

34-Mavzu: Materiallarni elektro-fizik ishlash

Reja:

1. Elektrotexnologiya asoslari.
2. Elektro-fizik va elektro-ximik ishlash usullari klassifikatsiyasi..
3. Anod-mexanikaviy ishlash
4. Elektro-abraziv, elektro-kontrakt, elektro-errozion,elektr uchqun, ultratovish, elektro-nur, plazma oqimi,yorig'lik nuri usullarida ishlash.

Umumiy ma'lumot

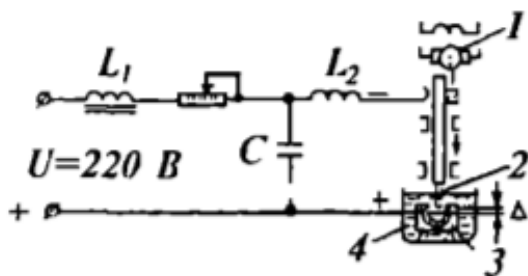
Mashinasozlikda borgan sari keng qo'llanilayotgan, qiyin kesib ishlanadigan maxsus xossaligi legirlangan po'latlar, qattiq, qotishmalar, yarim o'tkazgich materiallar, rubin, kvarts va boshqalarni keskichlar bilan kesib ishlash qiyin va ba'zan ishlab bo'lmaydi, ammo og'ir sharoitda ishlovchi shtamplar, press qoliplarga extiyoj ortgan, ular ba'zi detallarda juda kichik murakkab shaklli o'yiqlar ishlashda qo'llanadi.

Elektrofizik ishlov usullari

Bu ishlov usuli materialning ishlanuvchi joyiga elektr razryadlarning ta'siriga asoslangan. Bunda anod (asbob) va katod (zagotovka) bo'lib, ular orasida xosil etilgan elektr razryadlar ishlanuvchi zagotovkaga o'tib, katta miqdorda issiqlik ajraladi. Ishlov joyi bug'lanib yemiriladi. Bu usulga elektr uchqunli, elektroimpulsi, anod- no-mexanik usullar kiradi.

Elektr uchqunli usul. Bu usul materiallarning ishlanadigan joyiga yuboriladigan elektr uchqun razryadlar ta'sirida yuzaning yemirilish xususiyatiga asoslangan. Mazkur usulni 1943-yilda B.R. Lazorenko va N.I. Lazorenko kashf etishgan. Ushbu usulda ishlov beriladigan material (zagotovka) o'zgarmas tok manbaining musbat qutbiga, asbob esa manfiy qutbiga ulanadi. Tok kuchlanishi ostidagi asbobni zagotovkaga ma'lum oraliqqa (0,05 mm) yaqinlashtirganda elektr maydoni ta'sirida elektronlar oqimi katoddan anodga o'ta boshlaydi, natijada elektrodlar orasida elektr uchqun razryadlari xosil bo'ladi.

Bunda zagotovkaning ishlov berish zonasida temperatura ko'tariladi. Bunday yuksak temperaturada material suyuqlanadi va qisman bug'lanai xamda suyuqlangan material zarrachalari elektr uchqunining dinamik kuchlari ta'sirida tashqariga otiladi, natijada zagotovkada yemirilish boshlanadi.



Elektr uchqunli usulda ishlash sxemasi:

1 — elektr dvigatel; 2 — asbob; 3 — zagotovka; 4 — vanna

Agar asbobni zagotovkaning ishlov berilayotgan joyiga sekin-asta yaqinlashtirilib borilsa, bu joyda asbob shakliga monand teshik xosil bo'ladi. Asbob bilan zagotovka orasidagi zarur tirqishni o'zgartirmagan xolda asbobni surib turish uchun maxsus reledan foydalaniladi. Jarayon davomida zagotovkaning suyuqlangan qismi asbobga o'tirib qolmasligi uchun uchqun zonasi tok o'tkazmaydigan suyuqlik, masalan, mineral moy yoki kerosin bilan to'ldiriladi.

Uchqun razryadning intensivligi va davom etish vaqti kondensatorlar sig'imi, tok kuchi va kuchlanishiga, asbob-elektrod xamda zagotovka materiallari va boshqa omillarga bog'liq.

