

PALLADIYNING KIMYOVIY XOSSALARI

*Sh.Sh. Turdiyev¹**A.R. Boboxonov²**1- QarMII "Foydali qazilmalar geologiyasi va razvedkasi" kafedrasi mudiri**2- QarMII "Foydali qazilma konlari geologiyasi, qidiruv va razvedkasi" yo'nalishi 2-kurs talabasi**E-mail: shahboz_01011991@gmail.com*

Annotatsiya. Kon-metallurgiya sanoati dunyo iqtisodiyotida o'z o'rniga ega bo'lgan tarmoqdir. Og'ir sanoatning eng asosiy turi kon-metallurgiya sanoati bo'lib, ular ishlab chiqarayotgan mahsulotlarni iqtisodiy salmog'i, boshqa sanoat turiga qaraganda ancha yuqoridir. Oxirgi 30-40 yil ichida kon-metallurgiya sanoati nihoyatda tez rivojlanishi bilan birga, o'ziga xos texnogen chiqindilar chiqarib tashlaydigan yirik ishlab chiqarish tarmoqlaridan biriga aylanib bormoqda.

Kalit so'zlar: xlorid kislota, qattiq eritmalar, reagent, palladiy oksidi, palladiytetraxlorid, xlorpalladit, Suvli eritma.

Chemical properties of palladium

Abstract. The mining and metallurgical industry is a sector that has its place in the world economy. The main type of heavy industry is the mining and metallurgical industry, the economic weight of the products they produce is much higher than that of other types of industry. Over the last 30-40 years, the mining and metallurgical industry, along with its extremely rapid development, is becoming one of the largest production sectors that emits specific man-made waste.

Key words: hydrochloric acid, solid solutions, reagent, palladium oxide, palladium tetrachloride, chlorpalladite, aqueous solution.

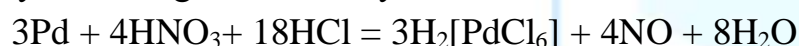
Kimyoviy xossalari ko'ra palladiy platinaga yaqin va platina guruxining boshqa metallariga qaraganda faol hisoblanadi. Qizdirilganda ~ 300°S haroratgacha havoda barqaror, 350-800°S temperaturada PdO yupqa qavatini hosil qilib qorayadi, 850°S haroratdan yuqori haroratda PdO parchalanadi va yana havoda bardoshli bo'lib qoladi. Zar suvida yaxshi eriydi. Konsentrlangan qaynoq HNO₃ va H₂SO₄ kislotalarda eriydi. Xlorid kislotada anodli erishida eritmaga o'tadi. Xona haroratida nam Cl₂ va Br₂ bilan qizdirilganda esa F₂, S, Se, Te, As va Si lar bilan ta'sirlashadi. Palladiyning boshqa metallardan ajralib turadigan xarakterli tomoni – ko'p miqdordagi vodorod (900 hajmgacha 1 hajm Pd) o'ziga yutishi natijasida qattiq eritmalar hosil bo'lishi hisobiga kristall panjaraning omillari ortadi. Yutilgan vodorod palladiydan 100 °S vakuumda qizdirilganda osongina ajraladi.

Platina guruhi metallari uchun kimyoviy reagentlarga ta'sir-chanligi mustahkam bo'lib, turli platinoidlar uchun bu xususiyat turlichadir. Metallarning mustahkamligi ularning zarralanish daraja-siga bog'liqdir. Agarda jips platina guruhi metallari turli reagent-larga chidamli bo'lsa, yuqori haroratda ham, ularning zarracha-simon shakli yuqori haroratlarda oksidlovchilar bilan ta'sirlashadi.



1-Rasm. Palladiy quymasi

Palladiy platinaga qaraganda kimyoviy nuqtai nazardan chidamsizroq hisoblanadi. Palladiy shoh arog'ida oson eriydi:

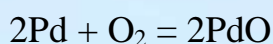


Boshqa platina guruhi metallaridan farqli o'laroq palladiy qaynoq nitrat va sulfat kislotalarida eriydi:



Shuningdek, oksidlovchi (masalan, vodorov pereoksidi) ishtirokida qaynoq xlorid kislotasida ham eriydi.

