

# **Technology of casting of copper alloys**

## **Lecture 12**

### **Liquefaction of copper alloys**

**Lecturer: Senior teacher Kholmiraev Nozimjon Bakhromjon ugli**

**12-Ma'ruza**

**Mavzu: Mis qotishmalari, markalari va ishlatilish joylari.**

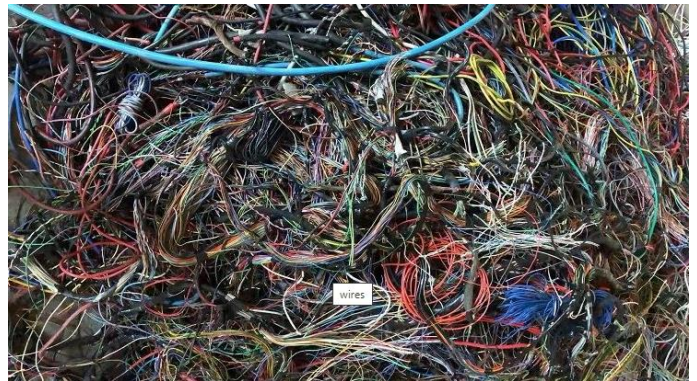
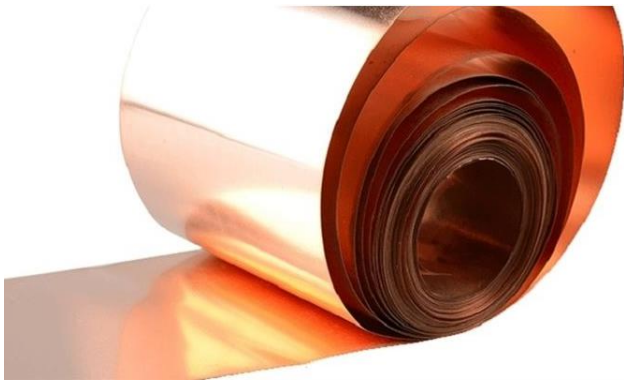
**Reja:**

- 1. Umumiy ma'lumotlar.**
- 2. O'rni va ro'li.**

Mis dunyodagi eng qadimgi metallardan biridir. Uning yuqori issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi kabi muhim xususiyatlari misni ko'p ishlatiladigan elementlarga aylantirgan.

Mis dunyodagi eng ko'p ishlatiladigan metallar orasida ikkinchi o'rinni egallaydi. Qadim zamonlardan beri odamlarga foyda keltirgan misga bo'lgan talab iqtisodiy va texnologik rivojlanish tufayli asta-sekin o'sib bormoqda. Mis deyarli barcha sohalarda qaysidir ma'noda ishlatiladi va uning iste'moli minglab tonnaga etgan. Yuqori issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi, korroziyaga chidamliligi va oson ishlov berish kabi asosiy xususiyatlari tufayli ko'plab mahsulotlarning xom ashyosi hisoblanadi.

Mis, iqtisodiy bozorlar uchun ishlab chiqarilgan tovar moddasi, qimmatbaho metallar bozorida sotiladigan investitsiya vositasidir. Odamlar, hayvonlar va o'simliklarning sog'lig'i uchun muhim metall bo'lgan mis ko'plab oziq-ovqat mahsulotlarida har xil miqdorda bo'ladi. O'tmishdan hozirgi kungacha, hunarmandchilikdan zargarlik buyumlariga, musiqa asboblari qoplama materiallariga qadar ko'plab sohalarda qo'llanilib kelinayotgan mis rivojlangan mamlakatlarda odam boshiga 10 kilogrammgacha ko'tarildi. Mis sanoat va mashinasozlik uchun ajralmas metall sifatida mavjud bo'lib kelmoqda.



### **1-rasm. Mis olish uchun shixta mahsulotlari hamda tayyor mis mahsuloti**

Mis – bu “prehistorik” davrga tegishli bo’lgan tarixiy metall. Uning tarixi miloddan avvalgi 8000 yoki miloddan avvalgi 9000 yillarga borib taqaladi. Bu inson tomonidan ishlatilgan eng qadimgi va birinchi metall hisoblanadi. Tosh asrida pichoq va bolg’alarda; Bronza davrida misdan ancha rivojlangan buyumlar va asboblarni yasashda foydalanilgan. Shimoliy Iroqdagi arxeologik qazishma paytida topilgan mis marjon miloddan avvalgi 8700 yilga tegishli. Miloddan avvalgi 5000 yilda misdan foydalanish ko’paygan, miloddan avvalgi 3700 yilda bronza bilan birga ba’zi narsalarda ishlatilgan. Xitoyda podshohi haqidagi afsonada mis haqida ham eslatib o’tilgan bo’lsa, mis asri qoldiqlari Anadolida topilgan. Eronda olib borilgan arxeologik qazishmalarda soxta mis miloddan avvalgi 4500 yillarga tegishli ba’zi buyumlarda ishlatilganligi aniqlandi. Misrda olib borilgan arxeologik qazishmalarda mis izlari miloddan avvalgi 3600 yillarga tegishli taqinchoqlar va bezaklarda topilgan.