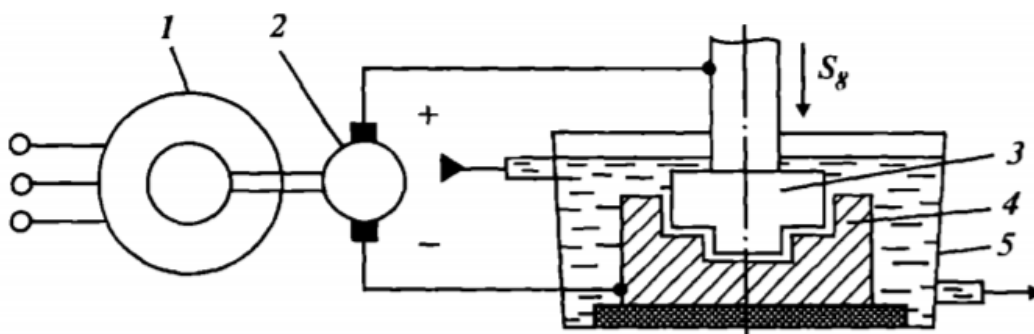
Yuqoridagi rasmda elektr uchqunli usulda ishlash sxemasi keltirilgan. Shuni aytish joizki, qurilma kondensatori sig'imi 0,25 dan 600 mkf gacha, tok kuchi 0,2 dan 300 A gacha, kuchlanish esa 10 dan 220 V gacha bo'ladi. Asbob mis yoki latundan tayyorlanib, ko'ndalang kesim shakli ishlov natijasida olinuvchi shakliga mos bo'ladi.

Zagotovkani ishlashda asbob unga yaqinlashganida elektrodlararo zazor (D) zarur qiymatga yetganda kondensator (S) ning zaryadi dielektrik oraliqdan o'tadi. Bunda kondensator zaryadsizlanib, asbob va ishlanuvchi yuza oralig'ida sekundiga bir necha minggacha impuls zaryadi xosil bo'ladi.

Jarayonning uzluksizligini ta'minlash maqsadida elektrodni elektr dvigatel yordamida ma'lum tezlikda surib borish yo'li bilan elektrodlararo zarur o'zgarmas zazor (D) ta'minlab turiladi. Bu usulda u qadar katta bo'lmagan o'lchamdagi murakkab shaklli ochiq va berk teshiklar, buyumda sinib qolgan parma, metchik kabi asboblarni ish lashda ham foydalanish mumkin. Bu usulda aniq va tekis yuzali buyumlar olinadi, serunum usul, lekin jarayon ko'p elektr energiyasi sarflashni talab etadi.

Elektroimpulsli usul. Bu usulda maxsus generatordan olinadigai elektr impulsalaridan foydalaniladi. Bu usulning yuqorida tanishilgan elektr uchqunli

usuldan farki shundaki, bunda asbob anod vazifasini, ishlanuvchi zagotovka esa katod vazifasini o'taydi. Jarayon kichik kuchlanish da (25—30 V), katta tokda (50—500 A) u kadar katta bo'lmagan chastotali impulsda (400—800 im p/s) olib boriladi.

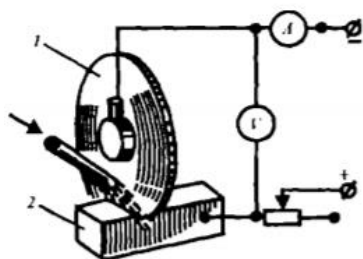


Elektroimpulslash sxemasi:

1 — elektrdvigatel; 2 — aloqali o'zgarmas tok generatori; J — elektrod asbob; 4 — elektrod-zagotovka; 5 — vanna

Yuqoridagi rasmda elektroimpulslash sxemasi keltirilgan. Sxemadan ko'rinadiki, elektr dvigatel 1 dan xarakat generator 2 ga uzatiladi, qaysiki, bir yo'nalishda kuchli impuls beradi. Vanna 4 dagi elektrod (asbob) 3 va zagotovka 3 oraligida elektr razryadlar xosil bo'ladi. Ish jarayonida asbobning zagotovka tomon surilish yo'nalishi bo'yicha tebranishida metall zarrachalari ajrala boradi. Bu usul elektr uchqunli usuldan 8—10 barobar unumlidir.

Anod-mexanik usul. Bu usulni 1943-yilda V.N. Gusev kashf etgan bo'lib, undan faqat po'lat zagotovkalarni kesib ajratishda, qattiq qotishmali keskichlarni charxlashda, shtamp va matritsalarini uzil-kesil (pirovard) ishlashda va boshqa shu kabi buyumlarni tayyorlashda foydalaniladi. Mazkur usulda zagotovka o'zgarmas tok manbaining musbat qutbiga, asbob esa manfiy qutbiga, ular oralig'idagi zazorga maxsus suyuq elektrolit (natriy silikatining suvdagi eritmasi) kiritiladi. Bunda zagotovka sirtida boruvchi elektrokimyoviy jarayon natijasida metall eritma mahsuloti bo'lmish tok o'tkazmaydigan parda xosil bo'ladi. Asbob surilganda uning uchi zagotovkadan osongina parda kesa boradi. Bu parda o'rniga yangi parda xosil bo'lib, u xam kesiladi. SHu yo'sinda jarayon takrorlanib, zagotovka to'la kesilguncha yoki kutilgan shaklli va ulchamli ish bajarilguncha davom etadi. Ishlaniluvchi zagotovka yuzidagi gadir-budirlik bo'yi asbobdan u qadar katta oraliqda bo'lmagani uchun u orqali qisqa vaqt ichqda yoy razryadi o'ta boradi. Bunda mikroskopik sirt erib, zarrachalar ajraladi. Bu ish loyda



