



ÓN- ÉS ALUMÍNIUMTARTALMÚ OXIDOS MÁSODNYERSANYAGOK HIDROMETALLURGIAI FELDOLGOZÁSRA ALKALMASSÁ TÉTELE PIROMETALLURGIAI ELŐKÉSZÍTÉSSEL

HARANGI ZOLTÁN, *MSC –HALLGATÓ, ALKALMAZOTT KUTATÓ*

PROF. DR. KÉKESI TAMÁS, *TÉMAVEZETŐ*



4. Tudományos Műhely

Az ólommentes forrasztáshoz szükséges nagy tisztaságú alapanyagok kinyerése másodnyersanyagokból – vezetője: Dr. Kékési Tamás, az MTA doktora



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Forrasztási / ónozási ónhulladék pirometallurgiai kezelése

Fő alkotó:
Sn

Op.: 232
°C

Kísérő:
SnO₂

Op.: 1630
°C

Kül.:
~1400°C

Elektróda öntés



Forrasztási/ónozási ónhulladék
Nagy elragadott fémtartalom



Ónhulladék olvasztása
Sn kinyerése



Forrasztási / ónozási ónhulladék pirometallurgiai kezelése



Szekunder ón felzék

Az elragadott fémtartalmat csökkentve

Fő alkotó: SnO_2



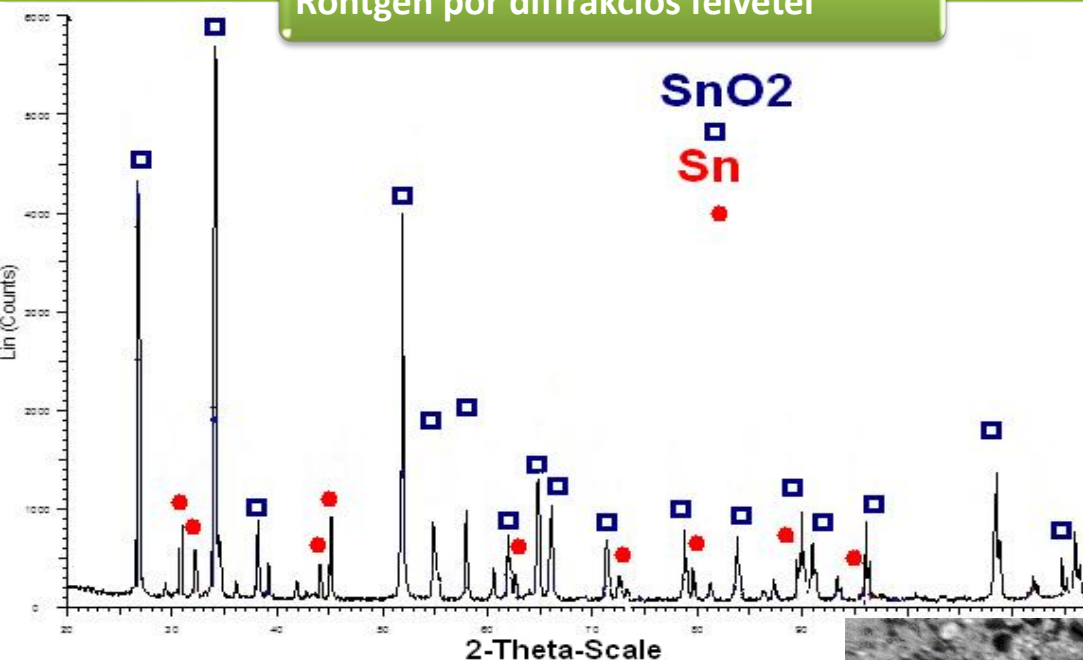
Ón felzék oxidálása (SnO_2 konc. növelése)



Por frakció feldolgozásra

Kísérleti módszer: Ón-felzék

Röntgen por diffrakciós felvétel



ÓN-DIOXID ALAPÚ-FELZÉK JELLEMZÉSE:

