

## ELEKTROKIMYOVIY JARAYONLAR VA METALLARNING KORROZIYASI

*Jumag'ulov Behruz Boysun o'gli*

*Berdaq nomidagi Qoraqalpoq Davlat Universiteti*

*Kimyo texnologiya Kimyo yo'nalishi*

*3 – kurs talabasi*

*E-mail: behruzjumagulov5@gmail.com*

*Tel : +998906633353*

**Annotasiya:** Atrof muhitni tashiq muhit o'rab turadi ya'ni korroziya metallarning tashqi muhit bilan kimyoviy ,elektrokimyoviy va biokimyoviy o'zaro ta'siri natijasida yemiriladi, chunki unda atrof muhitning tasiri bor hamda jarayonlarning bosqichma bosqich borishi natijasida har bir jarayonning harakati ya'ni kinetika qonunlariga muvofiq bo'lib o'z-o'zidan borishini va metallarning erkin energiyasining kamayishiga sabab bo'ladi.

**Kalit so'zlar:** Korroziya, elektrokimyo, yemirilish, zanglash, oksid parda, oksidlanish –qaytarilish, himoyalash, potensial elektron, diffuzion va standart elektr toki.

### Kirish

**Korroziya** (lot. corrigere — o'ymoq, yemirmoq) — 1) jismlar (metallar, beton, tosh, yog'och, ba'zi plastmassalar va boshqalar)ning tashqi muhit bilan biologik, kimyoviy yoki elektr-kimyoviy ta'sirlashuvi oqibatida yemirilishi. Temir va temir qotishmalari zanglash deb ham ataladi (yana qarang Metallar korroziyasi). Ximoya qoplamlari (mas, lok-bo'yoq materiallar) qoplash, muhitga ingibitorlar (mas, xromatlar, nitritlar, arsenitlar) kiritish, korroziyabardosh materiallar ishlatish yo'li bilan korroziyaning oldini olish mumkin; 2) tibbiyotda — o'yuvchi moddalar ta'sirida to'qimalarning yemirilishi; 3) geologiyada — kimyoviy yoki mexanik jarayonlar ta'sirida tog' jinslarining yemirilishi, kanallar, o'ralar, g'orlar va boshqa hosil bo'lishi. Kimyoviy korroziyada suvning kimyoviy ta'sirida jinslar sirti eriydi va yeyiladi (o'yiladi), mexanik korroziyada esa jinslarning sirti yemiriladi.

Metallar korroziyasi - metallarning atrofidagi muxit bilan kimyoviy yoki elektrokimyoviy ta'sirlashuvi oqibatida yemirilishi. Asosan 3 bosqichdan iborat: reaksiyaga kirishuvchi moddalarning fazalar chegarasiga — reaksiya zonasiga kelishi; reaksiya; reaksiya mahsulotining reaksiya zonasidan chetlashishi. Bu bosqichlarning har biri, o'z navbatida, elementar bosqichlardan iborat. Metallar korroziyasi kimyoviy va elektrokimyoviy xillarga bo'linadi. Kimyoviy Metallar korroziyasi metallarning oksidlanishi va oksidlovchi komponentning qaytarilishidan iborat. Bunday korroziya elektr o'tkazmaydigan agressiv muhitda sodir bo'ladi.

### Asosiy qism

Elektrokimyoviy Metallar korroziyasi metallarning elektr toki o'tkazadigan suyuq muhitda — elektrolitlar eritmasida yemirilishi. Bunda metall zarralari elektrolit eritmasida eritmaga o'tadi.

Metallar korroziyasi yemirilish harakteriga ko'ra, quyidagi turlarga bo'linadi: tekis, mahalliy, kristallitlararo va korrozion darz. Korroziya natijasida har yili yig'ilgan va inson ishlatadigan barcha metallarning 1—1,5% i yo'qoladi. Metallarni korroziyadan saqlash uchun ba'zi tadbirlar ko'riladi (mas, legirolovchi elementlar: xrom, nikel va boshqa qo'shiladi). Metallarni korroziyadan saqlash

Korroziya xalq xo'jaligi uchun juda katta zarar keltiradi, chunki bu jarayon to'xtovsiz davom etadi. Yil davomida ishlab chiqarilgan metallning beshdan bir qismi shu tufayli yaroqsiz bo'lib qoladi, bu esa metallurgiya kombinatlarining beshdan biri bekorga ishlashi va buning natijasida ko'plab mablag'lar behudaga sarf bo'lganligidan darak beradi.