Anod-mexanik usulda ishlash sxemasi:

1 — metall disk; 2 — zagotovka

shakl va ulcham anikligi 2, yuza gadir-budirliги esa 8 -9 sinfga buli- nadi. Zanjirdagi tok zichligi 15 A /sm 2 dan kichik bulganda asosan elektrokimyoviy jarayon borib, xosil bo'lgan parda mexanik ravishda ajratiladi. Bunda zagotovka anod-m mexanik jarayonda jilvirlanib, tok zichligi undan ortib, sirt yuzidan metallni ishlash elektroer- ziya jarayoni xisobiga boradi.

Metallarning fizik xossalari

Kovalent bog'lanishli modda kristaliga mexanik ta'sir o'tkazilsa, atomlarning ayrim qatlamlari siljiydi, natijada bog'lanishlar uziladi va kristall yemiriladi. Metall bog'lanishli kristaliga xuddi shunday ta'sir ko'rsatilganda esa atomlarining qatlamlari bir-biriga nisbatan siljiydi, lekin elektronlar butun kristall bo'ylab harakatlangani tufayli bog'lanishlar uzilmaydi . Metallar nihoyatda plastik bo'ladi. Plastiklik Au, Ag, Cu, Sn, Pb, Zn, Fe qatorida kamayib boradi. Masalan, oltinni 0,003 mm qalinlikdagi listlar holida yoyish mumkin, bundan turli buyumlar sirtiga oltin qoplashda foydalaniladi.

Metallik y a l l i r o g ' i , odatda kulrang tus va shaffof emaslik barcha metallar uchun xos xususiyatdir, bu erkin elektronlarning borligi bilan bog'liq.

Metallarning elektr o'tkazuvchanligi yaxshiligi ularda erkin elektronlar borligi bilan tushuntiriladi; bu elektronlar ozgina potentsiallar ayirmasi ta'sirida ham manfiy qutbdan musbat qutbga tomon harakat qiladi.

Temperatura ko'tarilishi bilan atomlarning (ionlarning) tebranishi kuchayadi, bu esa elektronlarning bir yo'nalishda harakatlanishini qiyinlashtiradi va bu bilan elektr o'tkazuvchanlikning kamayishiga olib keladi. Past temperaturalarda esa, aksincha, tebranma harakat juda kamayib ketadi va elektr o'tkazuvchanlik keskin ortadi. Kumush bilan misning elektr o'tkazuvchanligi eng katta. Ulardan keyin oltin, aluminiy, temir keladi. Mis bilan birgalikda aluminiydan ham elektr simlar tayyorlanadi.

O'tkazuvchanligi bor metallmaslarda temperatura ko'tarilishi bilan o'tkazuvchanlik ortadi, bunga sabab kovalent bog'lanishlarning uzilishi hisobiga erkin elektronlar

sonining ko'payishidir. Past temperaturalarda esa metallmaslar erkin elektronlari yo'qligi sababli tok o'tkazmaydi. Metallar bilan metallmaslarning fizikaviy xossaligidagi asosiy farq ana shundadir.

Ko'pchilik hollarda odatdagi sharoitda metallarning issiqlik o'tkazuvchanligi elektr o'tkazuvchanligi tartibida o'zgaradi. Issiqlik o'tkazuvchanlikka erkin elektronlarning juda harakatchanligi va atomlarning tebranma harakati sabab bo'ladi, shu tufayli metall massasida tez orada temperatura tenglashadi. Issiqlik o'tkazuvchanligi eng katta bo'lgan metallar — kumush bilan mis, eng kami — vismut bilan simob.

Metallarning zichligi turlicha bo'ladi. Metall elementning atom massasi qancha kichik va atomining radiusi qancha katta bo'lsa, uning zichligi shuncha kam bo'ladi. Metallar orasida eng yengili — litiy (zichligi 0,53 g/sm³), eng og'iri — osmiy (zichligi 22,6 g/sm³). Ilgari ta'kidlab o'tilganidek, zichligi 5 g/sm³ dan kichik bo'lgan metallar yengil, qolganlari — og'ir metallar deyiladi.