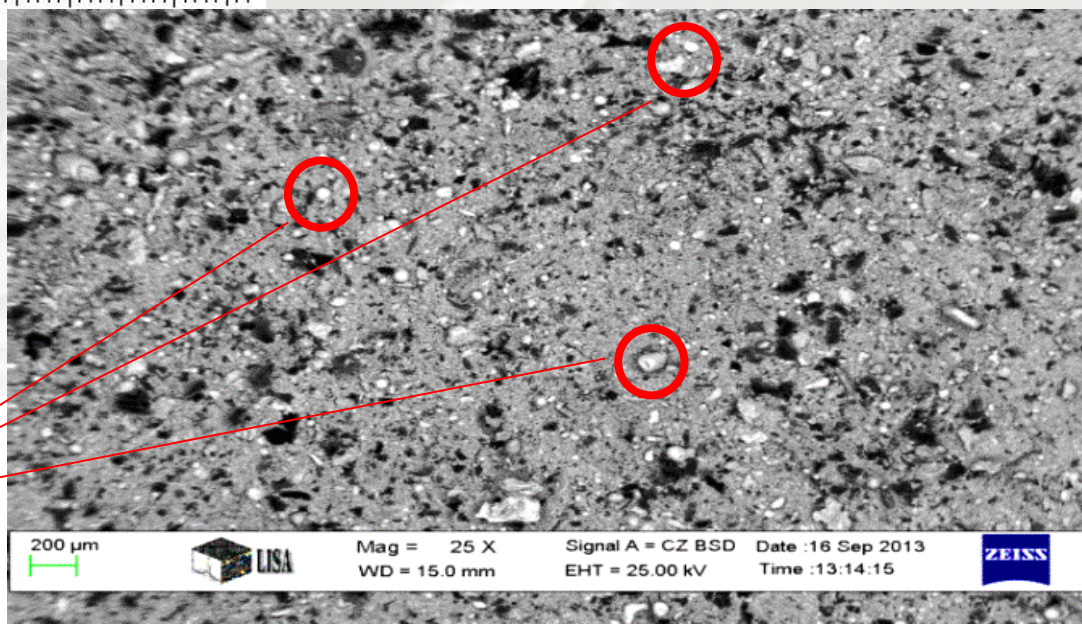
KÉPZŐDÉSE SORÁN FOLYÉKONY
FÉMET RAGAD MAGÁVAL →
VESZTESÉG

OLDHATATLAN →
TÖBB LÉPÉSES FELDOLGOZÁS
SZÜKSÉGES

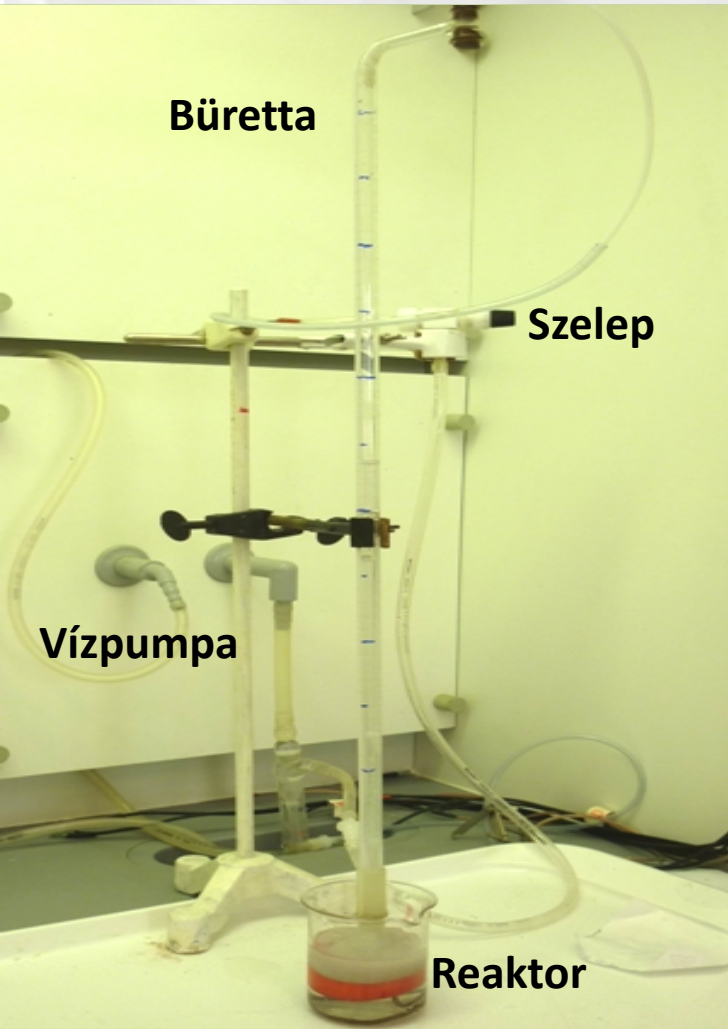
SEM felvétel



Sn



Kísérleti módszer: Ón-felzék fém tartalmának meghatározása



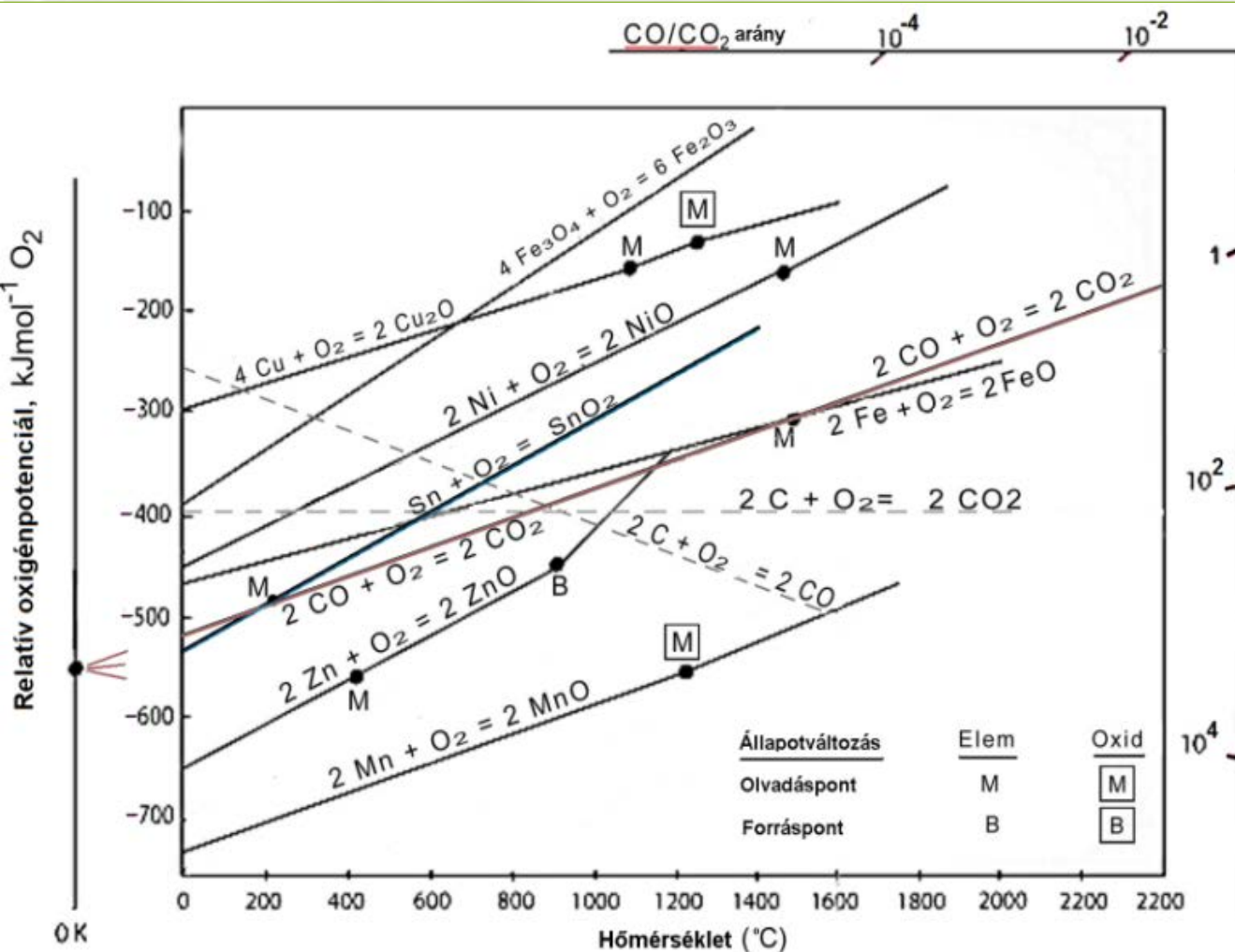
A por frakció fémtartalmának meghatározása:



A gáz fejlődés alapján megállapítottuk, hogy 16%-os a por fémes ón tartalma.

Szükséges az ón-dioxid konverzió!

Kísérleti módszer: Ön-felzék



**SnO_2 konverzió
karbotermikus
redukcióval**

Redukció körülményei:

T: 800, 1000 $^\circ\text{C}$

t: 30, 60, 120 perc

A terméket:

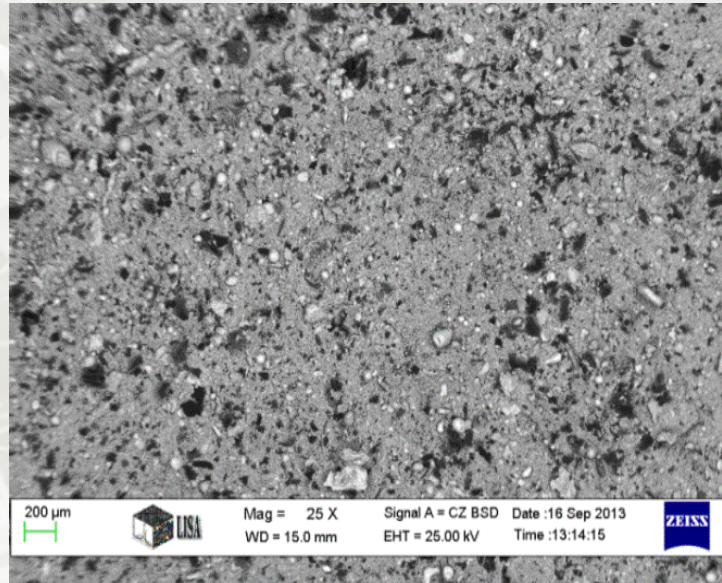
- őrlöttük
- szitáltuk
- vizsgáltuk



Kísérleti eredmények: Ón-felzék

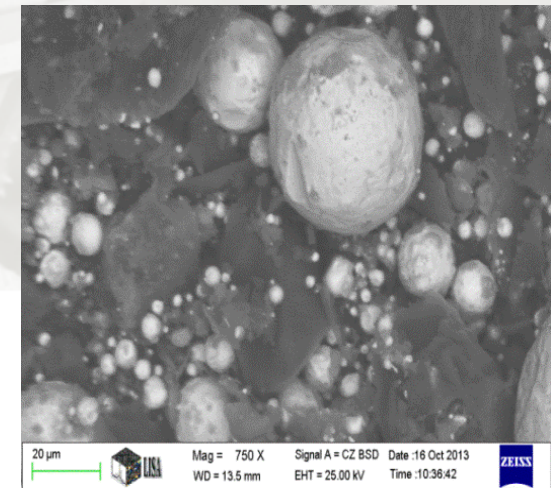


A redukció hatására megjelent fémes ón szemcsék, a finom frakcióban (1000 °C, 2h)



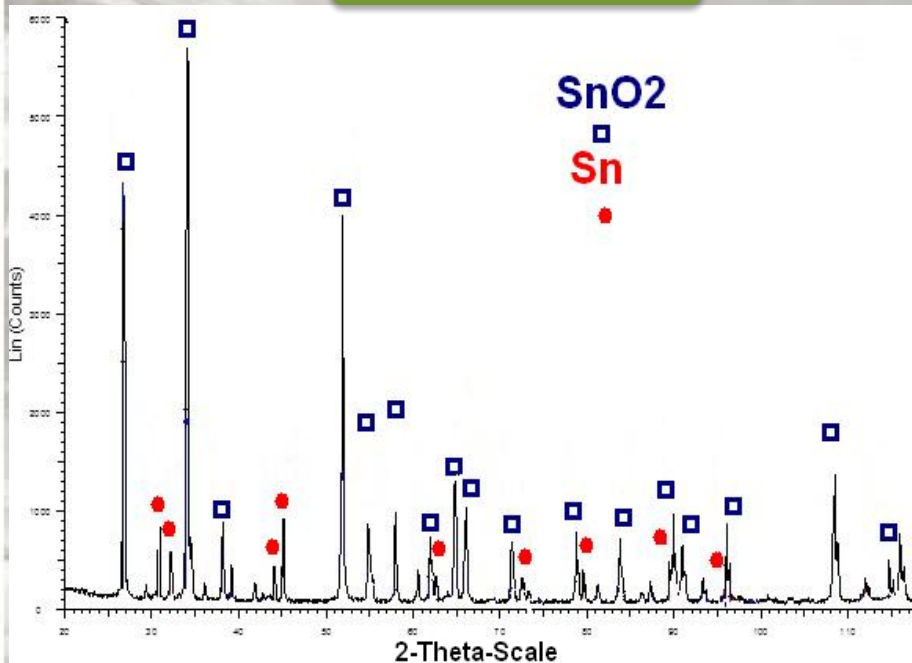
Redukció előtt.

Redukció után (1000 °C, 2h).

