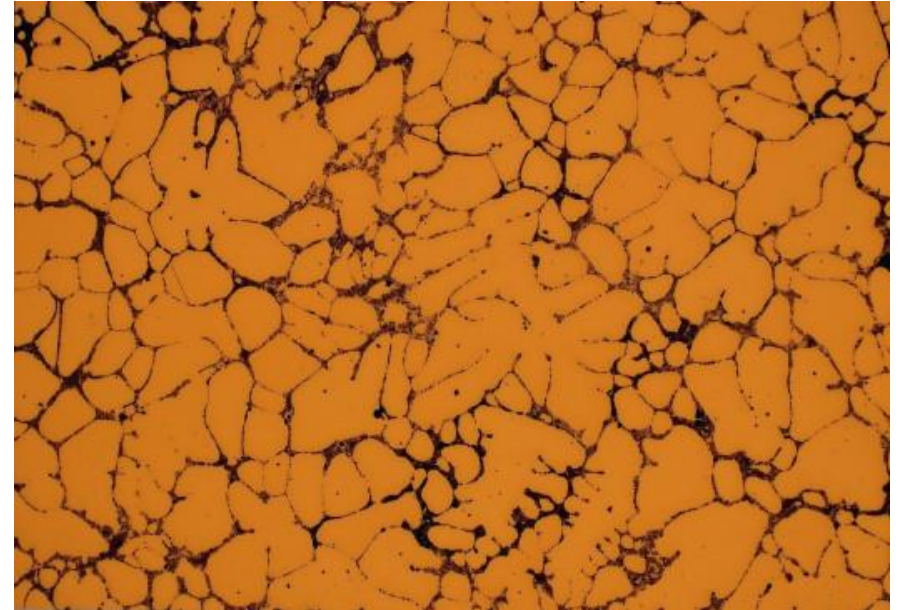


Réz és ötvözetek

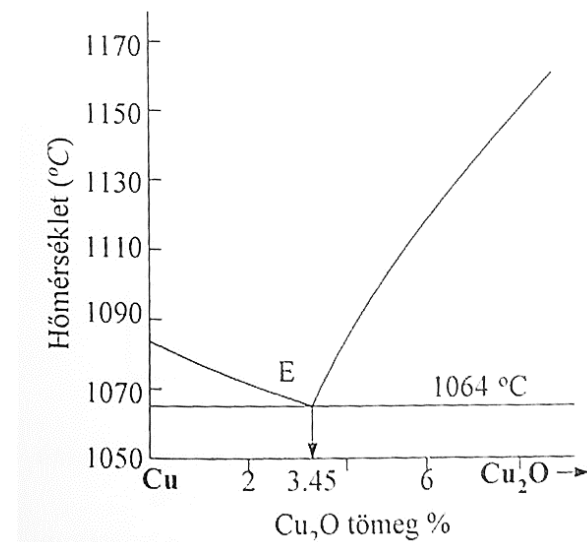
Vörösréz tulajdonságai

- Fizikai jellemzők:
 - Sűrűsége: 8940 kg/m^3
 - Olvadáspontja: $1083 \text{ }^\circ\text{C}$
 - Hőtágulási együttható: $\alpha=16.5 \cdot \mu\text{m/m }^\circ\text{C}$
 - Villamos vezetőképessége az ezüst után a legjobb, szennyezés erősen rontja
- Kristályszerkezete: lapközepes köbös \rightarrow igen képlékeny $A_5=40\%$
- Szilárdsága nem nagy $R_m=200 \text{ MPa}$
- Jó korrózióálló
 - nedves levegő megtámadja
 - Patina –tömör védőréteg
 - Szerves savaknak, füstgázoknak ellenáll
 - Ammóniában erősen korrodál



Réz hidrogén betegsége

- Az kohóréz mindig tartalmaz Oxigént, attól nehezen tisztítható meg.
- A Cu_2O ötvözetet alkot a rézzel.
- Redukáló atmoszférában izzítva:
- $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- A vízgőz a rézlemezt elrepedzti, vagy hajszálrepedéseket hoz létre.
- Akkor veszélyes ha 0,1%-nál nagyobb az oxigén tartalom (0.9% Cu_2O)
- Nagy tisztaságú rezet elektrolízissel állítják elő (elektrolitréz)

