

# Alumínium és ötvözetei

# Alumínium tulajdonságai

- Könnyűfém:  $\rho=2.7 \text{ kg/dm}^3$
- Lapközepes köbös rács  $\rightarrow$  jól alakítható
- Alacsony olvadáspont  $660 \text{ }^\circ\text{C}$
- Kiváló hő és villamos vezető
- Korrózióálló -  $\text{Al}_2\text{O}_3$  jól tapadó, tömör réteget képez a felületén
- Kis szilárdságú
- Hőtágulása nagy

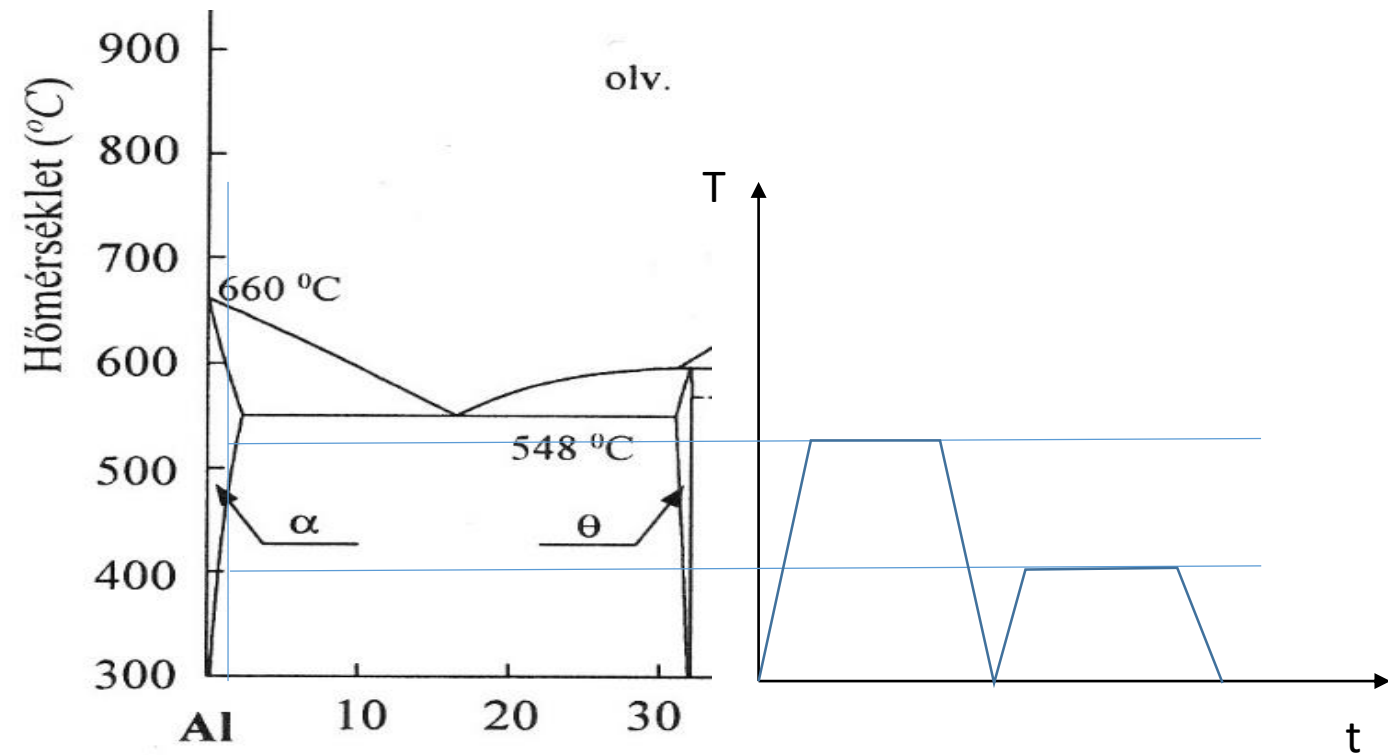
# Alumínium ötvözetek

- Fő ötvözői: Cu, Si, Mg, Zn – szilárdságnövelő
- Alumínium ötvözetek nemesítésére a kiválásos keményedési mechanizmust alkalmazzák ( $\alpha$  szilárd oldatban diszperzen eloszló kiválások)
- Nemesíthetőség feltételei:
  - Az ötvözővel korlátolt szilárd oldatot képezzen.
  - Az oldhatóság a hőmérséklet csökkenésekor csökkenjen.
  - Az oldhatósági határ felett vegyület keletkezzen.
  - A vegyületi fázisnak megfelelően diffúziós tényezője legyen.
  - Az összetétel a korlátolt oldhatósági határ minimuma és maximuma közé essen.