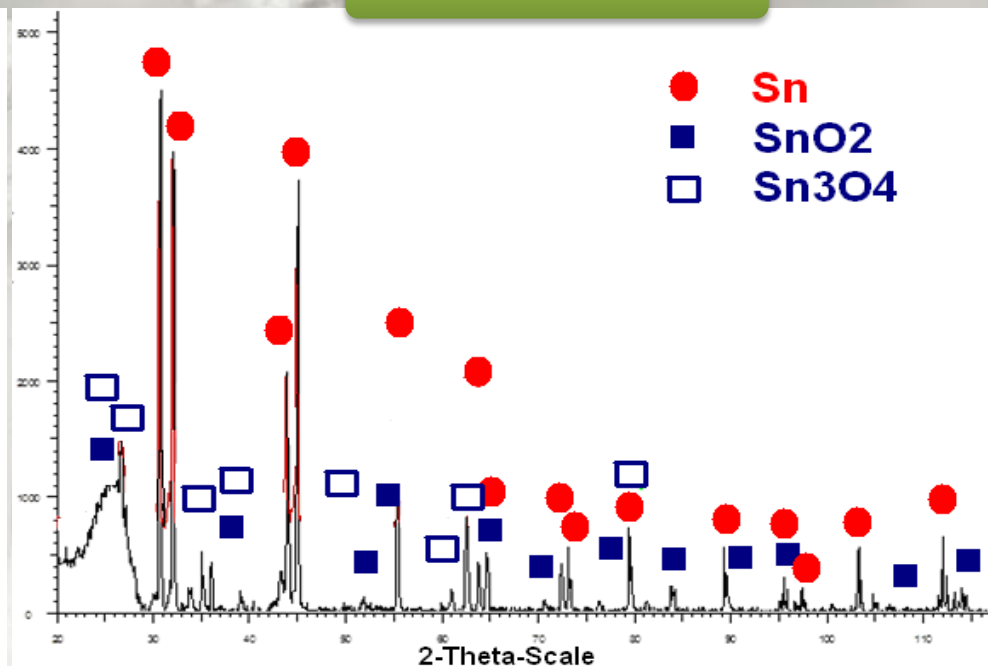


Kísérleti eredmények: Ón-felzék

Redukció előtt

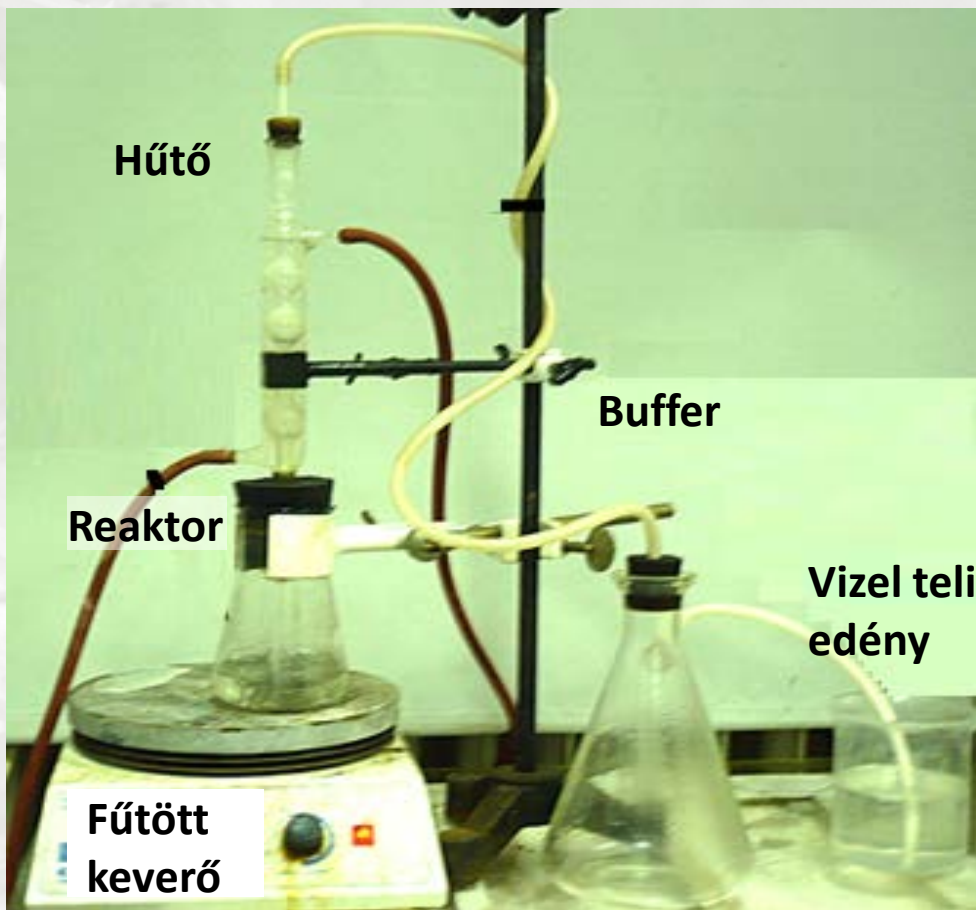


Redukció után



Kísérleti módszer: Ón-felzék

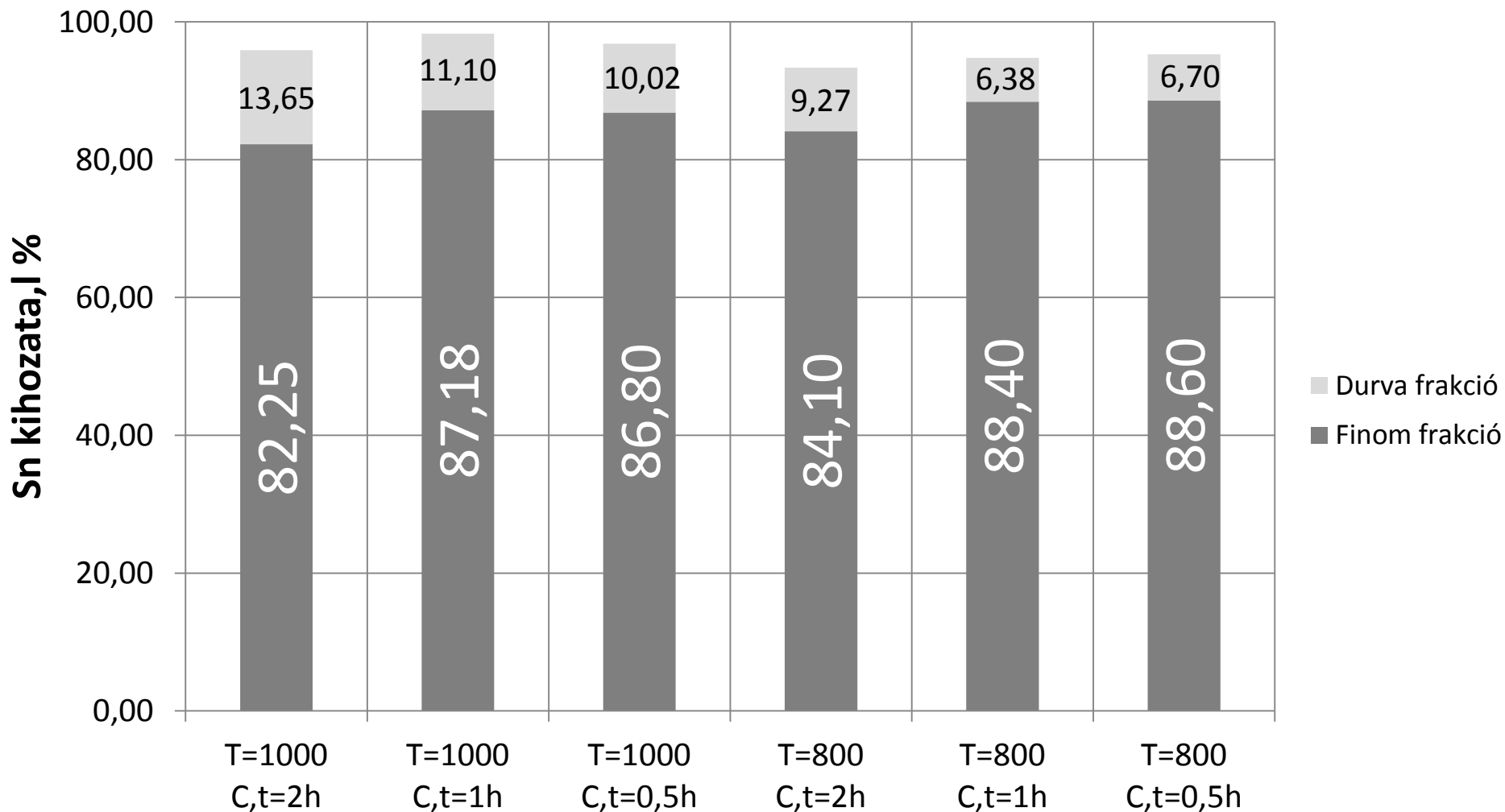
Az előkezelt ón-felzék oldása



Oldási körülmények:

6M HCl
10g minta
T: 100°C
t: 1,5 óra

A redukciót követő sósavas oldás ón kihozatala



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Alumínium salakok pirometallurgiai feldolgozása



