

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**NAMANGAN DAVLAT
UNIVERSITETI**

**TABIIY FANLAR FAKULTETI
KIMYO YO'NALISHI
101-GURUH TALABASI
XAYITOVA MOHINURNING
NOORGANIK KIMYO
FANIDAN YOZGAN**

KURS ISHI

Mavzu: Metallar korroziyasi; metallarni korroziyadan saqlash, korroziyani aktivorlari va ingibitorlari. Metall qotishmalarning holat diagrammalari.

**Topshirdi:
Qabul qildi:**

**M.Xayitova
D.Xolmatov**

Metallar korroziyasi

Reja :

1. Metallar korroziyasi
2. Metallarni korroziyadan saqlash
3. Korroziya aktivatorlari va ingibatorlari
4. Metal qotishmalari
5. Qotishmalar holat diagrammalari

Xulosa

1 Metallar korroziyasi.

Ko'pchilik metallar havo, suv, kislota, ishqor va tuzlarning eritmalari ta'sirida yemiriladi. Bu hodisa korroziya deyiladi. Korroziya o'zining fizik – kimyoviy tavsifi jihatidan 2 xil bo'ladi; kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya.

Korroziya havo kislorodi, nam oltingugurt, azot oksidlari va boshqa kimyoviy aktiv moddalar ta'sirida ro'y beradi. Oddiy suvga nisbatan sho'r suvda metallar ancha chiriydi. Po'lat va cho'yan buyumlari sirtidagi zang korroziyaning eng ko'zga tashlanadigan ko'rinishidir. Korroziya natijasida har yili milliardlab so'm zarar ko'riladi. Korroziyaga faqat metallar va ularning qotishmalari emas, balki qurilish materiallari jumladan beton ham uchraydi.

Hozirgi zamon texnikasining eng asosiy materiali bo'lgan temir asosida olinadigan qotishmalar korroziyadan eng ko'p zararlanadi. “ Zang temirni yeydi “ deb bejizga aytilmagan. Haqiqatan ham 10% ga yaqin metal korroziyaga uchrab yo'qolib ketadi. Zang (uning tarkibi $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) mustahkam emas balki, g'ovakdir. Korroziyadan keyin eroziya sodir bo'ladi. Eroziya metal buyumlarning mexanik ta'sir natijasida chirishidir. Bu jarayondan keyin metal ishga yaroqsiz bo'lib qoladi. Shunga qaramay taxminan metallolomning 2/3 qismi marten pechlari va konverterlarda qayta eritilib sanoatga qaytariladi. Shuning uchun ham metallolom yig'iladi.

Tehnikada korroziya tezligi 1 m^2 metall yuzasida 1 soatda chirigan metallning grmm miqdori bilan o'lchanadi. Agar bu qiymat $0,1 \text{ gr/m}^2$ dan ortiq bo'lmasa, metal korroziyaga chidamli, 3 gr/m^2 va undan ortiq bo'lsa, korroziyaga chidamligi kam bo'ladi. 1 m^2 yuzadan bir soat ichida 10 gr dan ortiq metall yo'qolsa, korroziyaga chidamsiz hisoblanadi.

Korroziya ta'sirida chirish yalpi va alohida-alohida, bir tekis va notekis bo'lishi mumkin. Ayniqsa kristallitlararo korroziya xavflidir. Bunda korroziya metall yuzasida emas, balki uning ichiga metall zarrachalari-kristallitlar chegaralari bo'ylab tarqaladi. Tanlab korroziyalanish hollari ham mavjud, masalan, latundagi ruhning kamayib ketishi. Bunda tashqi omillar ta'sirida qotishmaning biror bir muhim komponenti yemiriladi, yo'qoladi, yuqoridagi

misolda esa ruh yo'qoladi.

Korroziyaning qaysi turi sodir bo'lishi metallni qurshab turgan tashqi muhitga bog'liq. Metallga quruq gazlar (masalan:

kislorod, sulfid angidrid, vodorod sulfid, galogenlar, karbonat angidrid va h.k), elektrolit bo'lmagan suyuqliklar ta'sir etganda kimyoviy korroziya sodir bo'ladi.

Agar metall bog' uzilgandan so'ng metall atomi to'g'ridan-to'g'ri oksidlovchi bilan ta'sirlashsa, bunday korroziya kimyoviy korroziya hisoblanadi; agar metallning tashqi muhit bilan ta'sirlashishi natijasida hosil bo'lgan ion (kation) oksidlovchi bilan emas, balki korroziyalovchi muhitning boshqa komponentlari bilan reaksiyaga kirishsa, bunday korroziya elektrokimyoviy korroziya deyiladi. Korrozion jarayonning mohiyati atom holitining o'zgarishi hamda uning metall kristall panjarasidan chiqib ketishidadir. Bu hodisa ayniqsa yuqori temperatura sharoitida ko'plab uchraydi. Shuning uchun bu metallning gaz korroziyasi deb ataladi. Gaz korroziyasi, ayniqsa, metallurgiyaga katta zarar keltiradi. Temir va po'lat buyumlarni gaz korroziyasidan saqlash uchun ularning sirti alyuminiy bilan qoplanadi.