# Alumínium ötvözetek nemesítése

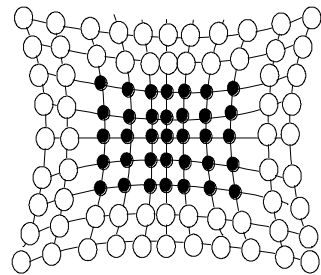
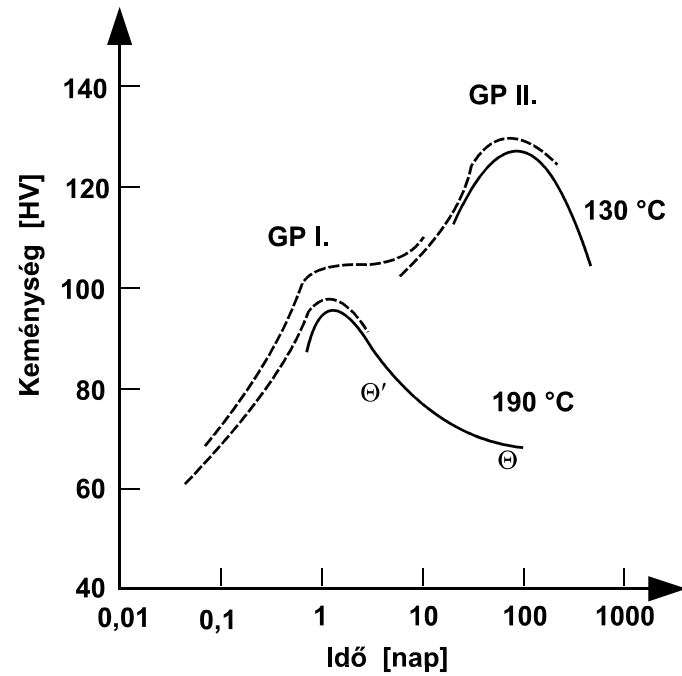
- Lépései:

1. Oldó, homogenizáló izzítás  
kiválások oldatba vitele  
 $T_{FC} < T_1 < T_{eut}$  –megolvadás elkerülése
2. Gyors hűtés  
kiválások elkerülése, túltelített szilárd oldat, kicsit keményebb, mint a lágy állapot
3. Megeresztés (kikeményítés, öregítés)  
Szilárdságnövekedés feltétele a kiválások finom, diszperz eloszlása  
Szobahőmérsékleten → természetes öregedés  
Emelt hőmérsékleten → mesterséges öregítés  $T_2 \approx T_1/4$

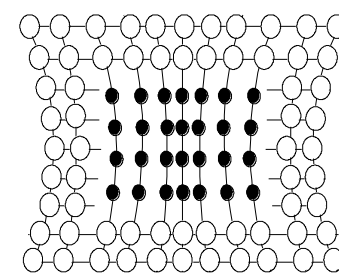


# Kikeményítés folyamata

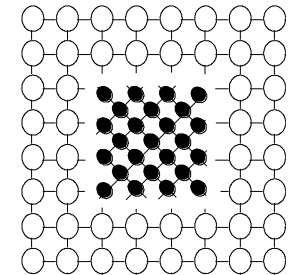
- Kikeményítéskor addig növekszik a szilárdság, amíg a kiválások koherensen kapcsolódnak az alapszövethez (GP-I és GP-II zónák).



