

X. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2005. március 18-19.

A KEVERÉK-ÖSSZETÉTEL HATÁSA AZ ÜVEGHIBÁK JELLEGÉRE ÉS GYAKORISÁGÁRA

Paróczai Csilla, Dr. Gömze A. László

Abstract

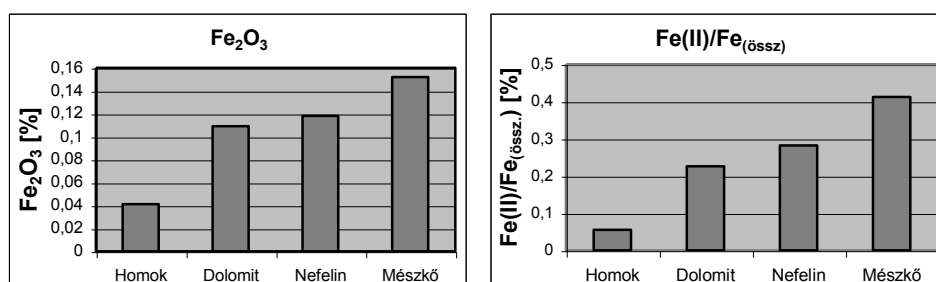
In their article the authors try to open and show the parameters and factors which can occur defects in the quality of float glasses. These factors can be the grain sizes and mineral containments of the mixtures of the raw materials, the types and parameters of the used technical equipment, the age of melting kilns and their refractory materials.

Összefoglalás

A dolgozat célja bemutatni, hogy bizonyos faktorok, milyen nagy hatással vannak az üveg minőségére. Ilyen factor például az alapanyagok szemcsézettsége illetve összetétele. Ezekben belül mi a legnagyobb mennyiségben jelenlevő kvarchomok szemcseméretének a hatását vizsgáljuk az üveg optikai paramétereire.

1. A legfontosabb alapanyagok összetétele

Ahhoz, hogy az alapanyagoknak az összetételét meg tudjuk határozni, röntgen, illetve vegyi analízist kell elvégezni. Az alapanyagok vegyi analízissel történő meghatározásának eredményeit az 1. 2. ábrák mutatják.



1. ábra A vizsgált alapanyagok Fe₂O₃ és Fe(II)/Fe_{össz} tartalma

A vas-oxid tartalom a vas-oxid minőségétől (FeO vagy Fe₂O₃) és mennyiségtől függően nem csak az üveg fényáteresztő képességét határozza meg, de jelentős, nem kívánt elszíneződést is okozhat, ezért a jó minőségű síküveg elérése érdekében a vas-oxid tartalom minimalizálása a cél.

Általában a felhasznált kvarchomokkal (SiO₂) kerül a legtöbb vas-oxid az üvegbe. A kvarchomokban a vas-oxid kétféle módon tud megjelenni. Az egyik, amikor a kvarc szemcsékbe hosszú idő alatt kívülről diffundál be a vas-oxid, a másik mikor magába a kvarckristály mikro-szerkezetébe épül be a vas-oxid. [1]

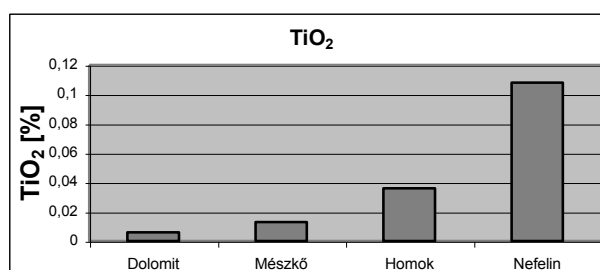
A vas-oxidnak az üveggyártásra gyakorolt két legkedvezőtlenebb hatása:

1. A kemence falazatát károsítja.
2. Az üveg elszíneződését okozza.

Az Fe₂O₃, vagyis a magasabb oxidációs állapotú vas-oxid a látható fénytartományban kisebb fényelnyelést okoz, mint a FeO, ezért szintelenítés céljából oxidáló szerek alkalmazásával az üvegben lévő vas-oxidot a három vegyértékű vas-oxidjává igyekszünk alakítani. [2]

Az 1. ábra alapján megállapítható, hogy a vastartalma a kvarchomoknak a legkisebb, viszont azt is szem előtt kell tartani, hogy ezt lényegesen nagyobb százalékban - nátron-szilikát üvegek esetében általában 60-70%-ban - tartalmazza a keverék, mint a többi alapanyagot.