SZÉCHENYI TERV



Fő alkotó: Al_2O_3

Olvadáspont: 2054 °C

Kísérő: Al (Op. 660 °C)

Kül.: ~1400 °C

Mechanikai előkezelés után kapott maradvány alumíniumsalak



Termomechanikai kezelés A fémes Al tartalom kinyerésére



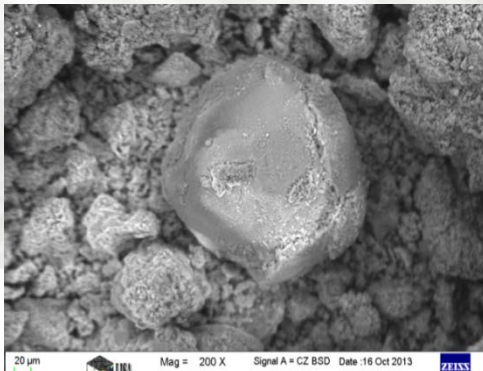
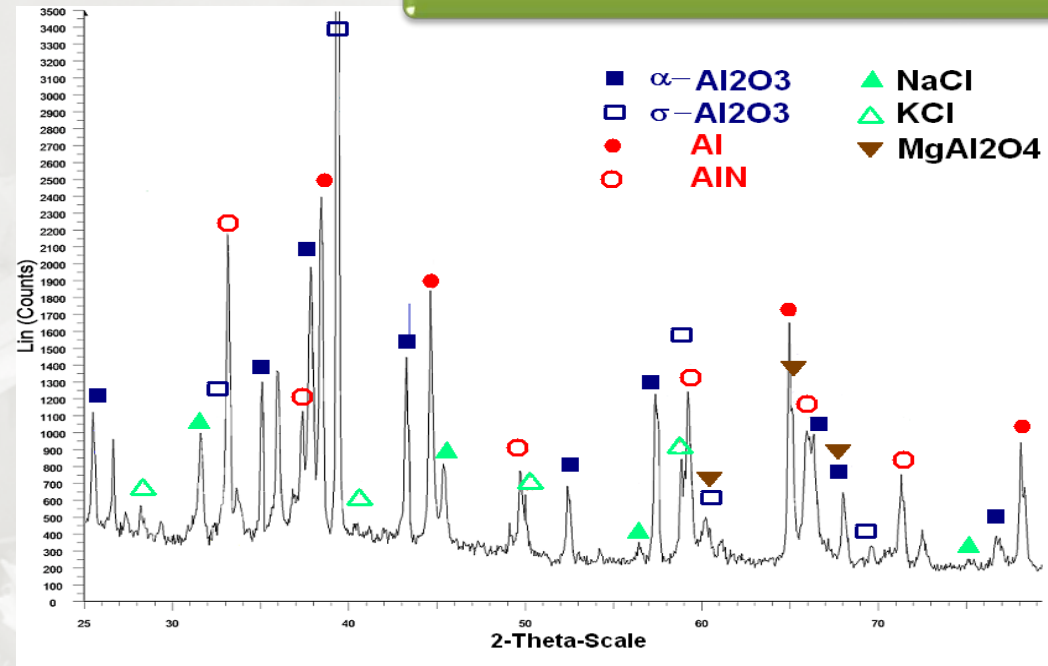
A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Alumínium felzék pirometallurgiai kezelése

