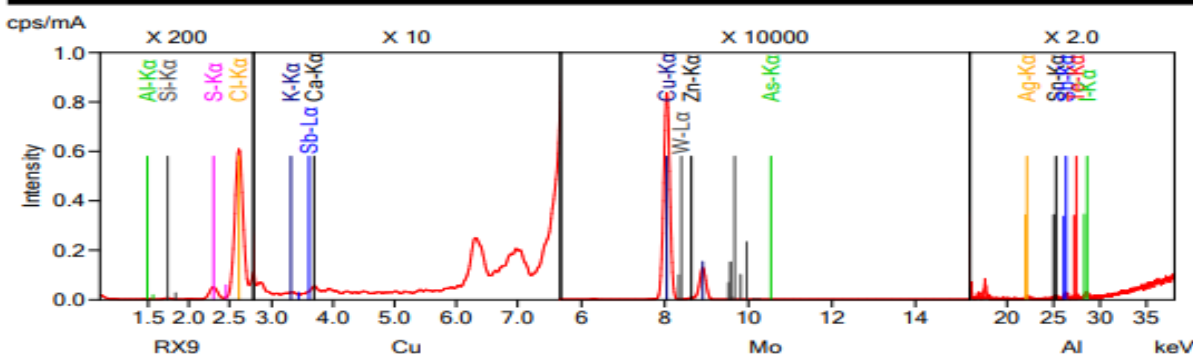
Sample Information

Sample name Sirojiddin. Salafandagi
File name Sirojiddin. Salafandagi
Application Umumiy.
Date 2022/2/26 12:00
Analyzed by
Counts 1
Comment

Analyzed result(FP method)

No.	Component	Result	Unit	Stat. Err.	LLD	LLQ
1	Cl	0.741	mass%	0.0016	0.0002	0.0007
2	I	0.0117	mass%	0.0014	0.0025	0.0076
3	Al	0.0360	mass%	0.0032	0.0075	0.0225
4	Si	0.0576	mass%	0.0016	0.0025	0.0075
5	S	0.116	mass%	0.0009	0.0005	0.0016
6	K	(0.0090)	mass%	0.0017	0.0042	0.0126
7	Ca	0.0173	mass%	0.0013	0.0027	0.0081
8	Cu	98.3	mass%	0.0553	0.0021	0.0063
9	Zn	0.669	mass%	0.0055	0.0079	0.0237
10	As	0.0036	mass%	0.0006	0.0010	0.0030
11	Ag	0.0043	mass%	0.0008	0.0011	0.0032
12	Sn	0.0044	mass%	0.0008	0.0014	0.0041
13	Sb	0.0106	mass%	0.0011	0.0016	0.0047
14	Te	0.0057	mass%	0.0010	0.0018	0.0054
15	W	0.0475	mass%	0.0065	0.0109	0.0326

Spectrum





References:

1. UDK 669.02/.09.001
Metallurgiyaga kirish. Ma'ruza matni. Xudoyarov S.R., Mirzajonova S.B. – Toshkent: ToshDTU, 2017.
2. Kimyoviy elementlar Q.S.Sanaqulov, B.F.Muhiddinov, A.S.Hasanov Toshkent 2019 yil 448 bet.
3. Химия и технология редких и рассеянных элементов I часть Под ред. чл.-корр. АН СССР К. А. Большакова Издание 2-е, переработанное и дополненное.
4. N.P. ISMOILOV kamyob, tarqoq va nodir metallar kimyoviy texnologiyasi Toshkent 2005 yil. 168-bet.
5. K. C. Zoxidov Kristalografiya "O'zbekiston" nashriyoti, 700129. Toshkent, Navoiy kuchasi, 30. Nashr № 22-95.
6. Separation and measurement of silver nanoparticles and silver ions using magnetic particles☆
7. Порошковая металлургия и напыленные покрытия. Под редакцией докт. техн. наук проф Б.С. Митина.
8. Millan J.V, Crystal Growth(Brain R. Ramplin, Pergamon Press, Oxford and NewYork),1974,289
9. Применение препаратов серебра в медицине: Сборник статей. /Под ред. Родионова. – Новосибирск: Институт клинической иммунологии, 1994.
10. И. В. Михайлов. Справочник по гомеопатии. М.: Изд-во Дом МСП,2000.