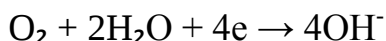
Suyuq yoqilg'ilar ta'sirida vujudga keladigan korroziya ham kimyoviy korroziya jumlasiga kiradi. Suyuq yoqilg'ining asosiy tarkibiy qismlari metallarni korroziyalantirmaydi, lekin neft va surqov moylari tarkibidagi olingugurt, vodorod sulfid va tarkibida oltingugurt bo'lgan organik birikmalarning metallarga ta'siri natijasida vujudga keladi. Suvsiz sharoitdagina bu ta'sir namoyon bo'lada. Suvda esa elektrokimyoviy korroziyaga aylanadi.

Sof kimyoviy korroziya nisbatan kam uchraydi. Metallar ,asosan, elektrokimyoviy korroziya tufayli yemiriladi. Elektrokimyoviy korroziya metallda mahalliy galvanik elementchalarning hosil bo'lishi natijasida vujudga keladi. Bunday galvanik elementchalarning hosil bo'lishiga sabab: 1) ko'p metallar tarkibida qo'shimcha holida boshqa metallarning bo'lishi, 2) metallarning hamma vaqt suv, havo nami va elektrolitlar qurshovida turishidir. Masalan, nam havoda temirga mis bo'lakchasi tegib tursin. Bunda galvanik element hosil bo'ladi (temir-anod, mis-katod vazifasini o'taydi). Temir

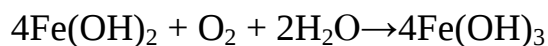
elektronlar berib oksidlanadi;



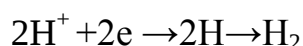
Bu elektronlar katod sirtida havo kislorodini qaytaradi:



Fe^{2+} ionlari OH^- ionlari bilan birikib, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ni hosil qiladi, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ esa havo kislorodi van am ta'siridan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga aylanadi:



Natijada temir korroziyaga uchraydi. Agar vodorod ionlari mo'l bo'lsa, temirdan chiqqan elektronlar havodagi kislorodni qaytarmasdan, vodorod ionlari qaytaradi:



Bu holda ham temir oksidlanaveradi.

Endi po'latning korroziyalanishini ko'rib chiqamiz. Nam havoda po'latda ham galvanik elementlar mavjud bo'ladi, chunki po'latda hamma vaqt sementit Fe_3C qo'shimchasi bo'ladi. Po'lat elektrolit eritmasi qurshovida bo'lganida, temir anod va sementit esa katod vazifasini o'taydi. Bunday galvanik element

ishlanganida elektronlar temirdan Fe_3C ga tomon harakat qiladi va uning sirtidagi kislorod bilan suvni OH^- ionlariga aylantiradi: H^+ ionlari esa H_2 ga qadar qaytariladi. Po'lat tarkibigi temir OH^- ionlarini biriktirib, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ga, so'ngra kislorod va nam ta'sirida $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga aylanadi. Natijada po'lat korroziyalanadi.

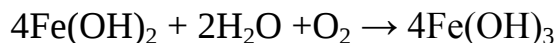
Temir qalayga tegib tursa, korroziya temir misga tegib turgandagiga qaraganda sustroq sodir bo'ladi, temir ruhga tegib tursa hech zanglamaydi, chunki temir ruhga qaraganda passivroq metallidir: elektrolitlar ishtiroqida ruh bilan temir hosil qilgan galvanik elementda ruh- anod, temir- katod vazifasini bajaradi. Ruh sirtidan Zn^{2+} ionlar ajralib chiqadi. Ular eritmadagi OH^- ionlari bilan birikib $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ga aylanadi.

Metallar korroziyasi ham oksidlanish-qaytarilish jarayonidir. Tabiatda ko'p kuzatiladigan temir buyumlarning korroziyasi odatda havo kislorodi yoki kimyoviy jihatdan temir bilan oson reaksiyaga kirishadigan (ya'ni aktiv metallmaslar, kislotalar va boshqalar) moddalar va havo nomi ishtirokida yuzaga keladi:

Oksidlanish jarayoni $\text{Fe}(q) \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2e, E^\circ = -0,44 \text{ B}$

Qaytarilish jarayoni $0,5\text{O}_{2(\text{gr})} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{2e} = 2\text{HO}^\cdot, E^\circ = 0,80 \text{ B}$

Metall yuza qatlamida $\text{Fe}(\text{OH})_2$ hosil bo`ladi, lekin u oson H_2O va kislorod ishtirokida oksidlanib:



hosi qiladi, u esa degidratlanadi:



Hosil bo`lgan oksidlangan qatlamni temirning ichki korroziyaga hali uchramagan qatlami bilan yopishqoqligi juda yomon. Himoya xususiyatiga ega bo`lgan, qatlam vazifasini bajaradigan oksidlangan yuza qatlam metall yuzasini uzluksiz qoplashi lozim. Hisoblarning ko`rsatishicha, metall oksidining hajmi metallning shu qismdagi atomlar hajmidan biroz kattaroq bo`lishi, ya`ni metall bo`lishi kerak. Temir zangining bu xususiyati teskari bo`lishi sababli, ichki qatlamlar korroziyasi davom etaveradi. Rux, alyuminiy, xrom, nikel va boshqa metallarning oksid qavatlarini metall bilan yopishqoqligi mustahkam bo`lishi shu metallarning ichki qatlamlarini himoya qiladi.

