

sca lutowane przedmiotów miedzianych lub mosiężnych. W temperaturze lampy lutowniczej boraks rozpuszcza warstwę powierzchniową tlenków, i wtedy lut roztopiony może zwilżyć czyste powierzchnie metalu.

Podczas ogrzewania boru w azocie lub amoniaku otrzymujemy azotek borowy - BN - ciało stałe, białe. Ten sposób otrzymywania azotku służy do oddzielania gazów szlachetnych od azotu. Węglik borowy powstaje podczas ogrzewania obu pierwiastków w piecu elektrycznym. Jest twardszy od karborundu.

PIERWIASTKI METALICZNE.

Najwłaściwszym określeniem metalu /z punktu widzenia chemii/ będzie następujące: metalem nazywamy pierwiastek, którego wodorotlenowe połączenie jest zasadą. Określenia oparte na własnościach fizycznych tych pierwiastków są względne i przeważnie całkowicie tracą swą wartość, np. dla stanu ciekłego pierwiastka. Żelazo we wszystkich stanach - stałym, ciekłym, gazowym, koloidalnym jest dla chemii zawsze jednym i tym samym pierwiastkiem,

którego wodorotlenowe połączenie ma charakter zasadowy.

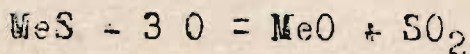
Występowanie. W stanie rodzimym występują w przyrodzie tylko takie metale, jak srebro, złoto, platyna, na które w zwyczajnych warunkach nie działają wcale wpływy atmosferyczne, t.j. powietrze i woda. Najbardziej do tych metali szlachetnych, pod względem swej odporności na wpływy atmosferyczne, zbliżają się rtęć i miedź. Oba te metale występują przeto w przyrodzie w stanie rodzimym.

Za wyjątkiem złota i platyny, reszta metali występuje przeważnie jako rudy, przez którą to nazwę rozumiemy minerały, będące połączeniami tych ciężkich metali z tlenem, siarką, arsenem, antymonem i t.p. lub z kwasami. Te rudy występują na powierzchni skorupy ziemskiej w żyłach mineralnych, lub też tworzą warstwy, naskorupienia i gniazda, albo też są wrosnięte i wprysnięte w skałę.

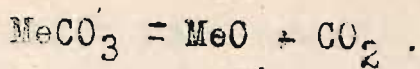
Najczęściej spotykamy następujące typy rud:
tlenki - żelazo, miedź, cyna i inne;
siarczki - żelazo, ołów, cynk i inne;

siarczany - wapń, stront, bar, ołów i inne;
węglany - żelazo, ołów, cynk, miedź i inne;
chlorki - sód, potas.

Przeróbka rud. Sztukę przyrządzania metali
wraz z procesami przygotowywawczemi nazywamy meta-
lurgją. Nasamprzód należy rudy oddzielić od mine-
rałów złożyskowych; dzieje się to przez mecha-
niczne rozdrabianie rudy i przez następne szla-
mowanie wodą, wskutek czego gatunkowo cięższe
ziarnka rudy oddzielają się od lżejszych ziarnok
skały. Po tej operacji możemy drogą redukcji
lub elektrolizy rudy dojść do wolnego metalu.
Niejednokrotnie nim przystąpimy do redukcji mu-
simy jeszcze uprzednio poddać rudę prażeniu przy
dostatecznym dostępie powietrza. Mamy np. rudę
MeS, prażąc ją



otrzymujemy SO_2 w postaci gazowej i tlenek, któ-
ry już obecnie można redukować. W wyjątkowych
wypadkach samo prażenie prowadzi do otrzymania
metal, np. prażenie cynobru HgS . Węglany prażo-
ne przechodzą w tlenki /za wyjątkiem Na_2CO_3 i
 K_2CO_3 /.



Rudy tlenkowe redukują się zwykle zapomocą węgla /właściwie CO/. Stosuje się to np. do tlenków żelaza i miedzi. Niektóre tlenki nie dają się redukować węglem w zwykłym piecu hutniczym. Należą tu tlenki wapnia /Ca/, strontu /Sr/ baru /Ba/, magnezu /Mg/, glinu /Al/ oraz inne. W temperaturze pieca elektrycznego łatwo dają się redukować również i te metale, ale wtedy powstają węgliki. Metale łatwiej otrzymać można w inny sposób. Celem otrzymania niektórych metali na mniejszą skalę zaczęto posługiwać się mieszaniną sproszkowanego tlenku metalicznego z miążko sproszkowanym glinem; mieszanina ta, zapalona w jednym punkcie, płonie dalej samodzielnie, bowiem podczas spalania glinu wywiązuje się tyle ciepła, że proces sam postępuje dalej. Sposobem tym bardzo łatwo otrzymać można żelazo, mangan, chrom. Gdy chodzi o otrzymanie czystego metalu, to tlenek jego redukować możemy wodorem

W dzisiejszych czasach używa się także bardzo często metody elektrolitycznej do otrzymania metali ze stopionych lub rozpuszczonych ich związków

Glin otrzymuje się na wielką skalę zapomocą elektrolizy stopionego tlenku glinowego.