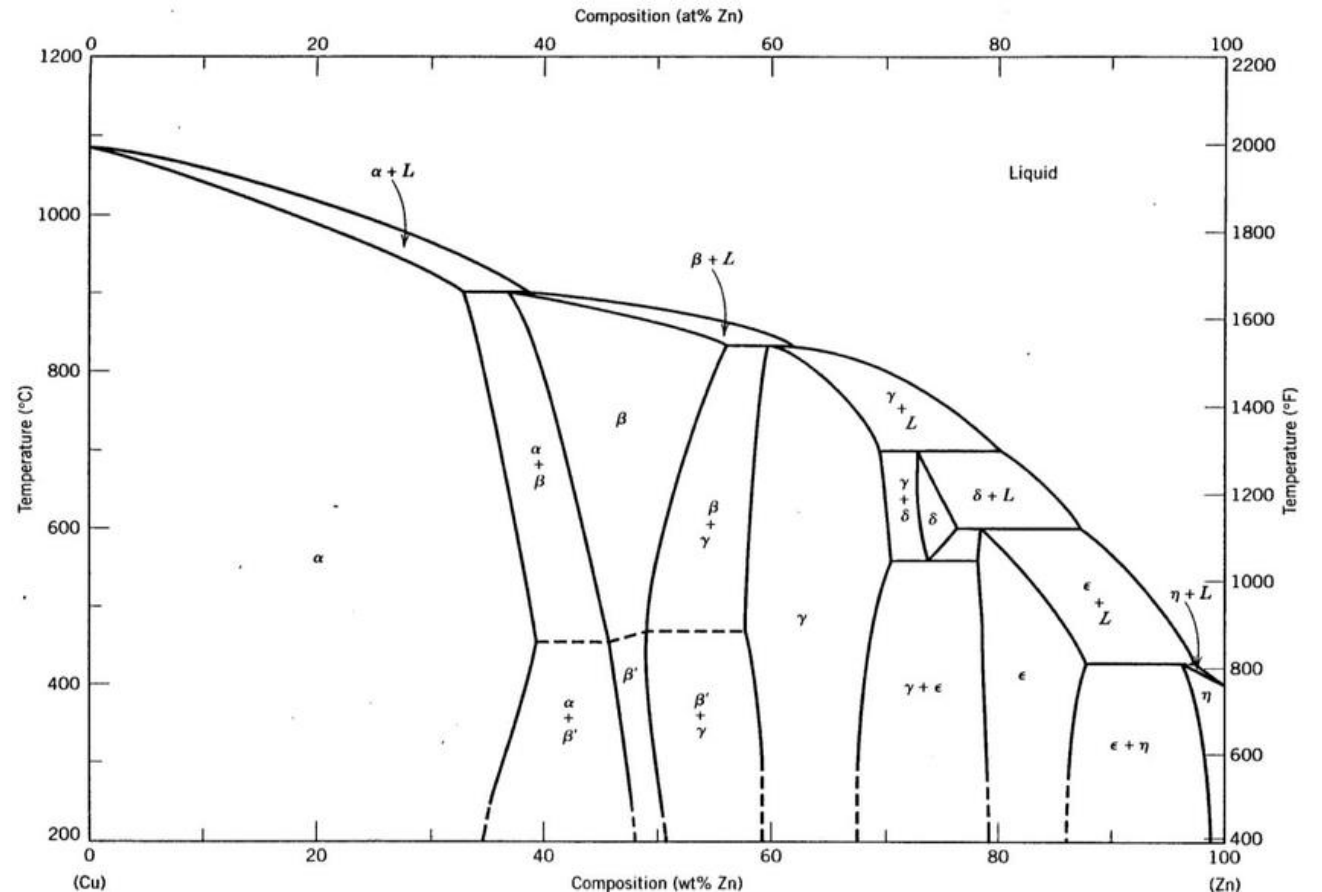


Réz ötvözetek

- Fő ötvözői: Zn, Sn, Al
 - Járulékos ötvözők: Pb, Ni, Mn
- Cu-Zn ötvözetek → sárgarezek
- Többi ötvözetét bronznak hívjuk, a fő ötvözőről elnevezve
- Cu-Sn ónbronz
- Cu-Al alumínium bronz
- Cu-Sn-Zn Vörösötvözet