A nyers maradványsalak XRD felvétele



Mechanikai kezelés (az elragadott fémtartalom csökkentésére) után maradó nyers Al-felzék



Scanning Elektronmikrofotó

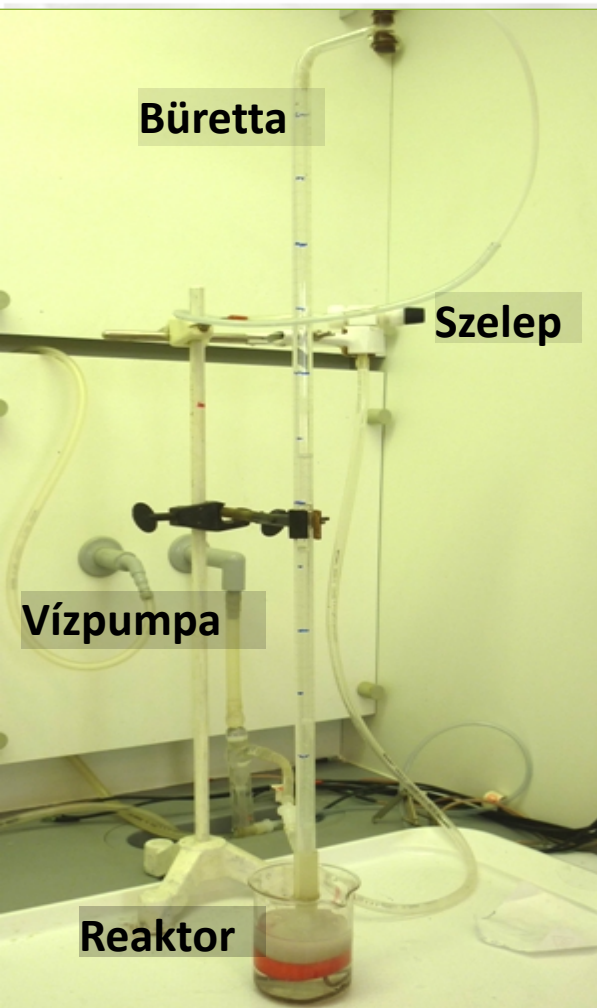
AL-OXID ALAPÚ-FELZÉK JELLEMZÉSE:

KÉPZŐDÉSE SORÁN FOLYÉKONY FÉMET RAGAD MAGÁVAL
→ VESZTESÉG

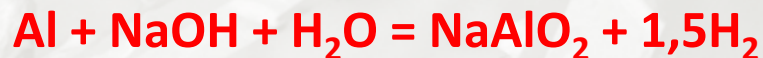
FÉM TARTALMÁNAK KINYERÉSE ELŐTT KLORID TARTALMÁT EL
KELL TÁVOLÍTANI →

TÖBB LÉPÉSES FELDOLGOZÁS SZÜKSÉGES

Kísérleti módszer: Al-felzék



A finom por frakció fém tartalmának vizsgálata:



A gáz fejlődésen alapuló mérés 19%-os Al tartalmat mutatott ki.

$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ kevésbé oldódott, nagy stabilitása és ellenálló karakterisztikája miatt nem történt redukció.