Dunyodagi eng qadimgi mis konlari Kiprda deb o’ylashadi. Shu sababli deyarli barcha tillar misning «Cu» belgisini lotincha “Aes Cyprium” so’zidan olgan. Bu so’z, shuningdek, Rim davrida misga berilgan nomdir. Shuningdek, u “Kipr metali” nomi bilan ham tanilgan. Ushbu nom Rimliklarga mis ehtiyojlarini Kiprdagi mis konlaridan qondirgani uchun berilgan. Vaqt o’tishi bilan u «kuprum» sifatida ishlatilgan va shuning uchun uning belgisi “Cu” deb belgilangan.

Mis va uning qotishmalari Amerika Qo’shma Shtatlarida (AQSh) tarixiy tanga va qurollarda topilgan. Mis materiallari Anadolidagi ko’plab arxeologik qazishmalarda topilgan. Katalxoyukdagi qazishmalar paytida rudadan mis olinganligi

to'g'risida dalillar topildi. Siberda olib borilgan qazishmalarda tatuировka texnikasi bilan pinalar, ilgaklar va bezaklar kabi ba'zi materiallar topilgan. Janubi-sharqiy Anadolida topilgan 3 ta mis ignalari dunyodagi eng qadimgi metall buyumlar ekanligi taxmin qilinmoqda. Usmonli imperiyasi davridan respublika davriga qadar mis ko'plab tovarlarning asosiy elementi sifatida ishlatilgan [1,2].

### **Kimyoviy xossalari**

Mis – bu “Cu” kimyoviy belgilo metallidir. Uning atom raqami 29 ga teng. Uning erish nuqtasi 1083 °C bo'lsa, u 2300 °C qaynashadi. Elektr energiyasini etkazib berish darajasi 99,95 foizni tashkil etadi. Bu kumushdan keyin eng yuqori tezlikda elektr energiyasini uzatuvchi metallidir. Shuningdek, u issiqlikni yuqori tezlikda o'tkazadi va shu xususiyati tufayli oshxona anjomlarida ishlatiladi. U yumshoq va osongina qayta ishlanadi. U oltin, kumush, simob va platinadan faoldir; u vodorodga qaraganda passivdir. U rang oltindan tabiiy bo'lgan metallidir. Mis qizil yoki jigarrang ranglarda mavjud. Kubik kristalli tizimga ega va shuning uchun sovuq ishlov berish mumkin.

Namlik va karbonat angidrid bo'lmaganda havoda o'zgarmaydi. Bu kuchsiz qaytaruvchi moddadir, suv va suyultirilgan xlorid kislota bilan reaksiyaga kirishmaydi. U konsentrlangan sulfat va nitrat kislotalari, kislorod, galogenlar, xalkogenlar va metallmas oksidlar bilan oksidlanadi. Vodorod galogenidlari bilan qizdirilganda reaksiyaga kirishadi.

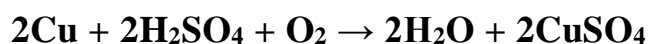
Nam havoda mis oksidlanib, asosiy mis (II) karbonat hosil qiladi:



Konsentrlangan sovuq sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishadi:



Suyultirilgan sulfat kislota bilan atmosfera kislorodi ishtirokida qizdirilganda:



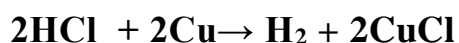
Konsentrlangan nitrat kislota bilan:



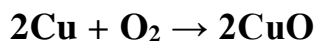
Suyultirilgan nitrat kislota bilan:



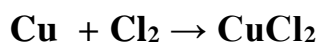
Konsentrlangan issiq xlorid kislota bilan:



200 °C haroratda kislorod etishmasligi mis (I) oksidiga va 400-500 °C haroratda ortiqcha kislorod bo'lgan mis (II) oksidga oksidlanadi :



Bilan mis kukuni xlor , oltingugurt va brom xona haroratida reaksiya beradi:



Mis rudalari odatda tabiatda oz miqdorda tabiiy, oksidlangan, oltingugurtli va murakkab shakllarda uchraydi. Uni sof yoki aralash holda topish mumkin. U xalkoporit (mis, temir, oltingugurt mineral) va bornit mineral rudalaridan eritish, yuvish va elektroliz usullari bilan ishlab chiqariladi. Uning eng muhim manbai xalkoporit minerallaridir. Misning oksidlangan rudalari atakamit, azurit, xrizoxol, kuprit, malaxit, melakonit; sulfidli rudalar enargit, bornit, pirit va tetraedrit deb nomlangan. U toshlar, tuproq, dengiz o'simliklarining kullari, dengiz merkanlari, okean balchig'i, daryo qumi kabi joylarda uchraydi.