Korroziya turlari: *a* — metall (Al) bilan oksid parrdaning adgeziyasi metallning ichki qismlarini qorroziyadan saqlaydi; *b* — temir yuzasidagi g`ovakli oksid parda metallni ichki qismlarini oksidlanishdan saqqay olmaydi; *c* — temir yuzasidagi rux qoplama qatlami shikastlangandan so`ng rux anod vazifasini bajaradi, qoplama oksydlanib bo`lgandan keyin temir kimyoviy korroziyada qatnashadi; *d* — qalaydan yasalgan qoplama shikastlangandan keyin temir elektrokimyoviy korroziyada qatnashadi; *e* — er osti qurilmalarini aktiv metallar bilan birlashtirilganda temir qurikma katod holida korroziyadan saqlangan (protektor himoya) bo`ladi.

Zichligi kam bo`lgan oksid pardalar oson uqalanib ke-tadi, metallning ichki qabatlari korroziya sababchilari.— kislorod,  $\text{CO}_2$  va suv molekulalariga yo`l ochiladi

Korroziyadan saqlash choralaridan biri metall yuzasiga suv va kislorodga chidamli moyli bo`yoqlar surkash ahamiyatli, lekin ular ham uzoq vaqt davomida o`z xususiyatlarini sakdab qola olmaydilar.

Ahamiyati katta bo'lgan boshqa choralar elektrokimyoviy qonuniyatlarga asoslangan. Metall buyumlar yuzasini oksid pardalari mustahkam bo'lgan metall bilan qoplash keng tarqalgan. Temir yuza qatlami rux qatlami bilan qoplangan buyumlarning korroziyaga chidamligi yaxshi, chunki ruxning standart potentsiali bilan temirnikini taqqoslasak:



Ular bir biridan katta farq qilmaydi, bu metallar bir biri bilan kontakt holatida bo'lganligi sababli bir biriga nisbatan galvanik juft vazifasini bajaradi, bunda rux metali temirni korroziyadan saqlaydi, ruxni esa uning mustahkam oksid pardasi korroziyadan saqlaydi. Agar rux qoplamasi ozgina bo'lsa ham shikastlansa, temir buyum kislorod va suv ta'sirida korroziyaga uchramaydi, rux qoplama batamom tugagandan keyingina elektrokimyoviy jarayon kimyoviy jarayonga o'tadi, ya'ni temirning korroziyasi boshlanadi. Temir yuzasida juda oz miqdorda rux metali qolgan bo'lsa ham uning farqi yo'q, jarayon elektrokimyoviy qonuniyatlariga bo'ysunadi.

Temir buyumlarni ruxdan tashqari passivroq bo'lgan metallar, asosan, qalay bilan qoplash ham korroziyadan saqlashga yordam beradi.

Bu holda: $\text{Sn}^{+2} \rightarrow \text{Sn} \quad E^\circ = -0,14 \text{ V}$ bo'lishi bunday elektrokimyoviy korroziyada qoplama o'zi qatnashmaydi, lekin u katod vazifasini bajarishi temirni oksidlanishdan saqlay olmaydi, faqat mexanik jihatdan oksidlovchi va suv bilan temirni kontaktda bo'lishidan saqlaydi. Lekin, qoplama shikastlansa va temir yuzasining juda ham kichik sathi ochilib qolsa, u kislorod va suv bilan kontaktda bo'lsa, endi korroziyaga faqat temir uchraydi, qoplama qalay qavati saqlanib turadi, jarayon temir tugaguncha davom etishi shubhasiz. Bunday qoplama ostidagi temirning korroziyasi elektrokimyoviy jarayon bo'lgani sababli toza, qoplanmagan temirning oddiy kimyoviy korroziyasidan farq qiladi va eng muhimi shundaki, bunday temirning korroziyasi qoplanmagan temirnikiga nisbatan tezroq sodir bo'ladi.

Yer ostida o'rnatilgan temirdan yasalgan qurilmalar (gaz, suv, neft quvurlari va boshqalar) tuproq tarkibidagi agressiv hodisalar (tuproq

korroziyasi) yoki daydi doimiy tok ta'sirida ham (elektrokorroziya) yuzaga keladi. Bunday tokning paydo bo'lishiga doimiy tok manbai hisobiga ishlaydigan transport (tramvay, met-ro, temir yo'l) vositalari sababchi bo'ladi;

Korroziyaga qarshi kurash choralari bir necha xil bo'ladi:

- a) metallning yuza qatlamini boshqa metall atomlari bilan boyitish;
- b) yuqorida aytilgani kabi metall qoplamalar yasash;
- v) elektrokimyoviy himoyani amalga oshirish;
- g) metallmaslar (bo'yoq, lak, polimerlar) qoplamasini amalga oshirish;
- d) korroziyaga olib keluvchi muhitni o'zgartirish (korroziyani susaytiradigan yoki batamom to'xtadigan ingibitorlar — aldegidlar, geterotsiklik birikmalar, ba'zi aminlarni qo'shish) kabi choralari ko'rinadi;

e) korroziyadan saqlash uchun ba'zan protektor himoyani amalga oshirish qulay bo'ladi. Masalan, dengiz kemalarining eng muhim qismlari (masalan, dvigatel vinti) suv ostida elektrolit xususiyatiga ega bo'lgan guzlar korroziyani osonlashtiradi. Bunday turdagi korroziyadan saqlash uchun temirdan aktiv bo'lgan metall (masalan, magniy qotishmalari, rux bo'lakchalari) bilan suv orqali galvanik juft hosil qilinadi, bunda temir katod vazifasini bajaradi, korroziyada anod yemiriladi.

