

ŽELJEZO- najraspostr od svih met na Zem, Zem kora po mas ud odmah iza Al, elem Fe u prir samo kao *meteorno* (iz Svemira) i *telurno* (prisut u Zem kori od iskonskih vrem), u prir najčeš u oksid, karbon, sulfidnim, silikatnim rudama, sastav Hb krvi,

-proizvodnja-red oks ruda koksom u vis peć. Najvaž rud u proiz Fe su **hematit i limonit**. Zbog uklanjanja primjesa (jalovine) dodaju se različ talionički dodaci- pr. Vapnenac ako su primjese kisele (kremen-SiO₂ I glina), silicijev dioksid- bazicne (kalc I magn karbon). Visoka se peć puni kroz grotlo i to naizmjenično slojem koksa i slojem rude s dodacima. Pri dnu peći koks izgara s vrućim zrakom u CO₂ koji se reducira u CO prolaskom kroz sloj koksa. Nastali CO najvažnije je redukcijsko sredstvo željez oks ruda. U gornjim hladnijim dijelovima disproportionira se CO: fino raspršeni ugljik reagira s rastaljenim Fe stvarajući **cementit Fe₃C**. Rastaljeno se Fe skuplja na dnu peći iz koje se ispušta u određ vrem razmacima. Iznad njega pliva troska (koristan materijal u izgradnji cesta, kao izolacijski materijal u građ.) nastala reakcijom jalovine s talioničkim dodacima. Ona štiti sirovo želj od ponovne oksidacije. Kroz otvor na vrhu peći izlazi grotleni plin, tj. vruća smjesa plinova: N₂, CO, CO₂ i H₂. Nastali plin se rabi za zagrijavanje zraka koji se uvodi u visoku peć. Tako dobiveno željezo ima mnogo primjesa i zato se zove sirovo. Sirovo je željezo vrlo krto i može se oblikovati samo lijevanjem i to zbog velikog udjela ugljika. (Fe, C, Si, P, Mn, S)

-svojstva- čisto je srebrnobijeli metal, kovak i feromagnetičan (zadržava magnetna svojstva i prestankom djelovanja mag polja)

-krist struktura mijenja se s promjenom temp

-alotropske mod- α-želj, γ-želj i δ-želj

- $t_f=1535$, $t_v=2700$, $\rho=7,9$ g/cm³

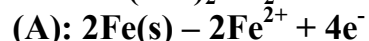
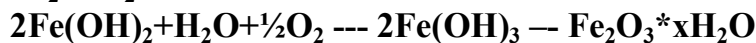
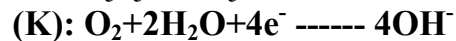
-u spojevima je dvovalentno ili trovalentno, **4s²3d⁶**

-Fe³⁺: 3d⁵, -stabilniji jer su njegove 3d orbitale polupopunjene

-Fe²⁺: 3d⁶ - u vod ot u pris O lako se oksidira u Fe³⁺

-vrlo reaktivan i jako redukcijsko sredstvo, na temelju vrijednosti red elek pot zaključuje se da će že u reakc s kis istisnuti vodik

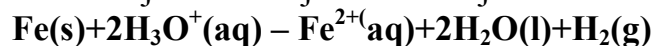
-čisto je postojano u zraku i u vodi u kojoj nema otopljeni kisika. U vlažnom zraku že korodira pri čemu se na površini javlja **hrđa** (hidratiz želj3 oks Fe₂O₃·xH₂O). Sloj h je porozan, mekan i lako se ljušti pa ne štiti že od daljne korozije. Korozija najviše ovisi o redukcijskiom elektrodnom potencijalu kao elektrokem prosec, što je on negativniji otpornost metala prema koroziji je manja.