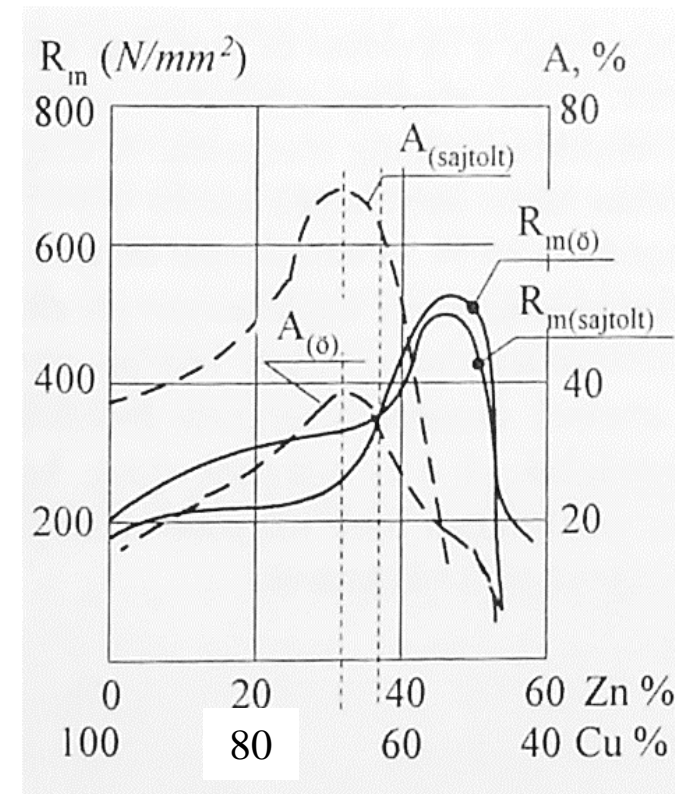
Sárgarezek

- A Cu-Zn ötvözeteket sárgarezeknek hívjuk
- A Zn jól oldódik a Cu-ben
- Előforduló fázisok:
 - α szilárd oldat
 - Lapközepes köbös rács
 - Igen képlékeny, hidegen melegen jól alakítható
 - $Zn_{max}=38-39\%$
 - β' ektronvegyület
 - Rendezett térrácsú térközepes köbös CuZn
 - Kemény, rideg
 - β vegyület jellegű fázis
 - Rendezetlen térrácsú
 - 455 °C felett jelentkezik ($\beta \leftrightarrow \beta'$ átalakulás)
 - Szilárd oldatokhoz hasonlóan jól alakítható
- $\alpha + \beta'$ vagy β' szövetszerkeztű ötvözetek
 - Csak melegen alakíthatók
 - Hőkezelhetőek
- γ 50% Zn tartalom felett jelenik meg
 - γ Cu_5Zn_8 rideg elektronvegyület
 - γ tartalmú ötvözetek hideg és meleg állapotban is ridegek

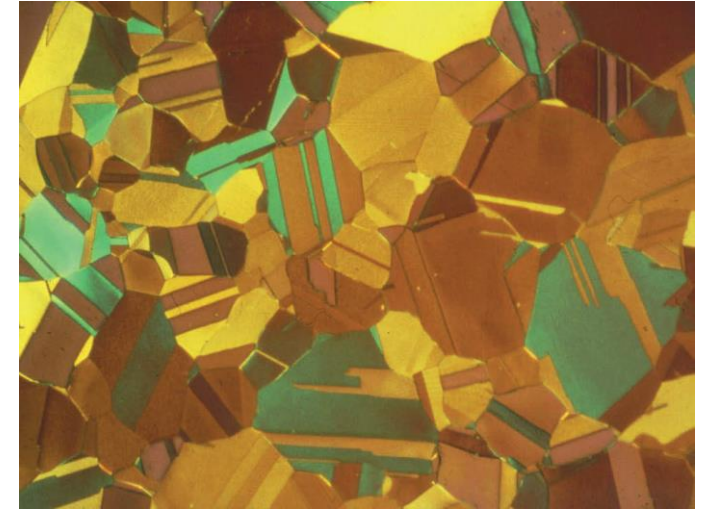


Alakítható sárgarezek

- Cu > 80% tombak
 - $R_m = 250-300$ MPa, Z=70-80%
- 63-70 % Cu homogén α szövetszerkezet
 - Hidegen, melegen alakíthatók
 - $R_m = 330-350$ MPa, Z=66-77%
- 58-60 % Cu $\alpha + \beta'$ szövetszerkezet
 - Melegsajtolásra, kovácsolásra
 - Hőkezelhetők $\beta \rightarrow \beta'$, $\beta' \rightarrow \alpha$ átalakulás
 - Kopásállók, jó szilárdsági jellemzők $R_m = 400$ MPa, Z=62%