Shu sababli metallarni korroziyadan saqlash katta ahamiyat kasb etadi. Bunday tadbirlarning bir nechitasi ma'lum.

Korroziyaga qarshi kurashish usullari:

Metall buyum sirtini korroziyaga turg'un bo'ladigan metall qatlami bilan qoplash. Shu maqsadda ishlatiladigan metallning standart elektrod potentsiali korroziyadan saqlanadigan metallnikidan manfiyroq bo'lishi lozim. Bunday imkoniyatlardan biri temir buyumni rux qatlami bilan qoplash (anod qoplama) dir. Shu qatlam oksidlanib tamom bo'lmaguncha himoya qilinayotgan temir buyum korroziyaga duchor bo'lmaydi.

Teskari holda, qoplovchi metallning standart elektrod potentsiali himoya qilinayotgan metallnikiga qaraganda musbatroq qiymatga ega bo'lgan vaziyat — katod qoplama bo'ladi. Bunga misol sifatida temir buyumni qalay yoki nikel qatlami bilan qoplashni keltirish mumkin. Bu metall qatlami shikastlangan taqdirda himoya qilinmayotgan metall jadallashgan korroziyada qatnashadi, qisqa vaqt davomida ishdan chiqadi. Metall buyum sirtini metall bo'lmagan qatlam bilan qoplab, metallni tashqi muhit ta'siridan himoya qilish usuli ko'pgina holatlarda maqsadga muvofiq bo'ladi. Metallarning yuzasini bo'yoq, lak, emal, surkov moylar, polimer moddalar, solidol, texnik vazelin kabi vositalar bilan qoplash usuli metallni tashqi agressiv muhit ta'siridan saqlash choralaridan biridir. Turli amallar vositasida metall buyum sirtida yupqa nitridlar, oksidlar, karbidlar, silitsidlar, fosfatlar, xromatlar kabi pardalar hosil qilish yaxshi natijalarga olib keladi. Metallarga turli qo'shimchalar qo'shib, korroziyaga chidamli yuzani hosil qilish keng qo'llaniladi.

Tarkibida 18-20% Cr va 10% Ni bo'lganda po'lat zanglamaydigan holatga o'tadi. Bunday po'lat tarkibiga Ni va oz miqdorda Mo qo'shilsa, po'latning korroziyaga chidamliligi juda yaxshi bo'ladi. Po'latga Co, Cu, Ni qo'shilganda uning passivlanishi

kuzatiladi. Metall yuzasida korroziyaga chidamli pardalar hosil qilish (oksidirlash) jarayonida tayyor buyumni yuqori temperaturada organik moddalar ishtirokida kuydirilib, «ko‘kartiriladi» va «qoraytiriladi». Metall buyum turli oksidlovchilar ( $K_2Cr_2O_7$ ,  $NaNO_3$  va boshqalar) ishtirokida konsentrlangan ishqor eritmasida qaynatilganda ham metall yuzasining korroziyaga chidamliligi ortadi. Elektroliz jarayonida anodda ajralib chiqayotgan atomar holdagi kislorod ta‘sirida mustahkam oksid parda hosil qilish (anodirlash) ham keyingi vaqtlarda keng qo‘llana boshlandi. Elektrolizyorning anodi sifatida himoya qilish kerak bolgan temir buyumning yuza qatlamida mustahkam va zich bo‘lgan magnitli temirtosh  $Fe_3O_4$  hosil qilish ham yaxshi natijalarga olib keladi. Bunday himoyada konstruksiya (kema korpusi, quvurlar) sim orqali aktiv metall (masalan, rux bo‘lagi) bilan ulanadi. Bunday sharoitda protektor — (rux) korroziyada qatnashadi (anod sifatida), metall konstruksiya esa protektor bo‘lagi tamom bo‘lguncha korroziyadan xoli bo‘ladi. Bunday protektorlar sifatida rux o‘rniga aluminiy, magniy yoki ularning qotishmalari ham ishlatilishi mumkin. Protektor tugashi bilan uni yangisi bilan almashtiriladi. Doimiy tok manbai yordamida himoya qilinayotgan konstruksiyani katod, metall bo‘lakchalarini anodga ulanganda himoya qilinayotgan konstruksiya uzoq vaqtlar davomida oksidlanishdan holi bo‘ladi. Korroziya jarayonining ingibitorlaridan foydalanib metallning yemirilishini hatto to‘xtatish ham mumkin. Ko‘pincha, ingibitorlar bug‘ qozonlarida, xlorid kislotani saqlashda yoki bir yerdan ikkinchi yerga tashib yurilganda qo‘llanadi. Ingibitorlar sifatida organik moddalar, fosfat, silikat, xromat, nitrit kislotani tuzlaridan foydalaniladi. Konsentratsiyasi 0,3—0,4% bo‘lgan  $Na_2CrO_4$  eritmasida, natriy geksametafosfat ( $NaPO_3$ )<sub>6</sub>,  $NaNO_2$ ,  $Na_2SiO_3$  qo‘shilgan korroziya jarayonida metall buyumlarning sirtqi qavati havodagi kislorod, sulfid angidrid, vodorod sulfid va boshqa agressiv gazlar ta‘sirida yemiriladi. Bu jarayon faqat gaz holdagi moddalar ta‘sirida sodir bo‘lganligi tufayli, ba‘zan korroziyaning bu turi gaz korroziyasi deb ham yuritiladi. Bunday suvlarda po‘latning korroziyasi,  $Na_2SiO_3$  va  $Na_2[SiF_6]$  qo‘shilgan suvda aluminiyning korroziyasi juda ham sustlashadi.