Metallarning s u y u q l a n i s h va q a y n a s h temperaturasi turlicha bo'ladi. Eng oson suyuqlanadigan metall — simob, uning suyuqlanish temperaturasi — 38,9°C seziy va galliy tegishli 29 va 29,8°C da suyuqlanadi. Volfram — eng qiyin suyuqlanadigan metall, uning suyuqlanish temperaturasi 3390°C. U elektr lampalarning tolalarini tayyorlash uchun ishlatiladi. 1000°C yuqori temperaturalarda suyuqlanadigan metallar qiyin suyuqlanadigan, bundan past temperaturada suyuqlanadiganlari — oson suyuqlanadigan metallar deyiladi.

Suyuqlanish va qaynash temperaturalarining turli metallarda bir-biridan katta farq qilishini metallarda atomlar orasidagi kimyoviy bog'lanishning puxtaligi turlicha ekanligi bilan tushuntirish lozim. Tekshirishlar sof holdagi metall bog'lanish faqat ishqoriy va ishqoriy-yer metallar uchungina xosligini ko'rsatdi. Lekin boshqa metallarda va ayniqsa, amfoter metallarda valent elektronlarning bir qismi lokallashgan, ya'ni qo'shni atomlar orasida kovalent bog'lanishni amalga oshiradi. Kovalent bog'lanish metall bog'lanishga nisbatan puxta bo'lganligi sababli, amfoter metallarning suyuqlanish va qaynash temperaturalari ishqoriy va ishqoriy-yer metallamikiga qaraganda ancha yuqori bo'ladi.

Metallar qattiqligi jihatdan bir-biridan farq qiladi. Eng qattiq metall — xrom (shishani qirqadi), eng yumshoqlari — kaliy, rubidiy va seziy. Ularni pichoq bilan oson kesish mumkin.

Metallar kristall tuzilishli bo'ladi. Ularning ko'pchiligi kubsimon panjara hosil qilib kristallanadi

aniqlash, atomlar guruhi uchun bog'lanish energiyasini aniqlash.

Kashf etilgan 109 ta elementdan ko'pchiligi (83 tasi) metallar hisoblanadi. Agar D.I. Mendeleevning elementlar davriy sistemasida berilliydan astatga tomon

diagonal o'tkazilsa, u holda diagonalning o'ng tomoni yuqorisida metallmas elementlar (yonaki gruppacha elementlari bundan mustasno), chap tomon pastida—metall xossaga ega bo'lgan elementlar (yonaki gruppachalarning elementlari ham shularga taalluqli) bo'ladi. Diagonal yaqiniga joylashgan elementlar (masalan, Be, Al, Ti, Ge, Nb, Sb va b.) ikki xil xossali bo'ladi.

Elementlarning oilalarga bo'linishiga asoslanib, metall elementlarga I va II gruppachalarning s- elementlari, d- va f- elementlar, shuningdek, bosh gruppachalardagi p- elementlar III (bordan tashqari), IV (Ge, Sn, Pb), V (Sb, Bi) va VI (Po) kiradi. Ko'rinib turibdiki, eng tipik metall elementlar davrlarning (ikkinchidan boshlab) boshlanish qismida joylashgan.

Metallarning atomlarida tashqi energetik qobiqda, odatda, bittadan uchtagacha va faqat oz sondagi u qadar tipik bo'lmaganlarida yettitagacha elektron bo'ladi. Ularning atomlari, odatda, katta radiusli bo'ladi. Metallarning atomlari metallmaslarning atomlaridan farq qilib, tashqi elektronlarini oson beradi, ya'ni kuchli qaytaruvchilar hisoblanadi. Shu sababli metallarning atomlari musbat zaryadlangan ionlarga aylanadi. Atomlardan ajralib chiqqan elektronlar metallarning musbat zaryadlangan ionlari orasida birmuncha erkin ko'chib yura oladi. Bu zarrachalar orasida bog'lanish vujudga keladi, ya'ni elektronlar kristall panjaraning tugunlarida joylashgan musbat zaryadlangan ionlarning alohida qavatlarini go'yo bir-biriga yopishtiradi. Modomiki, elektronlar to'xtovsiz harakatda ekan, ular musbat zaryadli ionlar bilan to'qnashganda bu ionlar neytral atomlarga, so'ngra esa oksidlangan ionlarga aylanadi va hokazo.

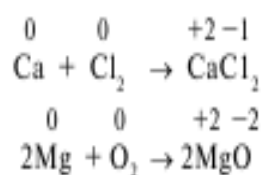
Tabiatda uchrashi va olinish usullari.