Fizyczne własności metali. Metale posiadają t. zw. połysk metaliczny; własność tę okazują tylko w postaci zbitej. Magnez i glin mają połysk metaliczny i w stanie sproszkowanym, podczas gdy większość metali sproszkowanych posiada barwę czarną. Barwa metalu bywa zazwyczaj srebrzysto-białą. Wyjątki stanowią złoto i miedź.

Wszystkie metale otrzymać można w postaci krystalicznej, jeżeli pozwolić masie stopionej stygnąć powoli i pozostałą część ciekłą zlać. We wszystkich prawie wypadkach kryształy należą do układu regularnego.

Ciężar właściwy metali przypada pomiędzy 0,53 /lit/ i 22,5 /osm/. Metale o cięż. właściwym niższym od 5 nazywamy lekkimi, pozostałe zaś ciężkimi.

Tablica gęstości metali:

Li	0,59	K	0,86
Na	0,97	Ca	1,57
Mg	1,75	Al	2,56
Ba	3,75	Zn	7,15

Sn	7,29	Fe	7,8
Cu	8,8	Ag	10,5
Pb	11,38	Hg	13,59
Au	19,30	Pt	21,50

Os - 22,5.

Większość metali należy do kowalnych i daje się wykładać na ciężkie blaszki bez utraty spoiwości.

Odmiany metaliczne arsenu, antymonu i bizmutu są kruche i dają się sproszkować. Cynk staje się kowalnym dopiero w 150°.

Metale są ciągliwe; miarą ciągliwości jest wydłużenie, doznawane przez sztabkę metalu o średnicy oznaczonej przy obciążaniu aż do zerwania. Według ciągliwości metale szeregują się w sposób następujący: Fe 62, Cu 42, Pt 54, Ag 40, Au 27, Al 20, Zn 5. Pb 2 /liczby te oznaczają napięcie w kg. na mm. kw./

Punkty topnienia najważniejszych metali są następujące:

Rtęć	40°
Potas	62°
Sód	96°
Cyna	232°

Bizmut	271°
Kadm	321°
Ołów	372°
Cynk	419°
Antymon	630°
Glin	659°
Magnez	651°
Srebro	960°
Miedź	1083°
Złoto	1062°
Nikiel	1452°
Platyna	1755°
Zelazo	1530°
Mangan	1260°
Chrom	1520°
Iryd	2225°
Wolfram	2850°

Rtęć jest jedynym metalem ciekłym w temperaturze zwykłej; temp. wrzenia Hg 357°.

Twardość mierzymy łatwością, z jaką metal daje się rysować. Potas jest miękki jak воск, chrom zaś jest tak twardy, że rysuje szkło. Przewodnictwo elektryczności naogół dobre. Stopień przewodnictwa bywa bardzo rozmaity. Przewodnictwo

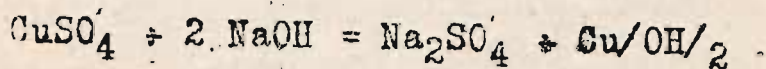
wzrasta z obniżeniem temperatury.

Metale stopione mają własność wzajemnego rozpuszczania się, przy czem rozpuszczają się mogą w stosunkach nieograniczonych /jak spirytus i woda/, np. ołów i cyna; natomiast ołów i cynk rozpuszczają się nawzajem w stopniu ograniczonym /jak woda i eter/. Mieszanki takie nazywamy stopami. Punkt topnienia stopu jest przeważnie niższy od punktów topnienia składników. W wypadku nieograniczonej rozpuszczalności możemy dobrać taki stosunek składników, przy którym temp. topnienia stopu będzie najniższa. Mieszanina taka nazywa się eutektyczną, a temperatura topnienia mieszaniny eutektycznej, temperaturą eutektyczną. Zapomocą oznaczenia temperatury topnienia stopów możemy określić ich skład ilościowy, gdyż danej temperaturze odpowiada ściśle określony stosunek składników.