koherens



félkoherens

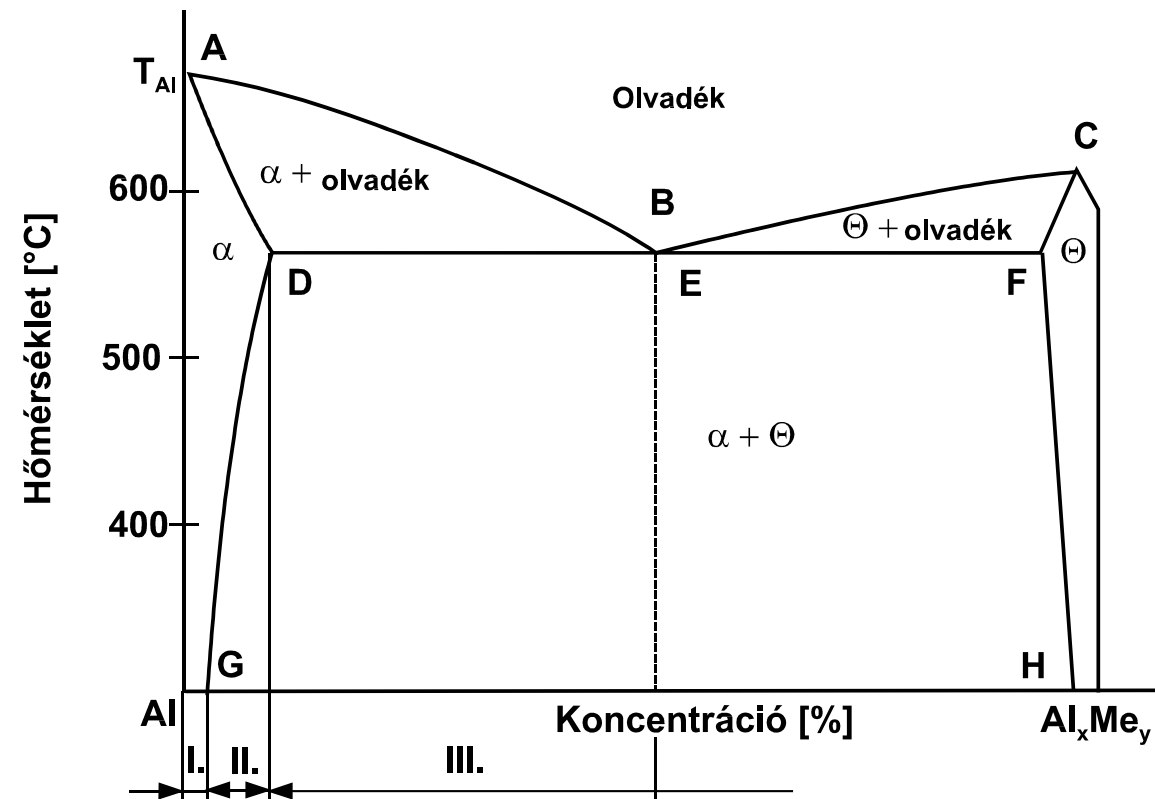


nem koherens

kiválások

# Al ötvözetek osztályozása és főbb típusai

- Alakítható ötvözetek I+II
  - Nem nemesíthető I
  - Nemesíthető II
- Öntészeti ötvözetek III
- Főbb ötvözők és szerepük:
  - Szilárdságnövelő:
    - Cu, Si, Mg, Zn
  - Hőszilárdság növelő: Ni
  - Korrozíóállóság növelő: Mn



# Alakítható ötvözetek

- Nem nemesíthetők
  - AlMg (hidronárium)
    - tengervíz álló
  - Al-Mn élelmiszer ipar
- Nemesíthetők
  - Al-Cu-Mg (dural ötvözetek)
  - Al-Cu-Ni hőszilárd Al ötv.
  - Al-Si-Mg

Alakítható ötvözetek szabványi jelölése:

- 1000-es szín alumínium
- 2000-es Al-Cu
- 3000-es Al-Mn
- 4000-es Al-Si
- 5000-es Al-Mg
- 6000-es Al-Mg-Si
- 7000-es Al-Zn
- 8000-es egyéb ötvözetek

Jelölés: MSZ EN1780-1 szabvány szerint

EN AW-5083 (AlMg4.5Mn0.7) 3.3547

EN AW-6061 (AlMg1SiCu)

EN AW-7075 (AlZn5,5MgCu) 3.4365

# Öntészeti alumínium ötvözetek

- Al-Si ( szilumin)
  - Legjobban önthető
- Al-Si-Cu ( $\beta$  szilumin)
  - Jobb szilárdságú, nemesíthető
- Al-Si-Mg ( $\gamma$  szilumin)
  - Még jobb szilárdságú
- Al-Si-Cu-Ni dugattyú ötvözet
- Al-Mg ötvözetek
  - $\text{Al}_3\text{Mg}_2$  miatt egyensúlyi állapotban ridegek
  - Rosszabbul önthetők, mint a sziluminok, védősót kell alk.
- Al-Mg-Si
  - Jobb önthetőség
  - Nem hőkezelhetők
  - $\text{Mg}_2\text{Si}$  rontja a képlékenységet



# Öntészeti alumínium ötvözetek

- Al-Cu Ötvözetek
  - Melegszilárdak, nagyobb szil.
  - Jól forgácsolhatók, önthetőségük nem a legjobb
- Al-Cu-Si
- Al-Cu-Mg-Ni
- Al-Cu-Mg-Si
- Al Zn ötvözetek (7-12%)
  - Szilársága öntött állapotban is kiváló
- Al-Zn-Mg
- Öntészeti ötvözetek szabványi jelölése:
  - 20000-es Al-Cu
  - 40000-es Al-Si
  - 70000-es Al-Zn
  - 80000-es Al-Sn
- EN1706
  - EN AC-42000      EN AC-ALSi7Mg
  - EN AC-51500      EN AC-ALMg5Si2Mn