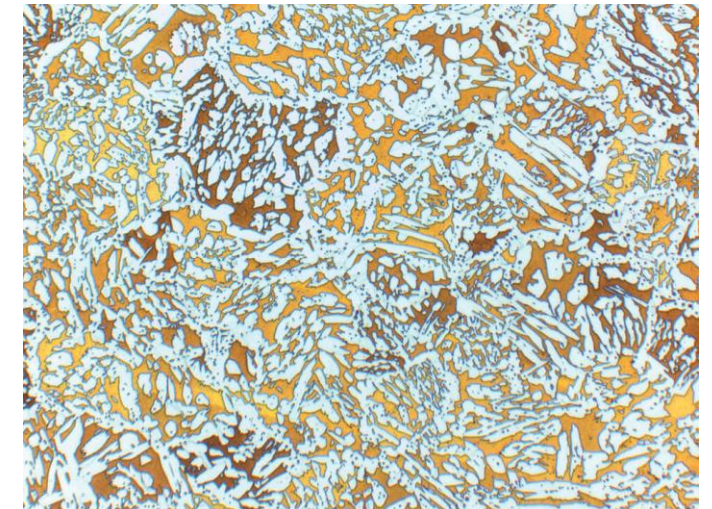
Öntészeti sárgarezek



Homogén α fázis

- Legkedvezőbb mechanikai tulajdonságok 60-63% ill. 67% Cu tartalomnál vannak
 - CuZn40 (Srö60) $R_m = 400$ MPa $A_5 = 8\%$
 - CuZn37 (Srö63) $R_m = 350$ MPa $A_5 = 10\%$
 - CuZn33 (Srö67) $R_m = 320$ MPa $A_5 = 15\%$
- Dermedési hőköz minimális
- Hígfolyós, nem dúsul, kis szívódás \rightarrow jól önthetők
- Homok és fémformába önthetők, présöntéssel is feldolgozhatók
- Egyéb ötvözők:
 - Fe szemcsefinomító
 - Mn, Al, Si szilárdság, kopásállóság növelése
 - Pb forgácsolhatóság javítása
 - Sn korrózióállóság, tengervíz állóság növelése
 - Si önthetőség javítása
- Különleges öntészeti sárgarezek:

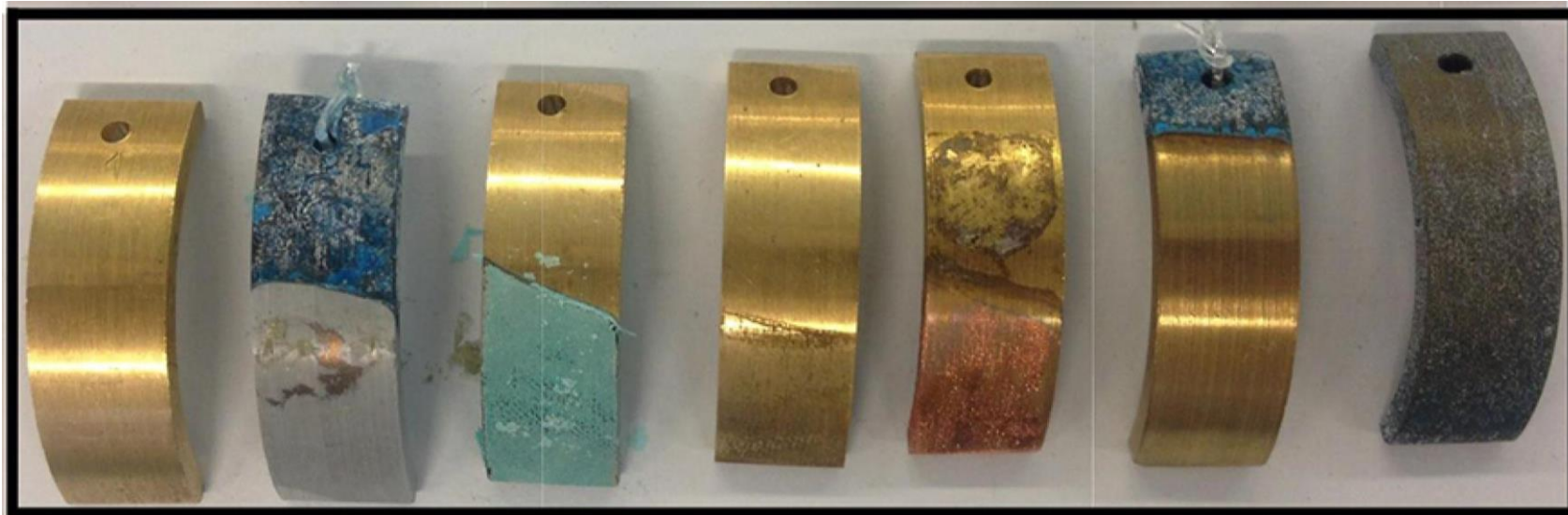
	R_m	A_5	HB
• Ksrö54	450	15-18	100-110
• Ksrö57	550-600	10-12	120-140
• KsröAl6	600-650	12-3	140-160