2. Metallarni korroziyadan saqlash

Metallarni korroziyadan saqlash uchun bir qancha tadbirlar ko'riladi:

1) metall sirtini boshqa metall bilan qoplash. Bu maqsadda ishlatiladigan metallning standart elektrod potentsiali metallarning aktivlik qatorida korroziyadan sakdanishi kerak bo'lgan metallnikiga qaraganda manfiy qiymatga ega bo'lishi lozim. Masalan, temirni rux bilan qoplash (anod qoplash) nihoyatda katta foyda keltiradi, chunki temir buyum uning sirtini qoplagan ruxning ham masi tugama.guncha yemirilmaydi.

Temirni qalay bilan qoplaganimizda katod qoplamaga ega bo'lamiz, chunki qoplovchi metall qoplanuvchi metallga qaraganda passivroq. Katod qoplamaning biror' joyi ko'chsa, himoya qilinuvchi metall, ya'ni temir juda tez ishdan chiqadi;

2) metallni metall bo'lmagan moddalar bilan qoplash. Metallarning sirtini lak, bo'yoq, rezina, tez qurimaydigan mineral moylar (solidol, texnik vazelin) bilan qoplash, emal bilan qoplash va hokazolar metallni korroziyadan saqlaydi;

3) metallarga turli qo'shimchalar kiritish. Odatdagi po'latga 0,2—0,5% mis qo'shish bilan po'latning korroziyaga nisbatan mustahkamligini oddiy sharoitdagiga qaraganda 1,5—2 marta oshirish mumkin. Zanglamaydigan po'lat tarkibida 12% ga qadar xrom bo'ladi. Bu xrom passiv holatda bo'lib, po'latning korroziyaga qarshiligini kuchaytiradi. Po'latga nikel va molibden qo'shilganida uning korroziyaga chidamliligi yanada ortadi. Tarkibida 18% xrom va 8% nikel bo'lgan po'lat hech zanglamaydi;

4) metall sirtini kimyoviy birikmalar bilan qoplash. Maxsus kimyoviy amallar o'tkazib, metall sirtini korroziyaga chidamli birikmalar pardasi bilan qoplash mumkin. Bunday pardalar — oksidli, fosfatli, xromatli va hokazo pardalar nomi bilan ataladi, ular bir necha sinfga bo'linadi. Metall sirtida korroziyaga chidamli oksid parda hosil qilish jarayoni **oksidirlash** deyiladi. Metall buyumni oksidirlashning uch usuli mavjud:

1) metall buyum sirti yuqori temperaturada organik moddalar bilan oksidlantiriladi («qoraytiriladi», «ko'kartiriladi» va hokazo);

2) metall buyum oksidlovchi moddalar ishtirokida (MnO_2 ; NaNO_3 ; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kabi) kontsentrlangan ishqor eritmasi bilan suyuqlikning qaynash temperaturasigacha qizdiriladi;

3) metall buyumni biror elektrolit eritmasida anod qutbga joylab elektroliz o'tkaziladi; bu jarayon anodirlash deyiladi.

Po'lat buyumlarni oksidirlash natijasida hosil bo'ladigan himoya parda asosan temirning magnitli oksidi Fe_3O_4 dan iborat bo'ladi, u nihoyatda zichdir.

Metall buyum sirtida fosfatli himoya pardalar hosil qilish uchun buyumga fosfat kislotaning temirli yoki marganetsli tuzlarining qaynoq eritmasi bilan

ishlov beriladi. Natijada metallning sirti juda puxta va suvda erimaydigan fosfat parda bilan qoplanadi.

3. Korroziyaning aktivatorlari va ingibitorlari

Korroziya jarayonining tezligiga eritmalarda bor ionlar, ya'ni H^+ va OH^- ionlari kontsentratsiyasi, eritmaning pH qiymati katta ta'sir etadi. Masalan, eritmada H^+ ionlari kontsentratsiyasi ortsa, korroziya kuchayadi, OH^- ionlari kontsentratsiyasining ortishi temirning zanglashini susaytiradi, lekin gidroksidlari amfoter xossaga ega bo'lgan metallar (Zn, Al, Pb) ning korroziyasi ortganda tezlashadi.

Korroziyani tezlatuvchi moddalar korrozion aktinatorlar deb ataladi. Bularga ftoridlar, xloridlar, sulfatlar, nitratlar, qisman bromid va yodidlar kiradi. Dengiz suvida xloridlar ko'p bo'lgani uchun metallar bu suvda ko'l suvidagiga qaraganda tezroq zanglaydi.