Yer qobig'ida eng ko'p tarqalgan metall aluminiydir. Undan keyin temir, kalsiy, natriy, kaliy, magniy va titan turadi. Boshqa metallar juda kam miqdorda uchraydi. Masalan, xrom Yer qobig'ida massa jihatidan atigi 0,3%, nikel 0,2 %, mis esa 0,01 % bor, xolos. Metallar tabiatda erkin holatda ham va turli birikmalar holida ham uchraydi. Metallarning tabiatda uchrashini quyidagi umumiy sxema tarzida ifodalash mumkin.

Zichlik, qattqlik va suyuqlanish temperaturasi metallarda nihoyatda xilma-xil. Masalan, ishqoriy metallar eng kichik, osmiy eng katta zichlikka ega. Zichligi beshdan kam bo'lgan metallarni yengil metallar, zichligi beshdan katta bo'lganlarini og'ir metallar deb atash shartli ravishda qabul qilingan.

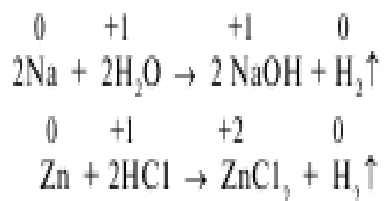
Metallar qattqligi jihatdan olmosga taqqoslanadi, olmosning qattqligi 10 deb qabul qilingan. Eng yumshoq metallar ishqoriy metallar, eng qattig'i xromdir. Simobning suyuqlanish temperaturasi eng past, volframniki eng yuqori.

Metallarning xarakterli kimyoviy xossalari. Metallarning eng muhim kimyoviy xossalari ular atomlarining kimyoviy reaksiyalarida valent elektronlarini berib, musbat zaryadlangan ionlarga aylanishidan iboratdir, ya'ni metallar reaksiyalarda qaytaruvchi hisoblanadi. Metallar elektrmanfiyligi yuqori bo'lgan galogenlar, kislorod va oltingugurt bilan birmuncha shiddatli reaksiyaga kirishadi:



Bu reaksiyalarda tegishli metallmaslar oksidlovchi hisoblanadi.

Metallar vodorod ionlari va boshqa metallarning ionlari ta'sirida ham oksidlanishi mumkin. Masalan, metallarning suv, kislotalar va tuz eritmalari bilan reaksiyalari:



Bu reaksiyalar tenglamalaridan ko'rinib turibdiki, ularda vodorod ionlari va metall ionlari oksidlovchi, metall atomlari esa qaytaruvchidir. Ammo hamma metallarning qaytaruvchanlik xossalari bir xil bo'lmaydi. Chunonchi, rux vodorod

ionlarini qaytarishi mumkin, mis esa vodorod ionlarini qaytara olmaydi (mis vodorodni slotalardan siqib chiqara olmaydi).

Temir Cu^{2+} ionlarini qaytara oladi, mis esa Fe^{2+} ionlarini qaytara olmaydi (mis temirni uning tuzi eritmasidan siqib chiqara olmaydi). Metallar qaysi reaksiyalarda, qanday sharoitda qatnasha olishini oldindan aytib berish uchun ularning qaytaruvchanlik xossalarini bilish zarur.

Agar faqat alohida izolatsiya qilingan atomlardan valent elektronlarni tortib olish uchun sarflanadigan energiyaning o'zini hisobga oladigan bo'lsak, bu holda metallarni ma'lum tartibda joylashtirish mumkin bo'ladi. Metallarning 1865- yilgi rus olimi N.N.Beketov tomonidan taklif etilgan bunday joylashtirilishi garchi o'sha davrda davriy qonun ham, atomlarning tuzilishi ham ma'lum bo'lmasa-da, ularning davriy sistemadagi o'rniga muvofiq keladi. Masalan, ishqoriy metallardan litiy atomlarida ionlanish energiyasi eng katta (ya'ni litiy eng passiv bo'lishi kerak edi), fransiy atomlarida esa passivlik eng kam bo'lishi kerak.

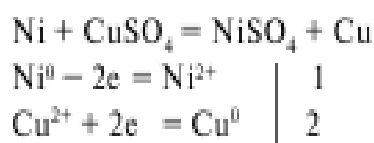
Agar faqat ionlanish energiyasining, ya'ni alohida izolatsiya qilingan atomlardan elektronlar tortib olishga ketadigan energiyaning o'zinigina emas, balki kristall panjarani buzishga sarf bo'ladigan energiyani, shuningdek, ionlar gidratlanishida ajralib chiqadigan energiyani ham hisobga olsak, u holda metallarni ularning gidratlangan ionlar hosil qilish xossasiga qarab quyidagicha joylashtirish zarur:

Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Cr, Fe, Ni, Sn, Pd, H, Cu, Mg, Ag, Pt, Au.