**2-rasm. Mis sulfatning tabiatdagi ko'rinishi**

Bugungi kunda 400 dan ortiq mis qotishmalaridan foydalanilmoqda. Guruch va bronza qotishmalari ayniqsa zargarlik buyumlarida keng qo'llaniladi. Tangalarni ishlab chiqarishda bronza, nikel va alyuminiy qotishmalaridan ham foydalaniladi. Eng muhim xususiyatlar juda yuqori issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi, ishqalanish va korroziyaga chidamli tuzilishi va materialdan tortib olish va zarb qilish qobiliyati deb hisoblash mumkin. Shu sababli mis ko'plab qotishmalarning qurilish materiali bo'lib

kelgan. Xlorid kislota, nitrat kislota va sulfat kislota kabi kislotali moddalar bilan reaksiyaga kirishadi.

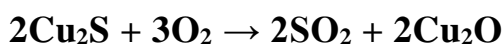
Mis oksidlanganda sulfat, nitrat va xlorid bilan har xil birikmalar hosil qiladi. Agar bu birikmalar ovqat bilan aralashsa, “mis o’g’irlash” deb nomlangan zaharlanish holatlari ko’rinadi. Shu sababli misdan tayyorlangan oshxona anjomlari foydalanish ehtiyotkorlik qilish kerak. Mis shuningdek antiseptik xususiyatlarga ega. Ba’zi teri kasalliklarini davolashda ishlatiladigan dorilar tarkibida mis mavjud.

**Olinishi.** Mis mis rudalari va minerallardan olinadi. Mis ishlab chiqarishning asosiy usullari pirometallurgiya, gidrometallurgiya va elektrolizdir.

Pirometallurgiya usuli sulfidli rudalardan mis olishdan iborat, masalan, xalkopirit  $\text{CuFeS}_2$ . Xalkopirit xomashyosida 0,5 – 2,0% Cu mavjud. Dastlabki flotatsion konsentratsiyasidan so’ng, konsentrat  $1400^\circ\text{C}$  haroratda oksidlanib qizdiriladi:

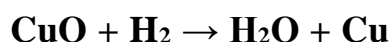


Mis sulfidi qisman oksidlanib oksidlanib, so’ngra metall (pufakchali) misga aylanadi:

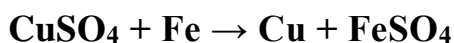


Natijada paydo bo’lgan metall (pufakchali) mis tarkibida 90,95% metall bor va u elektrolit sifatida mis sulfatning kislotali eritmasidan foydalangan holda keyingi elektrolitik tozalashga uchraydi. Katodda hosil bo’lgan elektrolitik mis yuqori tozaligi 99,99% gacha boladi, elektr jihozlari va qotishmalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

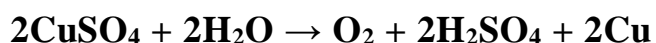
Mis oksidining vodorod bilan ekzotermik qaytarilish reaksiyasi jarayonida, shuningdek, sof misni olish mumkin:



Gidrometallurgiya usuli mis minerallarini suyultirilgan sulafat kislotasida yoki ammiak eritmasida eritishdan iborat ; hosil bo’lgan eritmalardan mis metall temir bilan qaytariladi:



Elektroliz usuli mis sulfat eritmasining elektrolizi:



**Mis izotoplari.** Tabiiy mis ikkita barqaror izotopdan iborat –  $^{63}\text{Cu}$  ( izotopik ko'pligi 69,1%) va  $^{65}\text{Cu}$  (30,9%). Yigirmadan ortiq beqaror izotoplar ma'lum, ularning eng uzoq umr ko'rganlari  $^{67}\text{Cu}$  , yarim umri 62 soat.

Qaysi mahsulotlar va sektorlarda ishlatiladi?