Korrozion muhitga qo'shilganda metallarning korroziyasini susaytiradigan moddalar korrozion ingibitorlar deb ataladi (lotincha inhibeo — to'xtatish so'zidan olingan). Ular jumlasiga aminlar, mochevina, tiomochevina, sulfidlar, aldegidlar xromatlar, fosfatlar, pitritlar, silikatlar va hokazolar kiradi. Masalan, temir yoki po'lat tushirilgan suvga 0,3—0,4% Na_2CrO_4 qo'shilsa, korroziya tezligi sezilarli darajada pasayadi. Suvga gsksametafosfat $(NaPO_3)_6$, $NaNO_2$ hamda Na_2SiO_3 lar qo'shilganida ham temir va po'latning korroziya tezligi kamayadi. Arap suvga Na_2SiO_3 bilan $Na[SiF_6]$ qo'shilsa, alyuminiyning korroziya tezligi juda pasayib ketadi.

Ayniqsa, kislotali muhitda metallarni korroziyadan saqlash uchun ingibitorlar katta ahamiyatga ega. Bunday muqitda metallarning ingibitorlar ishtirokida korroziyadan saqlanish sababi shundaki, ingibitor faqat metall sirtiga yutilib, zang sirtini qoplamaydi. Yupqa ingibitor qavati bilan qoplangan metall sirtiga kislotalar ta'sir eta olmaydi. Shuning uchun korrozion inbitorlar keng ko'lamda qo'llanilmoqda.

4. Metall qotishmalar

Suyuq holatdagi ikki metall bir-biriga qo'shilsa, o'zaro aralashib suyuq gomogen faza hosil qiladi. Ko'p metallar shular jumlasiga kiradi. Ba'zi metallargina suyuqholat da bir-biri bilan aralashmaydi. Masalan, suyuq temir suyuq qo'rg'oshin qo'shilsa, ular o'zaro aralashmasdan, fa qat ikkita suyuq qavat hosil qiladi; pastki qavatda qo'rg'oshin va ustki qavatda temir bo'ladi. Ba'zan ikki suyuq mo«l tall ma'lum massa nisbatlari chegarasidagina o'zaro aralashmaydi, lekin bu chegaradan tashqari aralashaveradi, Masalan, mis bilan qo'rg'oshinda shunday hol yuz beradi,

Ikki yoki bir necha metallardan iborat suyuq aralashma qotganida ancha murakkab tuzilishga ega bo'lgan qattiq qotishma hosil bo'ladi. Barcha qotishmalarni quyidagi to'rtta sinfga bo'lish mumkin:

- 1) metallar o'zaro qattiq holatda erimaydi, suyuq holatda eriydi, bularni evtektik qotishma hosil qiladigan sistemalar deyiladi;
- 2) metallar o'zaro kimyoviy birikmalar hosil qiladi;
- 3) metallar bir-birida suyuq holatda ham, qattiq holatda ham eriydi;
- 4) bir metall ikkinchi metallda ma'lum chegaraga qadar eriydi.

Nomi	Tarkibi	Suyuq lanish tempera turasi, °C	Ishlatilishi
Alyuminiy marganetsli bronza	Cu(~90), Al(8,5-9,5), Mn (1,5-2)	1060	Mashinalar detallarini tayyorlashda

Berilliyli bronza	Cu(97,4-98), Ve(2-2,6)	1000	Zarba ta'sir etganida uchqun hosil qilmaydigan prujina va asboblarning tayyorlashda
Jvz (latun)	Cu(50-60), Zn(40 -43)	900	Ba'zi mexanizm va xo'jalik buyumlar tayyorlashda
Neyzilber	Cu(65), Zn(20) Ni(5)	1040	Tangachaga tayyorlashda
Konstantan	Cu(60), Ni(39—41) Mn(0,4—0,6)	1270	Elektr o'lchov asboblarning qismlarini tayyorlashda
Melxior	Cu(80), Ni(18,5-20,5), G'e(0D-1)	1170	Tangachaga, turli mashina va asboblarning qismlarini tayyorlashda
Nikelin	Cu(65-67), Ni(33-35) Mn(0,4-0,6)	1250	Elektr toki bilan isituvchi asboblarning simlarini tayyorlashda
Pasttemperaturada suyuqlanuvchi qotishma	Bi (36), Rb (28), Hg (30), Cd (6)	48	Avtomatik o't o'chiruvchi va signalizatsiya vositalarida ishlatiladi
Iud qotish-	Bi(50), Pb(25) Sn (12,0,	60,5	
Olektron	Mg(86,5-96,6), ADZ-10), Zn(0,2-3), Mn(0,15-0,5)	625	Raketalar texnikasida, avia- va avtosozlikda

5.Qotishmalarning holat diagrammalari

Metallar qotishmalarining fizik xossalarini tekshirib, qotishmalarning tabiati haqida xulosaga kelish mumkin. Moddalar tarkibini uzluksiz ravishda o'zgartirib borib, uning fizik xossa (suyuqlanish, qotish temperaturalari, elektr o'tkazuvchanligi va hokazo)sida sodir bo'ladigan o'zgarishlarni tekshirish uslubi fizik-kimyoviy analiz deb ataladi. Fizik-kimyoviy analizga 1913 yilda akademik N.S.Kurnakov (1860—1941) asos solgan. Sistemaning tarkibini absissalar o'qiga va tekshirilayotgan fizik xossa qiymatlarini ordinatalar o'qiga qo'yib, olingan nuqtalarni bir-biri bilan tutashtirib, sistemaning u yoki bu xossasiga oid holat diagrammasi hosil qilinadi. Shunday diagrammadagi chiziqlarning ko'rinishiga qarab, sistemada bo'layotgan o'zgarishlar va hosil bo'layotgan moddalarning tarkibi haqida firk yuritiladi. Qotishmalarning tuzilishi asosan termikanaliz, mikroskopik analiz va rentgen analiz usullari bilan tekshiriladi.