Kétfázisú $\alpha + \beta$ öntött szerkezet

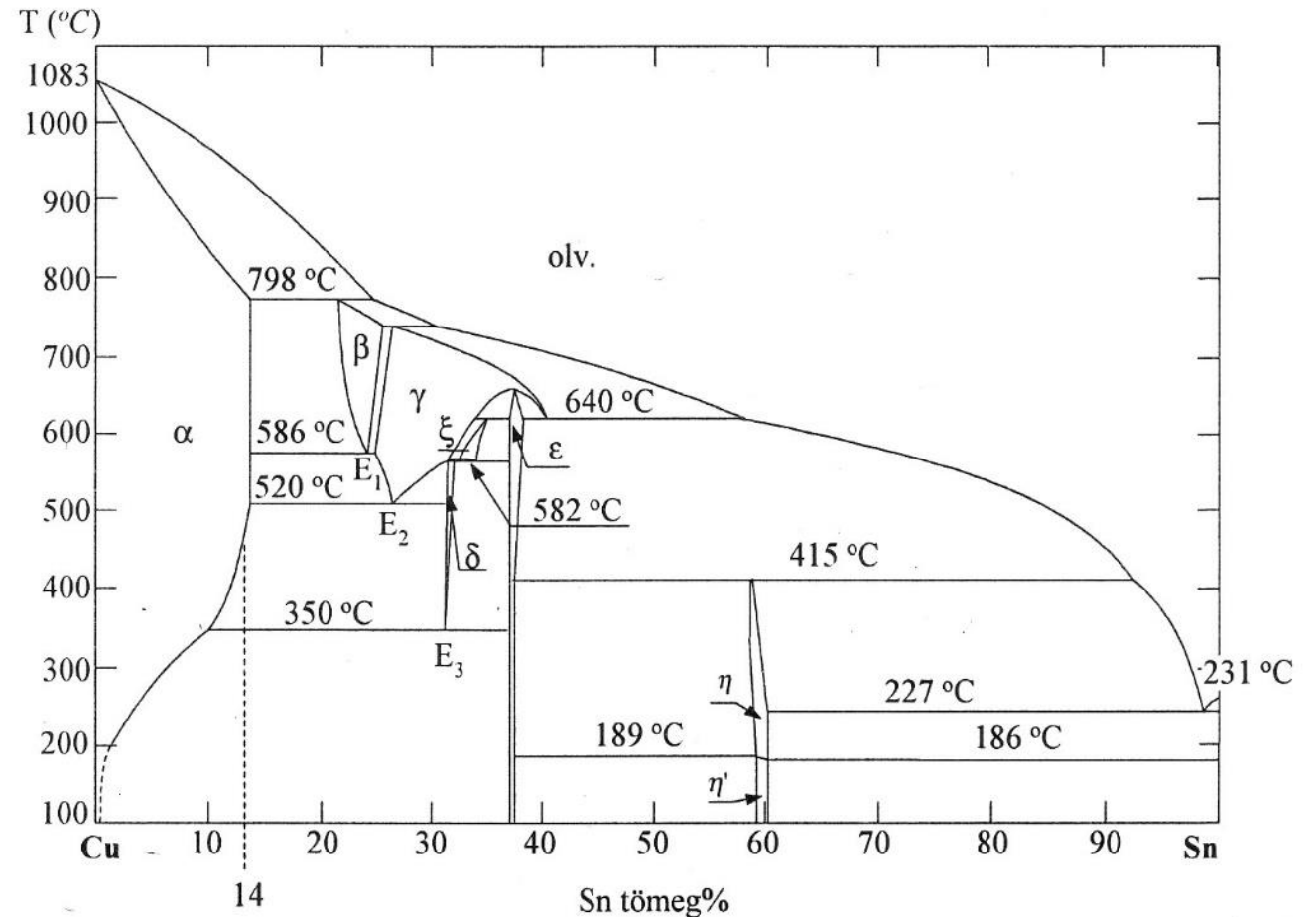
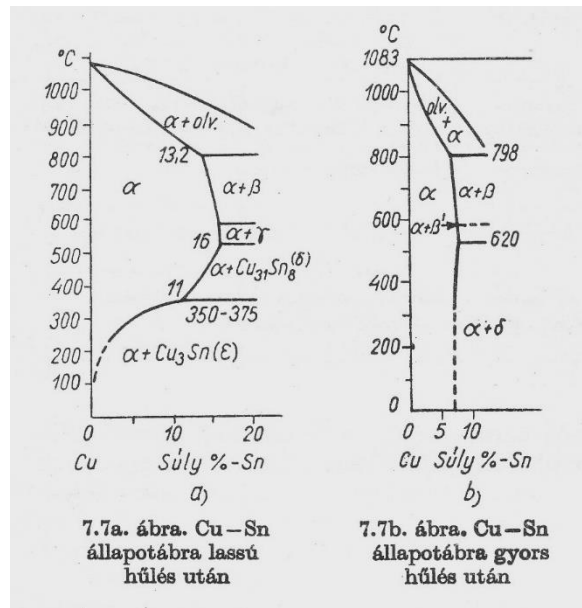
Korróziós ellenállás