350-800°S da palladiy PdO shaklida oksidlanadi:



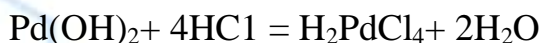
850°S dan yuqori haroratda PdO palladiy oksidi kislorod va palladiyga parchalanadi, va bu haroratda Pd oksidlanishga bardoshli hisoblanadi, ya'ni oksidlanmaydi. Palladiy oksidi PdO haroratning ortishi bilan quyidagi reaksiya orqali parchalanadi:



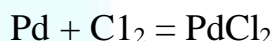
870°S haroratda palladiy to'liq tiklanadi. Palladiy qo'sh oksidi PdO₂ to'q qizil rangli birikma, palladiy xloridning kompleks birikmalarining parchalanishi natijasida Me₂[PdCl₆] hosil bo'ladi. PdO₂ – kuchli oksidlovchi, xona haroratida sekin asta kislorodini yo'qotadi. 200°Sda PdO₂ PdO va kislorodga parchalanadi:



Qo'ng'ir palladiya (II) gidroksidi kuchli (500 °C dan yuqori) qizdirish natijasida PdO gacha parchalanadi va u suvda erimaydi. Amfoterlik xususiyatini namoyon qiladi (asosli xossaga ega), suyultirilgan kislotalar bilan ta'sirlashadi, quyultirilgan ishqorlar bilan ta'sirlashadi, ammiak suvida eriydi:



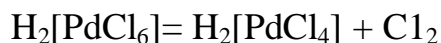
Kristall ko'rinishdagi PdCl₂ zanjirli tuzulishga ega, kvadratning markazida palladiy atomi joylashgan yuqorisida esa xlor atomlari mavjud. PdCl₂ xona sharoitida Pd ning ho'llangan S₁₂ bilan ta'sirlashishi natijasida hosil bo'ladi:



Xloridlar ishtirokida Pd oktaedrli kompleks hosil qiladi:



Palladiyning shoh arog'ida erishi natijasida palladiytetraxlorid hosil bo'ladi, xlorid kislota erib hosil bo'lgan palladiyxlordli kislota H₂[PdCl₆], qaynash natijasida palladiy xloridli kislota o'tadi:

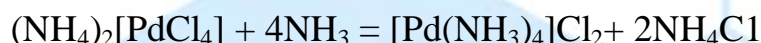


Shu kislotalarning tuzlari - xlorlipalladatlar Me₂[PdCl₆] va xlorlipalladitlar Me₂[PdCl₄] hisoblanadi.

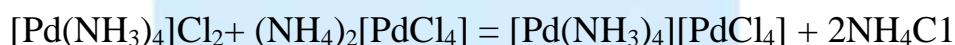
Qizdirilish natijasida Pd ftor, oltingugurt, selen, tellur, mishyak va kremniy bilan ta'sirlashadi. Palladiyning oltingugurt bilan PdS va PdS₂ birikmalari ma'lum. Palladiy selen va tellur bilan PdSe, PdSe₂, PdTe va PdTe₂ birikmalarini hosil qiladi.

Palladiy sulfat PdSO₄·2H₂O, palladiy sulfat kislota erishi natijasida olinadi, va gidrolizlanib Pd(OH)₂ hosil qiladi. Sulfat kislota ishtirokida u ko'rinishiga H₂[PdCl₄] o'tadi. Palladiy Pd(NO₃)₂ ko'rinishida ham ma'lum.

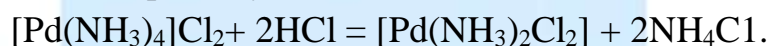
Palladiyning ammiakli birikmalari ikki valentli xususiyat namoyon qiladi. Xlorpalladitga ortiqcha ammiak eritmasining qo'shilishi natijasida tetraaminxlorid hosil bo'ladi:



Agarda, bu eritmaga xlorpalladit qo'shilsa unda Vokalen tuzining qizil cho'kmasi cho'kadi:

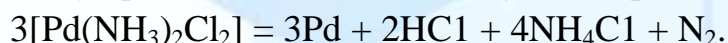


Tetraaminxlorid eritmasiga ohistalik bilan xlorit kislota qo'shilishi natijasida jigarrang mayin kristalli xlorpalladiyaminini cho'kmasi cho'kadi:



Tuz suvda kam eriydi va shuning uchun platina guruhi metallaridan palladiyini ajratib olishda keng qo'llaniladi.

Xlorpalladiyaminini yuqori haroratda toblash natijasida u parchalanadi:



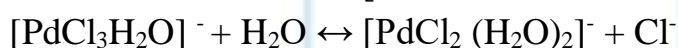
Palladiyning anion ko‘rinishida komplekslari ham mavjud - $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2][\text{PdCl}_4]$. Pd(II) komplekslarining kvadrat tuzulishga ega bo‘lganligi sababli ular optik izomerlanish xossasini namoyon qiladi.