Qotishmalarning termik analiz uslubi qotishma tarkibini uzluksiz ratishda o'zgartirib borib, uning suyuklanish va qotish temperaturada: undagi o'zgarishini aniqlashga asoslangan. Buning uchun, avval tekshiriladigan ikkita toza metall olib, ulardan turli tarkibdagi bir necha qotishma tayyorlanadi. Har qaysi qotishma chinni yoki grafit tigellarda qochdirilib, suyuq holatga keltiriladi va asta-sekin sovitib, suyuq qotishmaning qaysi temperaturada qotishi aniqlanadi. Absissalar o'qiga qotishma tarkibini, ordinatalar o'qiga qotish temperaturalarini qo'shib, sistemaning suyuqlanish diagrammasi hosil qilinadi.

Uchta tipik qotishmaning suyuqlanish diagrammasini ko'rib o'tamiz: 1) ikki metall suyuq holatda har qanday nisbatda bir-birida eriydi, lekin qattiq holatda bir-birida erimaydi, bunday sistema uchun surma va qo'rg'oshin qotishmalari misol bo'la oladi. Bunday sistemaning qotish diagrammasida keskin minimum — evtektik nuqta namoyon bo'ladi. Misol uchun vismut kadmiy sistemasining suyuqlanish diagrammasini ko'rib chiqamiz. 1-jadvalda toza vismut, toza kadmiy va bu metallardan tayyorlangan 9 ta qotishmaning suyuqlanish temperaturalari keltirilgan. Bu jadvaldagi ma'lumotlar asosida

Cd-Bi sistemasining suyuqlanish diagrammasi tuziladi.

Bu diagrammadan ko'rinib turibdiki, qotishmada vismut mikdori ortishi bilan qotishmaning suyuqlanish temperaturasi pasaya boradi, vismutning miqdori 60% ga yetganida suyuqlanish temperaturasi minimumga (evtektik nuqtaga) yetadi; rasmda evtektik nuqta Ye bilan belgilangan. Qotishmada vismutning miqdori yana o'ttirilganda sistemaning suyuqlanish temperaturasi ko'tarila boradi va nihoyat vismut-ning miqdori 100% ga yetganda suyuqlanish temperaturasi 27°C ga teng bo'ladi. Bu diagramma bir necha sohaga bo'linadi:

birinchi soha — suyuq qotishmalar sohasi. Bu temperaturalarda har qanday tarkibga ega bo'lgan qotishma ham faqat suyuq holatda bo'ladi;

ikkinchi soha — kadmiy kristallari va suyuqevtektik qotishmadan iborat;

uchinchi soha — vismut kristallari va suyuq; evtektik qotishmadan iborat;

to'rtinchi soha — qattiq evtektik qotishma va kadmiy kristallari;

V soha — qattiq evtektik qotishma va vismut kristallari. Bu sohalar 1-chizig'i faqat qattiq evtektik qotishmaga muvofiq keladi, Evtektik qotishma — ikki metall orasida hosil bo'lishi mumkin bo'lgan barcha qotishmalar ichida eng past temperaturada suyuqlanadigan qotishmadir. Kadmiy-vismut sistemasining evtektik qotishmasi 40% Cd va 60% Bi dan iborat. Bu qotishma $+146^{\circ}\text{C}$ da suyuqlanadi.

Agar Bi—Cd sistemasidagi qotishma tarkibida kadmiining miqdori 40% dan kam bo'lsa, qotishma sovitilganda avval vismut kristallari ajralib chiqadi. Qotishmada 40% kadmiy va 60% vismut bo'lsa, bu qotishma sovitilganda ham kadmiy, ham vismut kristallari ajralib miqadi; ular o'zaro qattiq evtektika hosil qiladi. Evtektik qotishma chuddi toza metall kabi qotadi: qattiq fazaning tarkibi suyuq fazanikidan farq qilmaydi. Lekin evtektik qotishma kimyoviy birikma emas; shvtektik qotishma mikroskop ostida qaralganda u vismut va kadmiyning mayda-mayda kristallaridan tashkil topganligini ko'rish mumkin. Evtektik qotishmalar amalda oson suyuqlanuvchan qotishma sifatida ishlatiladi.

Ikki metall o'zaro aralashganda barqaror, suyuqlanganda tarkibiy qismlarga ajralmaydigan kimyoviy birikma hosil qilsa, suyuqlanish diagrammasida o'sha birikma tarkibiga to'g'ri keladigan maksimumga egra bo'lamiz. Hosil bo'lgan kimyoviy birikma o'zining suyuqlanish temperaturasiga yaqin holatda tarkibiy

qismlarga ajralmasa, maksimum keskin shaklni oladi. Agar birikma tarkibiy qismlarga ajrala boshlasa, maksimum yassilanadi.