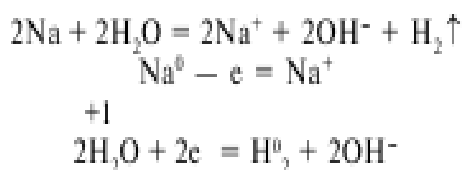
Bu qator metallarning elektrokimyoviy *kuchlanish qatori* deb ataladi. Bu qatorda litiy eng aktiv bo'lib chiqadi. Lekin ishqoriy metallardan litiy ionlanish energiyasining qiymatiga qaraganda eng passiv bo'lishi lozim. Biroq litiy ionining radiusi natriy va kaliy ionlarining radiuslaridan ancha kichik. Shuning uchun litiy ionlari atrofida vujudga keladigan elektr maydon natriy va kaliy ionlari atrofida yuzaga keladigan elektr maydonlardan ancha kuchli bo'ladi. Shu boisdan, litiy ionlarining gidratlanishi natriy va kaliy ionlarining gidratlanishiga qaraganda

nisbatan oson boradi. Buning natijasida litiy ionlarining eritmaga o'tish jarayoni juda tez bo'ladi, uning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatoridagi o'zni shu bilan tushuntiriladi.

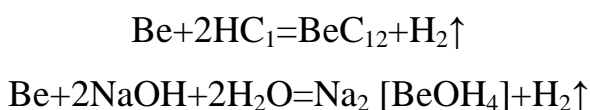
Elektrokimyoviy kuchlanish qatorida chapda turgan metall o'ngda turgan metallni uning tuzlari eritmalaridan yoki suyuqlanmalaridan siqib chiqara oladi. Shu qatordan foydalanib, masalan, nikel misni uning tuzi eritmasidan siqib chiqarishni oldindan aytib berish mumkin:



Bu holda elektronlar aktiv metall (Ni) atomlaridan ajraladi va aktivligi kamroq metall ionlariga (Cu^{2+}) birikadi. Aktiv metallar suv bilan reaksiyaga kirishadi, bunda suv oksidlovchi bo'ladi. Masalan:



Gidroksidlari amfoter bo'lgan metallar, odatda, kislotalarning eritmaları bilan ham, ishqorlarning eritmaları bilan ham reaksiyaga kirishadi. Masalan:



Shunday qilib, metallarning metallmaslar, kislotalar, aktivligi kamroq metallar tuzlarining eritmaları, suv va ishqorlar bilan o'zaro ta'siri ularning asosiy kimyoviy xossasi qaytaruvchanlik xususiyatini tasdiqlaydi.

Metallar bir-biri bilan ham kimyoviy birikmalar hosil qilishi mumkin. Ularning umumiy nomi - intermetall birikmalar yoki intermetallidlar. Bularga ba'zi metallarning surma bilan hosil qilgan birikmalari misol bo'la oladi: Na_2Sb , Ca_3Sb_2 , NiSb , Ni_4Sb_3 , FeSb . Ularda ko'pincha metallmaslar bilan hosil qilgan birikmalariga xos bo'lgan oksidlanish darajasiga rioya qilinmaydi. Odatda,

bular bertollidlar hisoblanadi. Ular tashqi ko‘rinishidan metallarga o‘xshaydi. Intermetallidlarining qattiqligi, odatda, ularni hosil qilgan metallarnikidan yuqori, plastikligi esa ancha kam bo‘ladi. Ko‘pchilik intermetallidlar amalda ishlatiladi. Surma—indiy InSb, surma—aluminium AlSb va boshqalardan yarim o‘tkazgichlar sifatida ko‘p foydalaniladi.

Metall va qotishmalarning atom tuzilishi

Metallar fizikasi - metall va qotishmalarning atom tuzilishi hamda fizik xossalarni o‘rganish bilan shug‘ullanadigan fizika bo‘limi; qattiq jism fizikasining tarkibiy qismi. 20-asrboshlarida nemis olimi P. Drude metallarning tuzilish modelini taklif qilib, bu model yordamida ularning elektr va issiqlik o‘tkazuvchanligini tushuntirdi. Shu modelga ko‘ra, metall atomlari oralig‘i "elektrongaz" bilan to‘lgan. X. Lorents bu nazariyani rivojlantirdi va unga gazlar kinetik nazariyasikya tatbiq qildi. Natijada metallar tuzilishiga oid Drude — Lorents nazariyasi yuzaga keldi.