#### Korroziya turlari

Metallar yoki ular asosida tayyorlangan qotishmalarning tashqi muhit ta‘sirida o‘z-o‘zidan yemirilish jarayoni korroziya deb ataladi.

Bu hodisalarning ikki turi — *kimyoviy* va *elektrokimyoviy* korroziyalar tabiatda ko‘p uchraydi. *Kimyoviy* korroziya metallarga yuqori temperaturada ishlov berilganda yoki yuqori temperaturada ishlaydigan o‘choqlarning metall qismlari, avtomobillarning dvigatellari ishlashida yuz beradi. Shunday hollarda metallarning yuza qismlari oksidlar yoki sulfidlar qatlami bilan qoplanadi. Xalq xo‘jaligida nam havo ishtirokida yuz beradigan *atmosfera korroziyasi* juda katta zarar keltiradi. Shunday namgarchilik sharoitida juda yuqqa suv qatlamida erigan kislorod va boshqa gaz moddalar metallning yuza qatlamida oksid

pardasini hosil qiladi. Agar bu oksid pardaning metall yuza qatlami bilan yopishqoqligi yaxshi bo'lsa, metallning ichki qatlamlari korroziyadan saqlanib qoladi. Masalan, aluminiy, rux, xrom va nikel kabi metallarning oksid qatlamlari shunday xususiyatga ega.

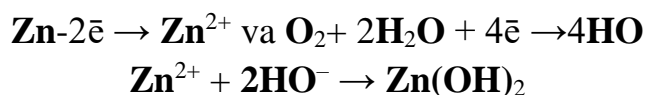
Metall yuzasidagi oksid qavatning zichligi metall zichligidan kam bo'lganda ularning ikkalasi orasida ko'plab g'ovaklar paydo bo'ladi va korroziya metallning ichki qatlamlariga tarqalishiga qarshilik ko'rsatmaydi, uning chuqurlashishini to'xtatmaydi, metall buyum qisqa vaqt davomida yaroqsiz holatga o'tadi.

Elektrokimyoviy korroziya

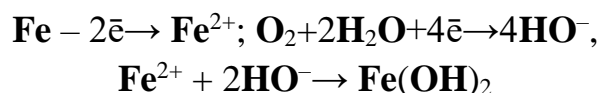
Bunday sof kimyoviy korroziya deyarli oz tarqalgan, u kam uchraydi. Metallarning ko'pchiligi elektrokimyoviy korroziya natijasida yemiriladi. Bunday korroziyaning asosiy mohiyati shundaki, texnikada ko'pincha tozaligi yuqori bo'lmagan metallardan, qotishmalardan yasalgan konstruksion qurilmalarda kimyoviy tabiati boshqacha bo'lgan metallar bilan galvanik juftlar hosil bo'ladi. Bu metallar ko'p vaqt davomida havodagi namlik, suv va elektrolitlar qurshovida bolishi tufayli elektrokimyoviy jarayon sodir bo'lishiga olib keladi. Masalan, metallarni kavsharlashda asosiy metall tarkibi bilan kavsharlovchi elektrod tarkibi bir xil bolishini ta'minlash deyarli mumkin emas.