- Általános korrózióval szemben ellenállóbbak a C acéloknál
- Zn>30% feszültség korrózióra érzékeny
 - Ammónia oldatok, gőzök
 - Stabilizáló megeresztés 280-350 °C
- Sn, Al növeli a korrózióállóságot



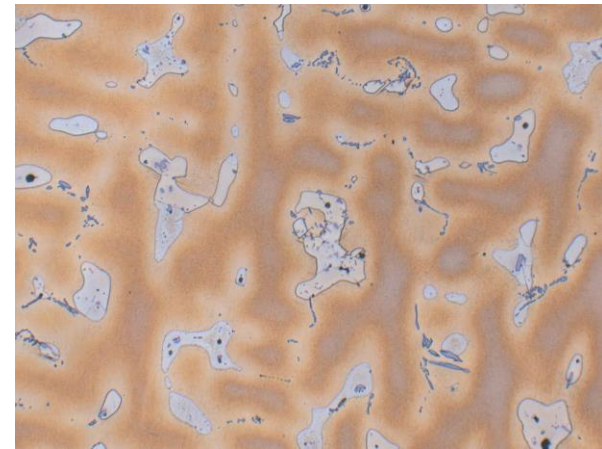
Ónbronzt

- A gyakorlati ötvözetek Sn tartalma 40% alatti
- Hűtés sebességétől függ a szövetszerkezetük