Misol uchun magniy bilan surma qotishmalarini ko'rib chiqamiz. Magniy va surma o'zaro birikib Mg_3Sb_2 formula bilan ifodalanadigan kimyoviy birikma hosil qiladi. Suyuqlanish diagrammasida bu birikma maksimumga to'g'ri keladi. U $96^{\circ}C$ da suyuqlaiadi, I magniy bilan surmadan hosil bo'lgan qotishmalarining hammasiga qaraganda yuqori temperaturada suyuqlanadi (magniy $65^{\circ}C$ da, surma $63^{\circ}C$ da suyuqlanadi).

Agar magniy va surma diagrammasi tik chiziq bilan ikki qismga iu.pinsa, bu qismlarning har qaysisi o'zaro kimyoviy birikma hosil qilmaydigan metallarning qotishmalari diagrammasiga o'xshashligini ko'rish mumkin. Diagrammaning chap qismi Mg_3Sb_2 bilan ortiqcha mpkdordagi magniy tutgan qotishmalarini ko'rsatadi. Chiziq ustidagi soha suyuqlik qotishmalarga, V-soha esa qattiq qotishmalarga, O nuqtasi M_3Sb_2 bilan Mg orasidagi evtektikaga to'g'ri keladi. Bu evtektika $626^{\circ}C$ da qotadi. I soha qattiq magniy va suyuq qotishmani ko'rsatadi, II soha ikki fazali sistemaga to'g'ri keladi (qattiq faza Mg_3Sb_2 bo'lib, suyuq faza esa suyuq magniy va suyuq Mg_3Sb_2 dir). III va IV sohalar ikki fazali sistemalarga to'g'ri keladi.

Agar ikki metall o'zaro bitta birikma hosil qilsa, biz bir maksimum va ikki evtektikaga ega bo'lamiz. Agar ikki metall o'zaro ikkita birikma hosil qilsa, suyuqlanish diagrammasida ikki maksimum va uch evtektika bo'ladi. Masalan, mis bilan magniy o'zaro ikkita birikma hosil qiladi. Bu yerda uchta evtektika bo'ladi: magniy bilan mis birikmalari Cu_2Mg va $CuMg_2$ tarkibiga ega.

Endi ikki metall o'zaro qattiq eritma hosil qiladigan hollarni ko'rib chiqamiz. Ikki modda o'zaro qattiq eritma hosil qilishi uchun bir moddaning oddiy zarrachalari (molekula, atom yoki ionlari) o'zining kristall panjarasida ikkinchi modda zarrachalari bilan o'rin almashtira olishi yoki ikkinchi modda zarrachalari kristall panjaradagi tugunlararo bo'shliqqa kirib olishi kerak; boshqacha aytganda, ular aralash kristallar hosil qila olishi kerak. Bunday sistemalarda bir modda zarrachalari ikkinchi modda zarrachalarining o'rnini almashtirganligi sababli, qattiq faza gomogen sistemani tashkil qiladi. Barcha

qattiq eritmalar ikki gruppaga bo'linadi: bulardan biri singish bilan hosil bo'ladigan ikkinchisi — o'rin olish bilan hosil bo'ladigan qattiq eritmalaridir.

Singish bilan hosil bo'ladigan qattiq eritmalar vujudga kelganda eruvchi metallning atomlari erituvchi metallning kristall panjarasida panjaradagi tugunlararo bo'shliqqa joylashadi. Singish bilan hosil bo'ladigan qattiq eritma vujudga kelishi uchun, eruvchi metallarning atomlari erituvchi metallning atomlariga qaraganda kichik bo'lishi kerak: eruvchi metall atomining kattaligi erituvchi metall atomi kattaligining 63% idan katta bo'lmasligi kuzatiladi.

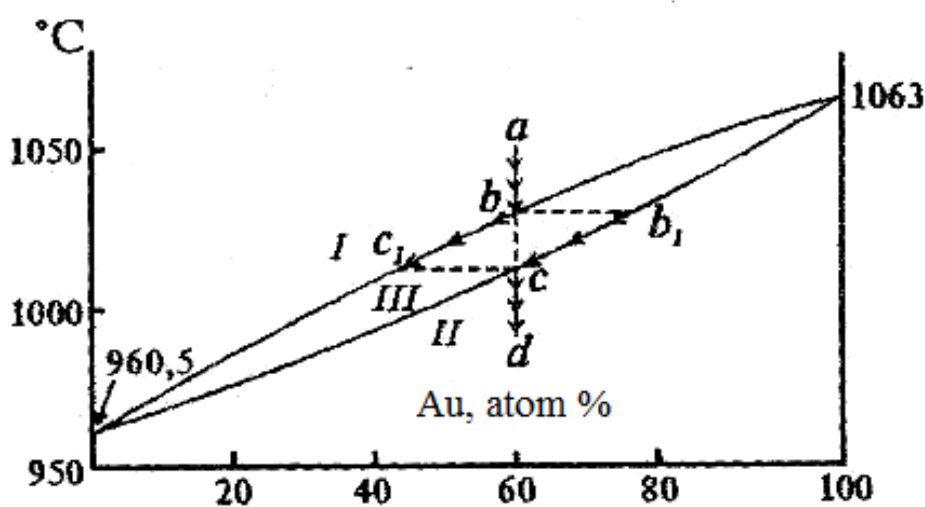
O'rin olish bilan hosil bo'ladigan qattiq eritmalar vujudga kelishida eruvchi metall atomlari bilan erituvchi metall atomlari kristall panjara tugunlarida bir-birining o'rnini almashtiradi. Buning natijasida metallarning kristall panjarasida katta o'zgarish sodir bo'lmasin uchun ikkala metall atomlarining kattaliklari bir-biriga yaqin bo'lishi (radiuslari orasidagi ayirma 10—12% dan ortiq bo'lmasligi) kerak, agar radiuslar orasidagi ayirma 12-15% dan ortiq bo'lsa, bunday metallar bir-birida ma'lum chegaraga qadar eriydi.