-kad reagira s koncent sumpornom kis koja je jako oksidacijsko sredstvo na površ nastaj zaštit sloj oksid koji se ne otap u kis

-u neutralnim ili kiselim vodenim otopinama ioni željeza kompleksno su vezani sa 6 mol vode (**Fe(H₂O)₆²⁺**), a otopina je zelenkaste boje

-reakcija Fe s kis koje ne stvaraju zaštitni sloj:



-ČELIK- gotovo se sva količ proizv sirovog željeza prerađuje u čelik jer su njegova mehanička svojstva mnogo bolja

-slitina že s 0,05-1,7% ugljika

-prerade: 1.postupak s čistim O_2 -w=99,99%. Kisik se upuhava kroz vodom hladenu kopljastu cijev pod visokim tlakom što dovodi do snažnog miješanja taljevine. U burnoj reakciji oksidiraju se CO_2 i SO_2 izlaze iz taljevine, a teško hlapljivi P_4O_{10} i SiO_2 se dodatkom CaO izdvoje u obliku troske. Tim postupkom nastaju **ugljikovi čelici** neotporni na koroziju i visoke temp.

2.način dobivanja u elektropečima- imaju ekološki izvor energije, električnu struju. Upotrebljavaju se grafitne elektrode, kroz njih proteče struja jakosti 120 000 A. Pri t iznad 3600 grafit sublimira pri čemu ne nastaje ni pepeo ni troska. Elektroda jednostavno ispari. Vrlo male količine ugljika oksidiraju se zrakom u CO_2 , a grafitne se elektrode nakon 24 sata istroše. Na taj se način dobivaju **legurni članci** u kojima je maseni udio drugih metala veći od 5 %

-uporaba- izrada most, auta, brod, pruga, u čelič sprem moz se skladist konc sump kis jer pasivizira Fe

-prema namjeni (konstrukcijski, alatni, specijalni), prema sastavuz (ugljikovi, legirani)

BAKAR- poslije srebra najbolji vodič elektriciteta i zato se više od 50% proizvedenog bakra rabi u ind kablova i uređaja u lektrotehni. Visoka toplinska provodnost osigurava mu široku primjenu u izradi izmjenjivača topline- grijača i hladnjaka. Zbog crvenkaste boje, lijepa sjaja, otpornosti prema koroziji rabi se i za izradu ukrasa i raznih predmeta u kućanstvu

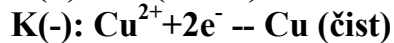
- u prirodi se nalazi u malim količinama kao smjesa dvaju stabilnih izotopa ^{63}Cu i ^{65}Cu

-najčešće rude bakra su **halkoprit** ($CuFeS_2$), **halkozin** (Cu_2S) i **kuprit** (Cu_2O)

-proizvodnja- redukcijom oksidnih ili sulfidnih ruda. Iz oksidne rude bakar se proizvodi redukcijom pomoću koksa pri visokoj temp ($Cu_2O+C \rightarrow 2Cu+CO$). Pri dobivanju iz halkopirita, ruda se prži na zraku ($8CuFeS_2+11O_2 \rightarrow 4Cu_2S+4FeS+2Fe_2O_3+8SO_2$). Nizom složena procesa uklanja se najveći dio željeza u obliku troske, a Cu_2S djelomično prelazi u Cu_2O koji se dalje reducira s preostalim Cu_2S i prelazi u sirov bakar. Tako proizvedeni bakar sadrži oko 5% nečistoća (Fe, Zn, Pb, As, Au, Ag, Se...)