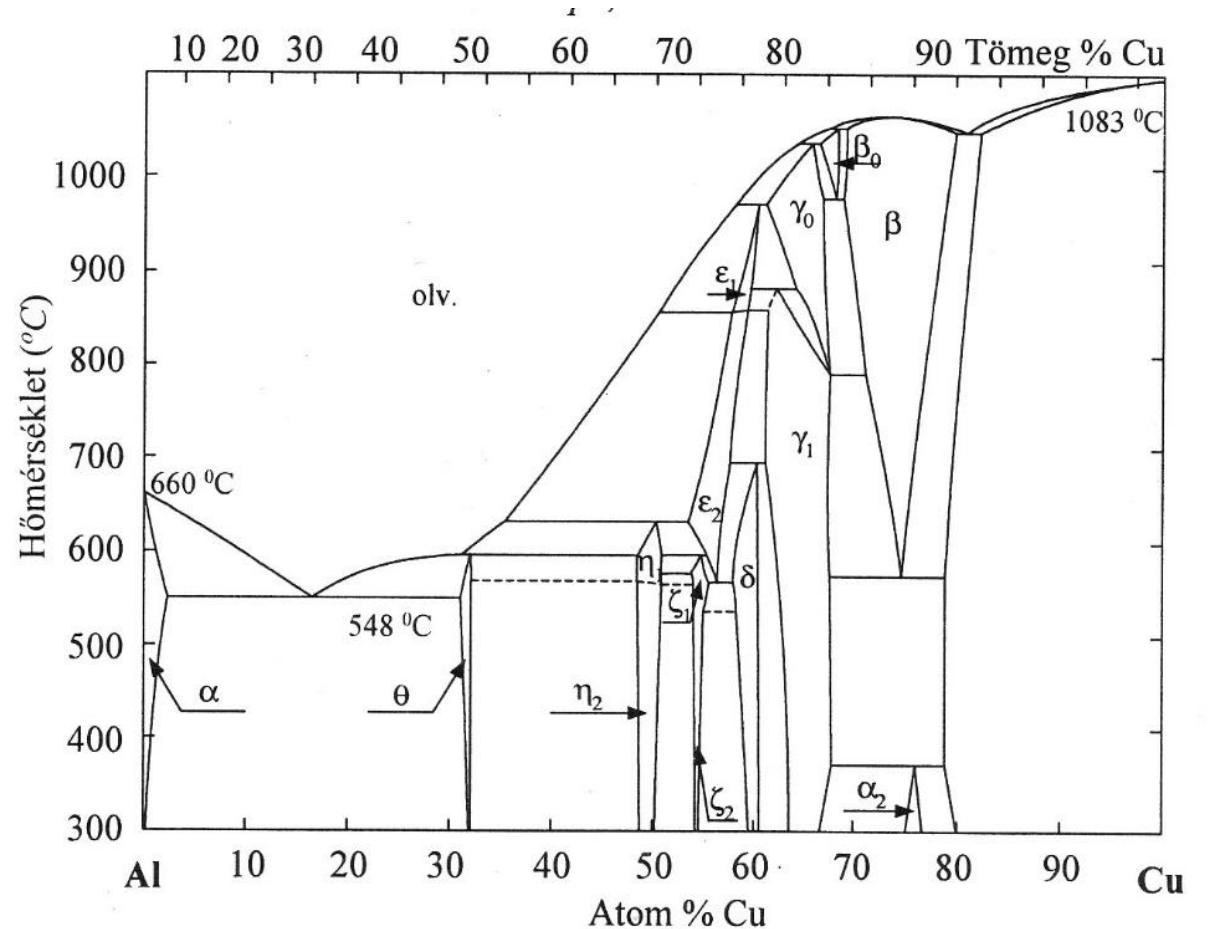
Ónbronzok

- 5-10% Sn tartalmú bronzok - legjobb szilárdsági tulajdonságok
 - Lemezt, huzalt, rudakat gyártanak belőle.
 - $R_m=400-500$ MPa, $A_5=50-70\%$
- Bronzok csoportosítása felhasználásuk alapján:
 - Érembronz 6% Sn tartalomig
 - Ágyúbronz 8-10% Sn
 - Gépbronz 10-12% Sn
 - Csapágybronz 13-16% Sn
 - Jó csúszási tulajdonságok, kopásálló, nem képlékeny
 - 15-30% Pb ötvözéssel javítják a csúszási tulajdonságokat → Ólombronz
 - Harangbronz 20-25% Sn
 - Tükörbronz 30-35% Sn
 - Csengőbronz 60-83% Sn



Alumínium bronz

- 9% Al tartalomig tiszta α szilárd oldat
- Komplex hengerművi Al-bronz ötvözetek
 - CuAl10FeMn2 2.0936
 - $R_m=570$ MPa, $R_e=225$ MPa, $A5=11\%$, $KV=125J$
 - CuAl10Ni5Fe4 2.0966
 - CuAl10Fe6Ni6 2.0978
- Olcsóbb az ónbronzoknál
- Szerves savaknak ellenáll



Vörösötvözetek

- Ónronz speciális változata
- Cu-Sn-Zn ötvözet
 - Jellemző összetétel: 2-11% Sn, 1-10% Zn és esetleg 7%-ig Pb
 - $\text{CuSn}_3\text{Zn}_8\text{Pb}_5\text{-C}$
- Hígfolyóssá teszi az olvadékot → formát jól kitölti
- Jó korrózióállóság
- A szoborbronz a vörösötvözetek egyik típusa