Palladiyning xlorid eritmalaridagi holati. Xlorid eritmalarida palladiy +2 va +4 oksidlanish darajasida mavjud bo‘ladi. Palladiy (IV) ning xlorid komplekslari faqat kuchli oksidlovchilar, masalan, xlor ishtirokida barqaror bo‘ladi. $[\text{PdCl}_6]^{2-}/[\text{PdCl}_4]^{2-}$ tizimining standart oksidlanish-qaytarilish potentsiali 1,29 V ni tashkil qiladi. Geksaxloropalladatlarni suvli eritmalarini qaynatganda, xlor ajralib chiqib tetraxloropalladatlarni hosil qiladi.



Shunday qilib, palladiy odatda xlorid eritmalarida palladiy (II) xlorid komplekslari shaklida, shuningdek ularning akvatatsiya va gidrolizlanish mahsulotlarida mavjud bo‘ladi. $\text{M}_2[\text{PdCl}_4]^{2-}$ tipidagi komplekslar eng katta amaliy ahamiyatga ega, bu erda M – NH_4^+ , Na^+ , K^+ . Natriy, kaliy va ammoniy tetraxloropalladatlarni oson eriydigan, gigroskopik birikmalar xisoblanadi.

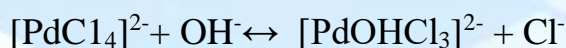
Suvli eritmalaridagi palladiy (II) ning xlorid komplekslari boshqa PGM komplekslariga nisbatan oson akvatatsiyalanadi va gidrolizlanadi. Palladiy (II) xlorid komplekslarining barqarorlik konstantalari haqidagi ma’lumotlar ushbu ishlanma da keltirilgan. Eritmada xlorid ionlari konsentratsiyasi 1,0 mol/l dan yuqori bo‘lganda palladiy asosan $[\text{PdCl}_4]^{2-}$ formada bo‘ladi. Eritmadagi xlorid ionlarining konsentratsiyasi 0,1-0,5 mol/l gacha kamaytirilganda esa palladiyning xloridli komplekslari $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_3]^-$ va $[\text{PdCl}_4]^{2-}$ ko‘rinishiga o‘tadi. Eritmalarning ion kuchi ortishi bilan ushbu palladiy xlorid komplekslarining akvatatsiyalanishi to‘xtab, muvozanat teskari tomonga siljiy boshlaydi:



Palladiy xlorid komplekslarining barqarorligi doimiy muhit dielektrigining pasayishi bilan ortadi.

Palladiy (II) xlorid kompleksi reaksiya bo‘yicha juda tez akvatatsiyalanadi va bu jarayon palladiy xloridida platinaning xloridiga nisbatan $1,5 \cdot 10^5$ barobar tez kechadi. Ushbu reaksiyaning tezligi (2-reaksiya) eritmaning harorati va ion kuchiga bog‘liq.

Natriy tetraxloropalladatning suvli eritmalarini ishqorlashda gidrokso guruhlari va suv molekulalarini o‘z ichiga olgan poliyadroli komplekslar yoki palladiy (II) gidroksidning kolloid zarralari bo‘lgan mahsulotlar hosil bo‘ladi. Natriy tetraxloropalladatning kam eruvchan mahsulotlarining sintezlanishi eritma muxiti pH-3 da ushbu reaksiya ko‘rinishida kechadi.



Eritma xarorati 25 °C, muxiti pH-6-9 bo‘lgan sharoitda palladiyning $[\text{Pd}(\text{OH})_4]^+$ va $[\text{Pd}_4(\text{OH})_4]^+$ komplekslari hosil bo‘lishi mumkin.

Palladiy (II) xlorid komplekslari kinetik jihatdan barqaror birikmalar bo'lganligi sababli, palladiy (II) ning ichki koordinatsiya sohasiga kiradigan xlorid ionlari oson va tez ammiak bilan almashtiriladi va kam eriydigan pushti Vokelen tuzi $[Pd(NH_3)_4][PdCl_4]$ xosil bo'ladi. Ushbu tuzga ortiqcha miqdorda ammiak ta'sir ettirilsa palladiy $[Pd(NH_3)_4]^{2+}$ kompleksini xosil qilib eritmaga o'tadi. Palladiyning ushbu to'yingan ammiakli kompleksi $[Pd(NH_3)_4]^{2+}$ eritmasiga stexiometrik miqdorda xlorid kislotasi qo'shilsa, palladiy kam eruvchan (eruvchanligi $25^\circ C$ da bo'ladi 0,041%) xloropalladozamin $Pd(NH_3)_2Cl_2$ ko'rinishida cho'kadi.