#### **Elektrokim yoviy korroziyada galvanik juftning ishlash sxemasi.**

Ba'zan ikki metall qismlarini bir-biri bilan ulash uchun ishlatiladigan, bolg'alanib yassilanadigan tutgichlar (zaklyopka) boshqa kimyoviy tabiatli metallardan yasalgan hol larda ham hosil bo'ladigan galvanik juftlar korroziyani juda jadallashtiradi. Ko'pincha, metallarni korrozion turg'un bo'lgan qatlam (temirni rux, qalay yoki nikel) bilan qoplaganda, yagona bir yeri shikastlanib qolgan qoplama ham galvanik juftga aylanadi. Bunday elektrokimyoviy korroziyada metall va uning qoplamasidagi shikastlangan qismi ko'rsatilgan tarzda yuz beradigan jara yonlar quyidagidan iborat. Aktiv metallardan yasalgan qoplama bilan temir galvanik elementning elektrodlariga aylanadi, passivroq bo'lgan temir katod, qoplovchi aktivroq metall-rux esa anod vazifasini o'taydi. Rux elektronlar berib oksidlanadi, bu elektronlar havo kislorodini metall sirtida qaytaradi:



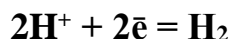
Temir yuzasini qoplagan rux o'zining muhofaza qilish vazifasini bajarmaydigan holatga o'tadi. Bunday yemirilish anodning korroziyalanishi deyiladi. Agar temir yuzasi qalay bilan qoplangan bo'lsa, unda buyumni korroziyadan saqlash jarayoni yuzadagi qoplama qatlami shikastlanmaguncha davom etaveradi, chunki qalay yuzasidagi oksid parda mustahkam. Qoplamada mikroshikast paydo bo'lganda galvanik sistemada elektrokimyoviy jarayon boshlanadi va endi temir qatlam anodga, qalay esa katodga aylanadi. Endi temir oksidlanishi jadallashadi:



Hosil bo'lgan  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  havo kislorodi va nam ta'sirida  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  ga aylanadi:



Temir qatlami yemiriladi. Temir yuzasidagi suv kislotali oksidlar ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ) yoki  $\text{H}_2\text{S}$  bilan birikib,  $\text{H}^+$  ionlarini paydo qiladi, temir oksidlanganda hosil bo'lgan elektronlar vodorod ionlarini qaytaradi:



Po'lat buyumlarda korroziya jadal sur'atda sodir bo'lishiga sababchi bo'lgan zarracha — sementit ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) -katod vazifasini bajaradi, temir—anod bo'ladi. Sementit temirga nisbatan passiv, galvanik juftda temir va sementit quyidagicha mikro galvanik sxemada qatnashadi: Keltirilgan tenglama bo'yicha temir korroziyasiga sementit yordam beradi. Temir elektronlarini suvda erigan kislorod, eritmada paydo bo'lgan  $\text{H}^+$  ionlariga uzatuvchi bo'ladi. Elektronlarning  $\text{O}_2$  orqali  $\text{H}^+$  ionlariga o'tishi  $\text{Fe}^{2+}$  hosil bo'ladigan joydan uzoqda bo'lishi korroziyani osonlashtiradi.

### Xulosa

Ushbu mavzuni xulosasi o'rnida aytishim mumkinki, elektrokimyoviy jarayonlar texnikada ko'pincha tozaligi yuqori bo'lmagan metallardan, qotishmalardan yasalgan konstruksion qurilmalarda kimyoviy tabiati boshqacha bo'lgan metallar bilan galvanik elementlar hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan har qanday narsalar masalan, plassmassalar va metallar ko'p vaqt davomida havodagi quyosh nuri, namlik, suv va elektrolitlar qurshovida bolishi tufayli elektrokimyoviy jarayon sodir bo'lishiga olib keladi. Himoya qilinishi zarur bo'lgan metall konstruksiyani elektrolit muhitida (dengizdagi kemalar, yer ostidagi nam sharoitda ishlaydigan gaz yoki suv quvurlari) korroziyadan saqlash maqsadida ularni protektor himoya qilish usuli ham qo'llanadi. Shu jarayonlarni korroziyaga bardosh usullari o'ylab topib kelinmoqda.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. X.R. Rustamov "Fizik kimyo "T.: "O'qituvchi", 2000.
2. A.Abdusamatov, A.Rahimov, S.Musayev "Fizikaviy kolloid kimyo", T.: "O'qituvchi", 1992.
3. S.Musayev, N.B.Boboyev "Fizikaviy kolloid kimyo", T.: "O'qituvchi", 2004.
4. N.K. Olimov "Fizikaviy va kolloid masalalar yechish", T.: "O'qituvchi", 2001.
5. M.U.Sodiqov "Fizikaviy kimyo" ma'ruzalar matni, TDPU, 2001.
6. Yo'ldashev J. G, Usmonov S .A. "Zamonaviy pedagogik texnologiyalarni amaliyotga joriy kilish." T.: "Fan va texnologiya". 2008.
7. H.R.Rahimov "Fizikaviy va kolloid kimyo" T.: "O'qituvchi", 1987.
8. Q.R. Rustamov "Fizik kimyodan amaliy mashg'ulotlar "T.: "O'qituvchi", 2000.
9. Шершавина А.А. Физическая и коллоидная химия-М.: «Наука». 2005.