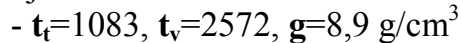
Čisti bakar dobiva se **elektroliznom rafinacijom** sirovog bakra. Sirovi se lijeva u debele ploče koje služe kao anode. Katode su tanke ploče potpuno čistog bakra, a kao elektrolit se rabi vruća kiselina otopina bakrova(II)sulfata. Tijekom elektrolize na anodi se atomi bakra oksidiraju u Cu^{2+} ione koji odlaze u elektrolit. Na katodi se ti ioni reduciraju i izlučuju kao elementarni bakar. Elementi kojih je potencijal elektronegativniji od bakra oksidiraju se anodi, ali se zbog vrijednosti svojih elektroničkih potencijala, kao i niske koncentracije ne izlučuju na

katodi već se koncentriraju u elektrolitu. Elektroliznom rafinacijom dobiva se bakar 99,999% čistoće

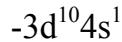


- Zn i Fe lakše oksidiraju od Cu, a Au, Ag i Se teže

-svojstva- mekan, rastezljiv, žilav metal. Oksidacijski broj u spojevima mu je I ili II



-u vodenim otopinama stabilni su samo spojevi u kojima je bakar dvovalentan jer se Cu^+ ioni u vodi odmah disproporciniraju na Cu^{2+} ione i elementarni bakar



-bakar se zagrijavanjem na zraku pri temp višim od 600 oksidira, a na površini stvara se crni prah bakrova(II)oksida ($2\text{Cu(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CuO(s)}$). Dobiveni CuO je bazičan, lako reagira s kiselinama pri čemu nastaju odgovarajuće bakrove(II)soli. Dodatkom lužine otopini koja sadrži bakrove(II)ione, taloži se modri talog bakrova(II)hidroksida ($\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu(OH)}_2(\text{s})$). Bazični bakrov(II)hidroksid lako reagira s kiselinama dajući bakrove(II)soli ($\text{Cu(OH)}_2(\text{s}) + 2\text{H}_3\text{O}^{+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}_2^{+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}$). Sa suviškom amonijaka bakrov(II)hidroksid reagira stvarajući intenzivno modri kompleksni tetraamminbakrov(II)ion čija je struktura planarna.

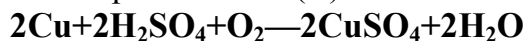
-reakcija s bakrovim(II)oksidom (oksidacijsko sredstvo)- $\text{Fe} + \text{CuO} \rightarrow \text{FeO} + \text{Cu}$

-reakcije s koncentriranim kiselinama- s konc klorovodičnom kiselinom ne reagira jer ne djeluje kao oksidans

-s konc dušičnom: reagira uz nastajanje smeđeg plina dušikova(IV)oksida i topljive soli bakrova (II)nitrate: $\text{Cu(s)} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$

-s konc sumpornom kis zagrijavanjem nastaje bezbojni plin sumporov(IV)oksid i bakrov(II)sulfat topljiv u vodi: $\text{Cu(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$

-modra galica- industrijski se dobiva reakcijom bakra i razrijeđene sumporne kiseline uz prisustvo kisika iz zraka koji je oksidans. Iz vruće zasićene otopine bakrova(II)sulfata kristalizira modra galica-



-primjena- temelji se na njegovoj električnoj i toplinskoj vodljivosti, otpornosti prema koroziji i dobrim mehaničkim svojstvima., rabi se u građevinarstvu, za izradu cijevi za vodu i plin, za krovove, dekorativne svrhe

-na bakrenim predmetima tijekom vremena nastaje poznata patina koja predstavlja zaštitni površinski sloj plavozelenog bazičnog bakrova(II) karbonata

-najvažnija primjena je u elektrotehnici

slitine bakra-mjedi- slitine bakra i cinka, crvene žute ili bijele boje. Za izradu gl.instrumenta, kvaka... ne mogu živjeti patogeni org

-bronce- slitine bakra i kositra uz dodatak fosora, silicija ili aluminijska. Čvrsti su, tvrdi i otporni na koroziju. Za izradu ventila, zupčanika, novca, skulptura...