Metallar fizikasi metallshunosliknint nazariy asosini tashqi l qiladi, metallar, turli qotishmalar olishda hamda ularga mexaniktermik ishlov berish va ishlatish jarayonida paydo bo‘ladigan fizik jarayonlarni o‘rganadi. Bunda, ayniqsa, metallarning atom tuzilishi va kristall panjarasyani, shuningdek, elektronlar harakatini o‘rganish mu-himdir. Metallar fizikasi metall musbat ionlarini davriy (yoki kvazidavriy) elektrostatik maydonda harakatlanuvchi elektronlardan iborat, deb tushuntiradigan kvant nazariya bo‘limi; metall va krtishmalarning muvozanatlik sharti, ulardagi turli jarayonlar kinetikasi bo‘limi; turli sharoitda (nagruzka, temperatura, nurlanish ta’sirida) yangi materiallar yaratish, metall va krtishmalarning mustahkamligi hamda plastikligini o‘rganish bo‘limidan iborat.

Metallarning kvant nazariyasi da metallarning elektr, magnit, ba’zi hollarda mexanik tafeilotlari tax^il qilinadi. Bunda metallarning elektron tuzilishi rentgenoskopiya, galvanomagnetik tekshirish, termoelektr effektlar va boshqa usullar bilan o‘rganiladi.

Metall va qotishmalarning muvozanatlik shartlari (holat diagrammasini tuzish va sof metallar uchun faza o'tish nuqtalarini aniqlash) termodinamika krnunlariga asoslanadi. Bunda yuqori (yuz ming atm gacha) bosimda fazalar muvozanati va fazalar o'zgarishi kinetikasi o'rganiladi. Rentgen spektral taxlili, elektron mikroskopiya va neytronografiya usullari Metallar fizikasining rivojlanishida, ayniqsa, yangi strukturali metall va qotishmalar olishda muhim ahamiyatga ega

Atom (yun. atomos — bo'linmas) — kimyoviy elementning barcha xossalari o'zida mujassamlashtirgan eng kichik zarrasi. Dastlabki "bo'linmas" nomini olgan bu zarraning ichki tuzilishi anchagina murakkab. A. musbat zaryadlangan negiz (yadro) va yadro atrofida harakatlanuvchi elektronlardan tashkil topgan. A. markazida barcha massasi jamlangan musbat zaryadlangan negiz (yadro) joylashgan; atrofida o'lchovlari ($\sim 10^{-8}$ sm) A. o'lchovlarini ifodalaydigan elektron qobiklarini hosil qiluvchi elektronlar harakat qiladi. A. yadrosi protonlar va neytronlardan tashkil topgan. A.dagi elektronlar soni yadrodagi protonlar soniga teng (A.dagi barcha elektronlar zaryadi yadro zaryadiga teng), protonlar soni elementning davriy tizimidagi tartib raqamiga teng. A. elektronlarni tutib olib yoki berib, manfiy yoki musbat zaryadlangan ionlarga aylanadi. A.ning kimyoviy xossalari asosan tashqi qobikdagi elektronlar soni bilan aniqlanadi; kimyoviy qo'shib, A.lar molekullar hosil qiladi. A.ning ichki energiyasi uning muhim ko'rsatkichi hisoblanadi. Ichki energiya ma'lum (diskret) qiymatlarga ega bo'lishi va u sakrashiimon kvant o'tishlardagina o'zgarishi mumkin. Ma'lum qiymatdagi energiyani yutib, A. qo'zg'algan holat (energiyaning yuqoriroq sathi)ga o'tadi. A. foton chiqarib, qo'zg'algan holatdan kichik energiyali holat (energiyaning pastroq sathi)ga o'tadi. A.ning eng kichik energiyasiga mos sathi asosiy sath, Atom markazida Ze musbat zaryadli massiv yadro joylashgan, yadro atrofida — Ze elektronlar aylanadi. Atomning de-761yarli hamma massasi yadroda to'plangan. qolganlari esa qo'zg'algan sathlar deyiladi. A. tuzilishi haqidagi fan ("Atom fizikasi" "Yadro fizikasi", "Elementar zarralar fizikasi" va boshqa

yoʻnalishlar) nazariyasi ancha murakkab boʻlib, fizi-kaning deyarli barcha yutuqlariga va hozirgi zamon matematik apparat yutuqlariga ta-yanadi

Atomlar elektron qobiqlarining tuzilishi

Atom elektron strukturasi bilan bogʻliq boʻlgan masalalarni yechishda, atomdagi elektronlarning turgun holati maʼlum n , l , m va s kvant sonlari bilan bogʻliqligini inobatga olish zarur.

Atom qobigʻi—atomga tegishli barcha elektronlarni oʻz ichiga oladi. Atom qobigʻida elektronlar oʻz energiyasiga qarab taqsimlanadi. Energiyalari bir-biriga yaqin boʻlgan elektronlar mos boʻlgan *energetik pogʻona* (qavat)larda joylashadi.