10. Шамшин Д.А. Общая химия. Физическая и коллоидная химия-М.: «Наука», 2005.

11. Т.Х.Холдорова “Fizikaviy va kolloid kimyodan masala va mashqlar”, Т.: “O`zbekiston”, 1993.

12. Мишченко К.Б., Равдел А.А., Пономарева А.М. Физик кимёдан амалий машғулотлар Т.: “Ўқитувчи”, 1998.

13. [www.chemistry.ru](http://www.chemistry.ru)

14. [www.pedagog.uz](http://www.pedagog.uz)

15. [www.Ziyonet.uz](http://www.Ziyonet.uz)

16. <https://cheminfo.uz/korroziyaga-qarshi-kurashish-usullari/>

17.

[https://www.google.com/search?q=karoziya+nima&sca\\_esv=585833799&sxsrf=AM9HkKl4\\_N5o-](https://www.google.com/search?q=karoziya+nima&sca_esv=585833799&sxsrf=AM9HkKl4_N5o-)

[bQ1hjU2IXdBt58OtEBQdw%3A1701149970433&ei=En1lZauHGt7Zxc8Pzu6YmA w&ved=0ahUKEwir2Mm9\\_eWCAxXebPEDHU43BsMQ4dUDCBA&uact=5&oq=k aroziya+nima&gs\\_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiDWthcm96aXlhIG5pbWEyBRAAGI AESLTPBIDQoAJYi8sGcBF4AZABApGzBz-](https://www.google.com/search?q=karoziya+nima&sca_esv=585833799&sxsrf=AM9HkKl4_N5o-bQ1hjU2IXdBt58OtEBQdw%3A1701149970433&ei=En1lZauHGt7Zxc8Pzu6YmA w&ved=0ahUKEwir2Mm9_eWCAxXebPEDHU43BsMQ4dUDCBA&uact=5&oq=k aroziya+nima&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiDWthcm96aXlhIG5pbWEyBRAAGI AESLTPBIDQoAJYi8sGcBF4AZABApGzBz-)