Palladiy (II) ning xarakterli xususiyati uning o'z ichiga oltingugurt olgan ligandlar, masalan, tiomochevina bilan barqaror komplekslar hosil qilish xususiyatidir. Palladiy (II) ning tiomo-chevinali komplekslari xloridlarga qaraganda sezilarli darajada barqarordir, shuning uchun tiomochevina xlorid eritmalariga kiritil-ganda, palladiy (II) ning ichki koordinatsion sferasida joylashgan xlorid ionlarini tiomochevina molekulari bilan almashinish reaksiyasi sodir bo'lib bog'lanish asosan oltingugurt atomi orqali amalga oshiriladi.



Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Sharipov X.T., Borbat V.F., Daminova Sh.Sh., Kadirova Z.Ch. Ximiya i texnologiya platinovyx metallov. Toshkent «Universitet» 2018g. S. 3-5., 14-17., 14-28., 35-40.
2. Xursanov A.X. Istoriya i perspektivy razvitiya, problemy pererabotki texnogenных mestorojdeniy Almalыkskogo gorno-metallurgicheskogo kombinata. Mejdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferensii «Sovremennыe problemy i innovatsionные tehnologii resheniya voprosov pererabotki texnogenных mestorojdeniy Almalыkskogo GMK», 2019. S. 3-17.
3. Sanokulov K.S., Xasanov A.S. Pererabotka shlakov mednogo proizvodstva, Tashkent «Fan», AN RUz., 2007g. C. 5.
4. E.E. Igamberdiev «Platinonosnost magmatogenных i epimagmatogenных mestorojdeniy vostochnogo Uzbekistana» GP «NIIMR» Tashkent 2015g.
5. Turesebekov A.X. va boshq. «Metallogeniya Zolota». Tashkent 2012 y.
6. Xasanov A.S., Sanakulov K.S., Yusupxodjaev A.A. Rangli metallar metallurgiyasi. O'quv qo'llanma. «Fan» nashriyoti. Toshkent 2009y. B.19-24 va 25-33.
7. Kotlyar Yu.A., Meretukov M.A., Strijko L.S. Metallurgiya blagorodных metallov // Ma'dan i metallы. 2005. T. 1. S. 253-263.
8. Borbat V.F. Metallurgiya platinovых metallov // Moskva: Metallurgiya, 1977g. S. 40-54; 87-88; 88-92.

9. Meretukov M.A., Orlov A.M. «Metallurgiya blagorodnykh metallov. Zarubejnyy opyt» M: Metallurgiya, 1990g. 416 s.
10. Pan L., Bao X., Gu G. «Solvent extraction of palladium (II) and effective separation of palladium (II) and platinum (IV) with synthetic sulfoxide MSO» // Journal of Mining and Metallurgy, Section B: Metallurgy. 2013. Vol. 49, N. 1. P. 57–63.
11. Турдиев, Ш., Комилов, Б., Раббимов, Ж., Бўриев, С., & Азимов, А. (2022). ҚИЗОТА (ЁШЛИК II) МАЙДОНИНИНГ ГИДРОГЕОЛОГИК ТУЗИЛИШИ. *Евразийский журнал академических исследований*, 2(11), 242-245.
12. Турдиев, Ш., Комилов, Б., Раббимов, Ж., & Азимов, А. (2022). ҚИЗОТА (ЁШЛИК II) МАЙДОНИНИНГ СТРАТИГРАФИЯСИ. *Евразийский журнал академических исследований*, 2(11), 502-504.
13. Rabbimov, J., & Komilov, B. (2022). MURODTERA MAYDONIDA O 'TKAZILGAN SINOV ISHLARINING NATIJALARI. *Евразийский журнал академических исследований*, 2(9), 20-27.
14. Shermamat o'g'li, T. S., Shodmonkulovich, R. J., & Rustamovich, B. A. (2022). SUYULTIRILGAN TABIIY GAZNI ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYASI VA UNI O 'ZBEKISTONDA QO 'LLASHNING IMKONIYATLARI. *Journal of new century innovations*, 10(2), 38-41.
15. Комилов, Б. А., & Раббимов, Ж. Ш. (2022). Qizota (Yoshlik-II) maydonining tektonik tuzilishini o'rganish. *EURASIAN JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH Uzbekiston*, 4, 15.
16. Турдиев, Ш. Ш. У., Комилов, Б. А. У., & Раббимов, Ж. Ш. (2022). АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПОДГАЗОВЫХ НЕФТЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ. *Universum: технические науки*, (11-3 (104)), 58-62.
17. Turdiyev, S., Komilov, B., Rabbimov, J., & Bo'riyev, S. (2022). Murodtera maydonida izlov-qidiruv ishlarini baholash tamoyillari va iqtisodiy samaradorlik ko 'rsatkichlari. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(11), 246-250.