Atom orbitallari —Atom yadrosi atrofida (qobigʻidagi) elektronning boʻlishi ehtimolligi 90% boʻlgan fazo. Maʼlum energetik pogʻona bilan ($l= 0, 1, 2$ va 3) xarakterlanadi va *s, p, d va f pogʻonachalar* deb ataladi. Bu pogʻonachalarda joylashgan elektronlar *s-, p-, d- va f-elektronlar* deyiladi. Har bir atom orbitalida 2 tadan ortiq elektron boʻlmaydi.

Spin— elektronlarning oʻz oʻqi atrofida aylanish hususiyati.

Tashqi elektronlar— asosiy holdagi tashqi orbitaldagi elektronlar soni.

Davriy sistemadagi elementlar 4 sinfga boʻlinadi. Ularning qaysi sinflarga boʻlinishi elementlarning elektron konfiguratsiyasi qaysi qobiqcha bilan yakunlanishiga bogʻliq boʻladi. Elektron konfiguratsiyaning elektronlar bilan toʻlib borishi 3 ta qonuniyatga boʻysunadi:

1. **Pauli prinsipi** – bitta element atomida 4 ta kvant soni bir xil boʻlgan 2 ta elektron mavjud boʻla olmaydi. Bundan har bir atom orbitali faqat 2 ta spin kvant soni xil boʻlgan elektron bilan band boʻlishi mumkin. Elektron tuzilishning grafik sxemalarida bu quyidagicha yoziladi. $\downarrow\uparrow$

Yacheykalarda elektronlar toʻlayotganida ular imkon qadar toq holatda joylashishga harakat qiladi.

Atomdagi orbitallar soni, pog'ona va pog'onachalardagi elektronlar soni hamda pog'onachalar soni quyidagi formulalar yordamida hisoblanadi:

n^2 – pog'onadagi orbitallar soni.

$N = 2n^2$ – pog'onalardagi elektronlar soni.

$m_s = 2(2l+1)$ – pog'onachalardagi elektronlar soni.

$m_e = 2l+1$ – pog'onachalar soni.

Har qaysi energetik pogonada ma'lum sondagi elektronlar bo'lishi mumkin, ko'pi bilan $2n^2$.

Energetik pog'ona, n	Elektronlarning maksimal soni
1	$2 \cdot 1^2 = 2$
2	$2 \cdot 2^2 = 8$
3	$2 \cdot 3^2 = 18$
4	$2 \cdot 4^2 = 32$

Klichkovskiy qoidasi: 1–qoida. Elektron pog'onachalarining elektronlar bilan to'lib borish ketma-ketligi ularning bosh va orbital kvant sonlar yig'indisi $(n+l)$ qiymati ortib borishi tartibida bo'ladi. Bu qoidaga ko'ra har qanday orbital ma'lum bir energiya qiymatiga ega deyiladi. Masalan:

l	$(n+l)$
0 (<i>s-orbital</i>)	$1s = 1 + 0 = 1$
1 (<i>p-orbital</i>)	$6p = 6 + 1 = 7$
2 (<i>d-orbital</i>)	$3d = 3 + 2 = 5$
3 (<i>f-orbital</i>)	$4f = 4 + 3 = 7$

2 – qoida. Agar bir necha pog'onacha uchun n va l qiymatlari yig'indisi bir xil bo'lsa, bunday pog'onachalar chegarasida elektronlar joylashishi bosh kvant

qaraganda energetik jihatdan barqaror. Bunday holat elektron qulashi kuzatiladigan barcha elementlarda namoyon bo'ladi.

Atom orbitallarining elektron bilan to'lish tartibi:

1s2s2p3s3p4s3d4p5s4d5p6s4f5d6p7s6d

Atomdagi kvant sonlar

n	L	m_l	m_s	Qavatchadagi elektron	Maksimal
1	0	0	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}$	2(s)	
2	0	0	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}$	2(s)	8
	1	+1; 0; -1	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}$	6(p)	
3	0	0	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}$	2(s)	18
	1	+1;0;-	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2};$	6(p)	

		1	$-\frac{1}{2}$		
	2	+2;+1; 0;-1;- 2	$+\frac{1}{2};-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};$ $-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};-\frac{1}{2}$	10(d)	
4	0	0	$+\frac{1}{2};-\frac{1}{2}$	2(s)	32
	1	+1;0;- 1	$+\frac{1}{2};-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};$ $-\frac{1}{2}$	6(p)	
	2	+2;+1; 0;-1;- 2	$+\frac{1}{2};-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};$ $-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};-\frac{1}{2}$	10(d)	
	3	+3;+2; +1;0;- 1;-2;- 3	$+\frac{1}{2};-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};$ $-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};-\frac{1}{2}$ $+\frac{1}{2};-\frac{1}{2};+\frac{1}{2};-\frac{1}{2}$	14(f)	