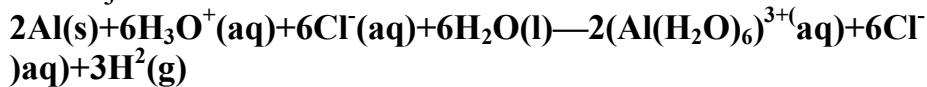
Uzeto sa : <http://www.salabahteri.tk/>

Email : salabahteri@hi.hinet.hr

ALUMINIJ- najrasprostr metal u Zem kor, onečišć Al je prvi dob **Öersted** iz alum klorid redukc pomoć kalij amalgama; čisti je dobio Wohler

-svojstva- srebrnasto bijel sjajan metal, male gustoće, čvrst, rastezljiv, dobar vodič topline i elektriciteta, otporan je na koroziju. Uzrok postojanosti na zraku je stvaranje tankog oksidnog sloja koji je strukturno vezan na površinu metala, ne ljušti se i na taj način štiti metal od daljnje oksidacije

-reakcija s klorovodčnom kiselinom



-aluminij reagira samo s kiselinama koje nisu oksidacijska sredstva

-s lužinama reagira stvarajući kompleksne spojeve **aluminate** uz oslobađanje vodika

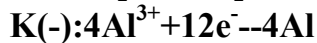
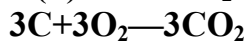
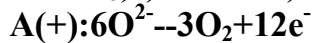
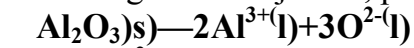
-s kis i lužinama reagiraju i aluminije oksid i hidroksid pa je za njih karakteristično svojstvo amfoternost

-u prirodi ga nema u elementarnom stanju jer je vrlo reaktivan

-proizvodnja- najvažnija ruda je boksit ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) smjesa bemita, dijaspora te rjeđe hidragilita. Aluminijski se proizvodi **elektrolizom taljevine glinice**. Da bi se snizilo visoko talište glinice ona se otapa u rastaljenom kriolitu. U smjesi za elektrolizu je maseni udio glinice 5-7% a talište smjese je oko 950 čime se postiže znatna ušteda energije. Rastaljena smjesa glinice i kriolita nalazi se u velikoj željeznoj kadi iznutra obloženoj grafitom koji je spojen na negativni pol izvora istosmjernje struje pa predstavlja katodu. Anodni blokovi od čistog ugljika uronjeni su u taljevinu elektrolita.

Na anodi se razvija kisik koji zbog visoke temperature reagira s grafitnom anodom dajući smjesu ugljikovih oksida, Dobivena smjesa plinova naziva se anodnim plinom u kojem je volumni udio CO_2 od 70 do 90%.

Na katodi se vrlo brzo luči sloj rastaljenog aluminija čija je gustoća veća od gustoće taljevine, pa se skuplja na dnu kade za elektrolizu.



Rastaljeni se aluminij s dna elektrolizera povremeno ispušta u kalupe. Tako dobiveni aluminij sadrži oko 0,5% nečistoća koje mu smanjuju električnu vodljivost

Za dobivanje Al visoke čistoće kakva je potrebna pri proizvodnji električnih vodiča provodi se **elektrolizna rafinacija**.

-primjena- otpornost prema vanjskim utjecajima može se znatno povećati postupkom anodne oksidacije-**eloksiranje**. Predmet koji se želi eloksirati je anoda pri elektrolizi sumporne kiseline. Kisik koji se izlučuje na anodi pojačava postojeći oksidni sloj na aluminiju

-koristi se za redukciju manje stabilnih oksida

-**termit**-smjesa Fe_2O_3 i Al u prahu. Al u toj smjesi reducira željezo iz oksida a oslobođena je toplina dovoljna da rastali nastalo željezo. Taj se postupak rabi za zavarivanje tračnica.

-rabi se i kao redukcijsko sredstvo pri dobivanju nekih metala-

aluminotermija

-za izradu ambalaže za prehrambene proizvode, folije, tube...dalekovodnih vodova

-**korund**- bezvodni aluminijev oksid, nalazi se u prirodi, nastao je dehidracijom boksita, kemijski vrlo inertan i termički vrlo otporan pa se upotrebljava kao vatrostalni materijal u industriji stakla...