Mis yuqori issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi tufayli juda afzal ko'riladigan element hisoblanadi. Shu sababli u elektr energiyasini ishlab chiqarish va uzatish materiallarida tez-tez ishlatiladi. Bu elektr va internet tarmoqlarida eng ko'p afzal qilingan metallar qatoriga kiradi. So'nggi 10 – 20 yil ichida misga alternativ sifatida alyuminiy, plastmassa, optik tolali materiallar ishlatilgan; ammo, hech qanday material mis vazifasini to'liq bajarmagan. Shu sababli, u har bir sohada tobora ortib borayotgan elementidir. Metallurgiya sanoatining metali mis elektr energiyasini ishlab chiqarish va uzatish sohasidagi korxonalarda muhim metall hisoblanadi.

Uning birikmalaridan ba'zilar quyidagicha:

- Mis – Arsenat; insektitsid kimyoviy moddalar, yog'ochni himoya qilish vositalari.
- Mis – karbonat; bo'yoqlar, laklar, keramika buyumlari, pigment sifatida.
- Mis – xlorid; fotografiyada katalizator, dezodorantlar, organik kimyoviy moddalar va neft mahsulotlarida.
- Mis oksidi; katalizator sifatida, keramika, rangli shisha, kimyoviy moddalar.
- Mis – sulfat; (ishlatilish jihatidan eng muhim birikma) zararkunandalarga qarshi vositalar, parazitga qarshi, bo'yoq, teri va yog'ochdan tayyorlangan mahsulotlar
- Mis – asetat; fungitsid, to'qimachilik bo'yoqlari katalizatori va ba'zi organik reaksiyalarda.

Mis, qotishmalar va birikmalar ishlatiladigan boshqa tarmoqlar va sohalarni quyidagicha sanab o'tish mumkin; elektr energiyasi, internet, telefon, telegraf kabellari va simlari, elektr motorlari, dinamolar, kalitlar, transport vositalaridagi elektr zanjirlari, samolyotlar va kemalardagi elektr va elektron tizimlar, tangalar, turli xil qoplamalar va bezaklar, to'qimachilik mahsulotlari, qurol – yarog', zargarlik buyumlari, oshxona buyumlari, armatura, quvur va tom yopish materiallari, qozonxonalar, payvandlash materiallari va boshqalar.

### **Misning narxi.**

2018 yil yanvar oyida, birinchi marta London metall birjasida mis narxi bir tonna uchun 8000 dollardan oshdi . Iyul oyi boshida narxlar bir tonna uchun 8940 dollarga ko'tarildi, bu 1979 yilda LME savdosi boshlanganidan beri eng yuqori ko'rsatkichdir. 2020 yil fevral oyida bu narx qariyb 10,2 ming dollarga etdi.

2020 yilda mis narxi bir tonna uchun taxminan 8900 dollarni tashkil etdi. Jahon iqtisodiy inqirozi tufayli aksariyat xomashyo turlari narxi pasayib ketdi va 1 tonna misning narxi 2020 yil 1 sentyabr holatiga ko'ra 4700 dollardan oshmadi.

### **Asosiy konlari.**

Dunyoning mis zaxiralari 90 foizni 7 mamlakatda to'plangan. Ushbu zaxiraning taxminan 50 foizi Amerikaning turli mintaqalarida joylashgan. Boshqa zaxiraning 20 foizi Afrika qit'asida joylashgan. Mis zaxira stavkalari quyidagicha; AQSh 25%, Chili 20%, Rodeziya 15%, Rossiya 10%, Kongo 10%, Peru 8%, boshqa mamlakatlar 12%.

Turkiyadagi mis zaxiralarining umumiy jahon zaxiralarining nisbati 0,7 foizni tashkil qiladi. O'rtacha dunyoda mis ishlab chiqarishning 1 – 2 foizi Turkiyada ishlab chiqarilgan. misning umumiy zaxirasi 2,5 million tonnani tashkil etadi. Dunyoda misning umumiy zaxirasi 310 million tonnani tashkil etadi.

### **Misning biologik ro'li**

Mis – quritilgan botqoq yerlar, qumloq va mis deyarli uchramaydigan yerlarda don hosildorligini ko'paytirishda. Mis barcha yuqori o'simliklar va hayvonlar uchun ajralmas element hisoblanadi. Misni ichakka singdirgandan so'ng, u albumin yordamida jigarga ko'chiriladi [3,4,5].

### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Mirboboyev V.A. Konstruktion materiallar texnologiyasi. Toshkent.: "O'zbekiston" 2004.
2. Rasulov S.A, Turaxodjayev N.D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi. Darslik. Toshkent. 2006.
3. Rasulov S.A. Quyma mahsulotlarni loyihalash va ishlab chiqarish. O'quv qo'llanma. T.: "Fan va texnologiya", 2019.

4. Rasulov S.A., Grachev V.A. Quymakorlik qotishmalarini suyuqlantirish va pechdan tashqari ishlov berish. Darslik. – Toshkent – 2020. – 313 b

5. Internet manba'lari