[gAfFogqERMC4yLjQuNi4xLjEuMi4zLjK4AQPIAQD4AQGoAhTCAgoQABhHG NYEGLADwgIHECMY6gIYJ8ICFBAAGIAEGOMEGOkEGOoCGLQC2AEBwgI QEAAyAxiPARjqAhi0AtgBAsICEBAuGAMYjwEY6gIYtALYAQLCAggQABiA BBixA8ICChAAGIAEGIoFGEPcAgsQABiABBixAxiDAcICBBAAGAPCAg4QLh iABBiKBRixAxiDAcICCxAuGIAEGMcBGK8BwgILEC4YgAQYsQMYgwHCAg UQLhiABMICDhAuGIAEGLEDGIMBGNQCwgIREC4YgAQYsQMYgwEYxwEY rwHCAg4QABiABBixAxiDAcICChAjGIAEGIoFGCfCAgQQIXgnwgINEAA YgAQYsQMYgwEYCsICCxAuGK8BGMcBGIAEwgIHEAAyGAYQYCsICFBAuGI AEGJcFGNwEGN4EGN8E2AEDwgIJEAAyGAYQYChgqwgIREC4YgAQYxwEYr wEYmAUYmQXCAgYQABgeGARCAgYQABgFGB7CAggQABgFGB4YCsICCx AAGAUyHhxBBgKwgIHEC4YgAQYCsICCxAAGIAEGAIYChgqwgIJEAAyGAY QYAhgKwgIGEAAyFhge4gMEGAAGYgGAZAGCLoGBggBEAEYAboGBggC EAeyCroGBggDEAEYFA&sclient=gws-wiz-serp](https://www.google.com/search?q=karoziya+nima&sca_esv=585833799&sxsrf=AM9HkKl4_N5o-bQ1hjU2IXdBt58OtEBQdw%3A1701149970433&ei=En1lZauHGt7Zxc8Pzu6YmA w&ved=0ahUKEwir2Mm9_eWCAxXebPEDHU43BsMQ4dUDCBA&uact=5&oq=k aroziya+nima&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiDWthcm96aXlhIG5pbWEyBRAAGI AESLTPBIDQoAJYi8sGcBF4AZABApGzBz-gAfFogqERMC4yLjQuNi4xLjEuMi4zLjK4AQPIAQD4AQGoAhTCAgoQABhHG NYEGLADwgIHECMY6gIYJ8ICFBAAGIAEGOMEGOkEGOoCGLQC2AEBwgI QEAAyAxiPARjqAhi0AtgBAsICEBAuGAMYjwEY6gIYtALYAQLCAggQABiA BBixA8ICChAAGIAEGIoFGEPcAgsQABiABBixAxiDAcICBBAAGAPCAg4QLh iABBiKBRixAxiDAcICCxAuGIAEGMcBGK8BwgILEC4YgAQYsQMYgwHCAg UQLhiABMICDhAuGIAEGLEDGIMBGNQCwgIREC4YgAQYsQMYgwEYxwEY rwHCAg4QABiABBixAxiDAcICChAjGIAEGIoFGCfCAgQQIXgnwgINEAA YgAQYsQMYgwEYCsICCxAuGK8BGMcBGIAEwgIHEAAyGAYQYCsICFBAuGI AEGJcFGNwEGN4EGN8E2AEDwgIJEAAyGAYQYChgqwgIREC4YgAQYxwEYr wEYmAUYmQXCAgYQABgeGARCAgYQABgFGB7CAggQABgFGB4YCsICCx AAGAUyHhxBBgKwgIHEC4YgAQYCsICCxAAGIAEGAIYChgqwgIJEAAyGAY QYAhgKwgIGEAAyFhge4gMEGAAGYgGAZAGCLoGBggBEAEYAboGBggC EAeyCroGBggDEAEYFA&sclient=gws-wiz-serp)

18. <https://cheminfo.uz/m%D0%B5tallarning-korroziyasi/>

19. [https://uz.wikipedia.org/wiki/Metallar\\_korroziyasi](https://uz.wikipedia.org/wiki/Metallar_korroziyasi)

20. [https://www.google.com/search?q=metallar+korroziyasi+turlari+haqida+ada biyotlar&sca\\_esv=585833799&sxsrf=AM9HkKkWiuWjoQOKi13QtTTq4GRowmO O3A%3A1701150985918&ei=CYFIZZPVN\\_rZxc8P0ai8qAY&oq=metallar+korrozi yasi+turlari+haqida+adabiyotlar&gs\\_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiL21ldGFsbGFyIGt vcnJveml5YXNpIHR1cmxhcmkgaGFxaWRhIGFkYWJpeW90bGFySABQAFgAcA B4AJABAjgBAKABAkoBALgBA8gBAOIDBBgAIEE&sclient=gws-wiz-serp&ved=0ahUKEwjT\\_eWhgeaCAxX6bPEDHVEUD2UQ4dUDCBA&uact=5](https://www.google.com/search?q=metallar+korroziyasi+turlari+haqida+ada biyotlar&sca_esv=585833799&sxsrf=AM9HkKkWiuWjoQOKi13QtTTq4GRowmO O3A%3A1701150985918&ei=CYFIZZPVN_rZxc8P0ai8qAY&oq=metallar+korrozi yasi+turlari+haqida+adabiyotlar&gs_lp=Egxnd3Mtd2l6LXNlcnAiL21ldGFsbGFyIGt vcnJveml5YXNpIHR1cmxhcmkgaGFxaWRhIGFkYWJpeW90bGFySABQAFgAcA B4AJABAjgBAKABAkoBALgBA8gBAOIDBBgAIEE&sclient=gws-wiz-serp&ved=0ahUKEwjT_eWhgeaCAxX6bPEDHVEUD2UQ4dUDCBA&uact=5)

21. [http://lib.jizpi.uz/pluginfile.php/685/mod\\_resource/content/0/M.I.Ibodulloyev a%2C%20N.I.Bozorov%2C%20F.A.%20Djurayeva%20Elektrokimya%D0%BE%202 015%20.pdf](http://lib.jizpi.uz/pluginfile.php/685/mod_resource/content/0/M.I.Ibodulloyev a%2C%20N.I.Bozorov%2C%20F.A.%20Djurayeva%20Elektrokimya%D0%BE%202 015%20.pdf)