Qattiq eritmalar hosil qiladigan ikki tarkibiy qismli sistemalarning suyuqlanish diagrammasi yuqorida ko'rib o'tilgan diagrammadan shu bilan farq qiladiki, qattiq eritma hosil bo'ladigan kon-tsentratsiyalar intervalida suyuq fazaning qotishi va qattiq fazaning suyuqlanishi boshqa-boshqa temperaturalarda sodir bo'ladi. Shuning uchun diagrammada ikki chiziq kuzatiladi; bulardan biri suyuqlanish egri chizig'i va ikkinchisi qotish egri chizig'idir. Suyuqlanish egri chiziqlari diagrammada pastroq joylashadi, qotish egri chiziqlari suyuqlanish egri chizig'i ustida yotadi. Pastki chiziq solidus chizig'i deb, ustki chiziq esa likvidus chizig'i deb ataladi. Likvidus chizig'i suyuq aralashmadan kristallar ajralib chiqadigan temperaturalarni ko'rsatadi. Solidus chizig'i qattiq qotishmalar suyuqlana boshlaydigan temperaturalarni ko'rsatadi. Likvidus va solidus chiziqlari toza metallarning suyuqlanish temperaturalarida bir-biri bilan birlashadi. Shuning uchun qattiq eritmalar hosil bo'ladigan sistemalarning holat diagrammalari linza shakliga o'xshaydi.

Qattiq eritmalar hosil qiladigan ikki tarkibiy qism sifatida kumush va oltindan iborat sistemani ko'rib chiqamiz. Bu diagrammaning 1 sohasi suyuq

qotishmaga, II sohasi qattiq eritmaga va III sohasi qattiq eritma va suyuq qotishmaning birgalikda mavjud bo'lishiga to'g'ri keladi.

Tarkibida 60% oltin bo'lgan suyuq qotishma (a) sovitilsa, (e) nuqtaga to'g'ri keladigan temperaturada aralash kristallar hosil bo'la boshlaydi, shu vaqtda birinchi navbatda (v, nuqtada) hosil bo'lgan aralash kristallar tarkibida 75% oltin bo'ladi. Qotish jarayonida to'yingan eritma tarkibi S, chizig'i bilan, qattiq faza tarkibi b, C chizig'i bilan o'zgaradi. Suyuq fazaning oxirgi tomchisi, tarkibiga ega bo'lib, qattiq faza s tarkibli bo'ladi. Sovitish yana davom ettirilsa, qattiq eritma vertikal chiziq bo'ylab soviydi.



Kumush - oltin sistemasining holat diagrammasi

Qattiq eritmalar faqat metallar orasida emas, balki ikki tuz, ikki oksid (masalan, A_2O_3 va Cr_2O_3) metall bilan metallmas orasida ham hosil bo'ladi. Metallar orasida hosil bo'ladigan qattiq eritmalar katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Nihoyat shuni ham aytib o'tamizki, metallar o'zaro qotishmalar hosil qilganida metall bog'lanish bilan bir qatorda ma'lum darajali kovalent bog'lanish ham yuzaga keladi.

Xulosa

Shunday qilib, metallar korroziyasi havo, suv, kislota, ishqor va tuzlarning eritmaları ta'sirida yemirilishidir. Metallar korroziyasi 2 xil bo'ladi: kimyoviy va elektrokimyoviy. Korroziya havo kislorodi, nam oltingugurt, azot oksidlari va boshqa kimyoviy aktiv moddalar ta'sirida ro'y beradi. Bu "metallar korroziyasi" mavzusida kurs ishi yozish davomida metallar korroziyasi va metallarni korroziyadan saqlash haqida yanada kengroq ma'lumotlarga ega bo'ldim. Metallar korroziyasini chuqur o'rganish metallurgiya sohasidagi ishlab chiqarilayotgan metallarni isrof bo'lmasligiga olib keladi. Kurs ishini qilish davomida korroziyadan saqlanishni chuqur o'rgandim.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1.Parpiev N.A, Yusupov V.G, Toshev M.T, «Koordinatsion birikmalar kimyosi». Toshkent: Universitet, 1996y.464 bet.

2.Parpiev N.A., Raximov .R., Muftaxov A.G. Anorganik kimyo (nazariy asoslari).-Toshkent, "O'zbekiston", 2000y. 479 b.

3.Parpiev N.A., Muftaxov A.G., Raximov X.R. Anorganik kimyo.- Toshkent: «O'zbekiston» 2003y. 504 b.

4.Parpiev N.A., Reshetnikova R.V., Xodjaev O.F., Hamidov X.A., Kadirova Sh.A. Noorganik kimyodan laboratoriya mash'ulotlari – Toshkent 2005y 195 b.

5.www.chemport.ru.

6.www.subscribe.ru.

7.www.chemexpress.fatal.ru.