Al-felzék oldás

Oldási körülmények:

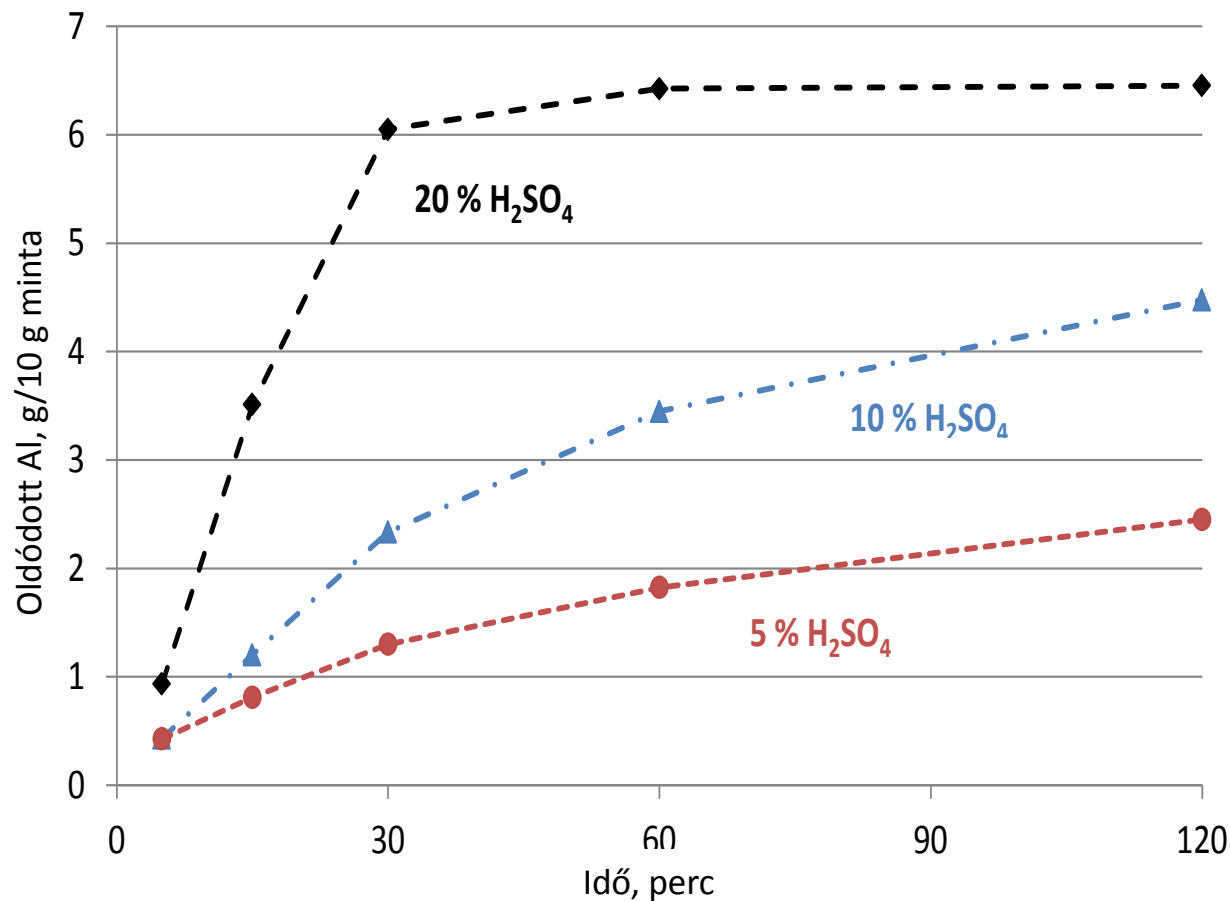
5, 10, 20% H_2SO_4 S:L = 10g:100ml

T: 23°C

t: 2 óra



Kísérleti eredmények: Al-felzék



Az alumínium oldódása közel teljes 30 perc után, 20% H₂SO₄ közegben.

Szilárd maradvány- 1.08 g
Al felzék fém koncentrációja - 19%

Oldódott Al₂O₃ – 8.6 g

A kinyerési hatékonyság Al-re nézve - 91%



A projekt az Európai Unió támogatásával,
az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Konklúzió: Sn-felzék

Az ón fürdők felszínéről összegyűjtött másodnyersanyag jelentős mennyiségű ónt tartalmaz.

Az oxidált, nyers, ón felzék SnO_2 tartalmaz, amely ellenáll a leggyakrabban használt oldószereknek.

SnO_2 oldható formába alakítható karbotermikus redukcióval.

Forró HCl segítségével az eredeti ón tartalom közel 90%-a kioldható a kezelt ón felzékéből.

Az ón-kloridos oldat ón tartalmát elektrolízis segítségével ki lehet nyerni, az ónt vissza lehet járatni a forrasztási technológiákba.



Konkluzió: Al-felzék

Az alumínium felzék jelentős mennyiségben tartalmaz fém frakciókat, melynek egy részét mechanikai kezeléssel el lehet távolítani (őrlés, szitálás).

A visszamaradó port acél gyártás során lehetne hasznosítani.

Azonban alacsony a kereslet, továbbá a fizikai és kémiai tulajdonságokkal szembeni elvárások magasak .

20%-os kénsavas közeg, valamint erőteljes keverés mellett szobahőmérsékleten az eredeti fém tartalom közel 90%-a kinyerhető, kb. 30 perc kezelési idővel.

Az alumínium szulfát oldatot különféle alumínium vegyületek gyártásához fel lehet használni.



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

"A bemutatott kutató munka a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0019 jelű projekt részeként az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg"