Stopy metali z rtęcią nazywamy amalgamatami albo ortęciami; zwłaszcza łatwo łączą się z rtęcią metale lekkie; najodporniejsze względem rtęci jest żelazo.

Własności chemiczne metali. Tlenki metali
otrzymać możemy przez spalanie metali, jak rów-

niez przez prażenie azotanów lub węglanów. Są to ciała stałe barwy białej lub kolorowe. Tlenki metali lekkich rozpuszczają się w wodzie, i dają wodorotlenki, tlenki metali ciężkich w wodzie się nie rozpuszczają. Aby otrzymać wodorotlenki metali ciężkich należy na sól rozpuszczalną w wodzie działać alkalkjami:

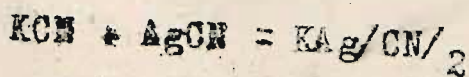


Ten typ reakcji jest słuszny dla wszystkich metali ciężkich. Wodorotlenki metali lekkich są trwałe i wytrzymują prażenie bez rozkładu, zaś metali ciężkich rozkładają się pod wpływem prażenia na tlenki i wodę, przyczem jedne bezpośrednio przechodzą od wodorotlenku do tlenku, inne zaś drogą stopniowego odwadniania. Wodorotlenki metaliczne nazywamy zasadami. Najsilniejsze są zasady o jednej grupie wodorotlenowej, najslabsze o trzech grupach. Prócz poznanych już kategorii soli /obojętne, kwaśne i zasadowe/ istnieją jeszcze ciekawe odmiany. Gdy zlejemy wodne roztwory siarczanu potasowego i glinowego i zmusimy tę mieszaninę roztworów do krystalizacji, to otrzymamy kryształy ciała o wzorze:



Związek ten, zwany alunem potasowym, należy do grupy soli podwójnych. W roztworze wodnym każdej soli podwójnej, a więc i tego alunu, mamy jony Al^{+++} , K i SO_4^{--} .

Inny rodzaj soli otrzymamy, gdy na cjanek srebra podziałamy cjankiem potasowym:



produkt ten otrzymany również będzie materiałem jednolitym, jednak w roztworze wodnym będziemy mieli do czynienia głównie z jonami K i $[\text{Ag}/\text{CN}/_2]^-$. Ten typ soli nazywamy solami złożonymi. Między solami złożonymi i podwójnymi nie ma ścisłej granicy. Jony zespolone $[\text{Ag}/\text{CN}/_2]^-$ przynajmniej w stopniu minimalnym są rozszczepione na jony prostsze, z drugiej zaś strony sole podwójne w roztworach stężonych tworzą często jony zespolone /złożone/.

CieŜary atomowe miêdzynarodowe.

Ag	Srebro	107,88
Al	Glin	27,1

Ar	Argon	39,88
As	Arsen	74,96
Au	Złoto	197,2
B	Bor	11,0
Ba	Bar	137,37
Be	Beryl	9,1
Bi	Bizmut	208 0
Br	Brom	79,92
C	Wegiel	12,05
Ca	Wapń	40,07
Cd	Kadm	112,40
Ce	Cer	140,25
Cl	Chlor	35,46
Co	Kobalt	58,97
Cr	Chrom	52,0
Cs	Cez	132,81
Cu	Miedź	63,57
F	Fluor	19,0
Fe	Żelazo	55,84
Ge	German	72,5
H	Wodór	1,008
He	Hel	4,0
Hg	Rtęć	200,6
Ir	Iryd	193,1

J - jod	126,92
K - potas	39,10
Kr - krypton -	82,92
L - Lit	6,94
Mg - magnez	24,32
Mn - mangan	54,93
Mo - molibden	96,0
N - azot	14,01
- Na - sól	23,0
Ne - neon	20,2
Ni - nikiel	58,68
O - Tlen	16,00
Os - Osm	190,9
P - fosfor	31,04
Pb - ołów	207,10
Pt - platyna	195,2
Ra - rad	226,4
S - siarka	32,06
Sb - antymon	120,2
Se - selen	79,2
Si - krzem	28,3
Sn - cyna	118,7
Sr - stront	87,63

Ta	-	tantal	181,5
Te	-	tellur	127,5
Ti	-	tytan	48,1
U	-	uran	238,2
V	-	wanad	51,0
W	-	wolfram	184,0
X	-	ksenon	88,7
Zn	-	cynk	65,37
Zr	-	cyrkon	90,6



nr. 3035