A TiO₂ a vas-oxidhoz hasonlóan transzmisszió-csökkentő hatású. A kvarchomok, a többi alapanyaggal összehasonlítva, ebből a szempontból gyengébb minőségű.

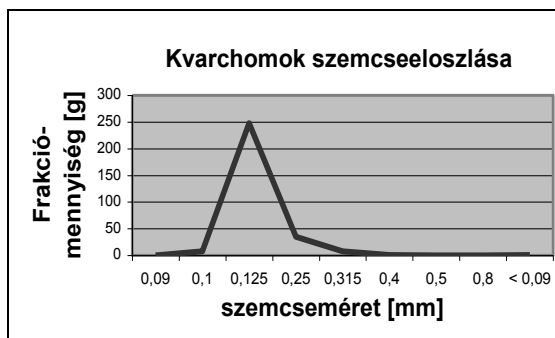


2. ábra A vizsgált alapanyagok TiO₂ tartalma

1. 1. A különböző kvarchomok-frakciók összetétele

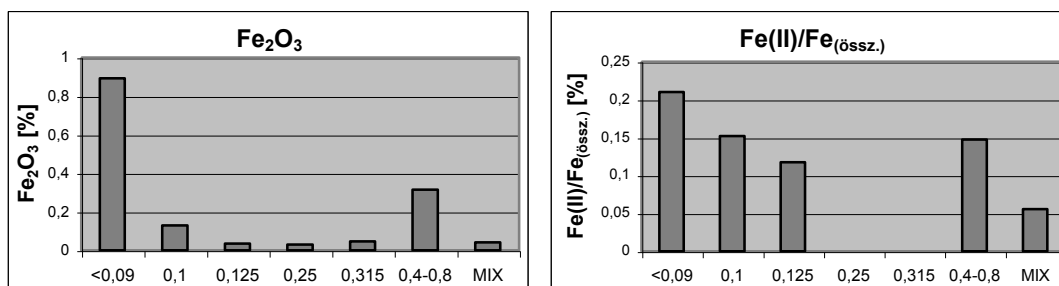
Az üvegolvasztás szempontjából jelentős szerepe van a felhasznált kvarchomok szemcsézettségének. A szemcsék alakja az olvashatóság szempontjából fontos: a szabálytalan, sokszögletű szemcsékből álló kvarchomok kedvezőbben viselkedik. A döntő tényező mégis a kvarchomok szemcseméret megoszlása. A túl durva szemcsézettségű kvarchomok nehezen olvasható, az olvasztás után gyakran olvadatlan zárványok maradnak az üvegben. A túl finom kvarchomok viszont könnyen porzik, ami a keverékkészítés és az adagolás során káros. A finom kvarchomokkal hevített keverék általában gyorsabban olvad, de az így nyert olvadék nehezebben tisztul meg az apró gázzárványoktól, mint megfelelő szemcsézettségű kvarchomok felhasználása esetén. [3] [4]

Mi a kvarchomok-szemcse méretének olvasztásra gyakorolt hatásán kívül kíváncsiak voltunk arra is, hogy a kvarchomok szennyezettségének mértéke milyen módon függ a szemcsemérettől. Ezért frakcionáltuk a homokot és a különböző szemcseméretű kvarchomokat vegyi analízissel elemeztük. Az eredményeket a 4. 5. ábrák mutatják. Először azonban nézzük a kvarchomok szemcseeloszlását (3. ábra).

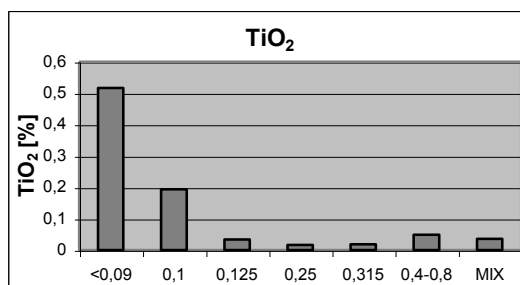


3. ábra A kvarchomok szemcseeloszlása

A fenti, 3. ábra alapján megállapítható, hogy a kvarchomok a legnagyobb mennyiségben a 0,125mm-es frakciót tartalmazza. Ezek után, pedig vizsgáljuk meg a különböző kvarchomok-frakciók szennyezettségét a vas-oxid és titán-dioxid szempontjából (4. 5. ábrák).



4. ábra A kvarchomok különböző frakcióinak Fe₂O₃ és Fe(II)/Fe_{össz} tartalma

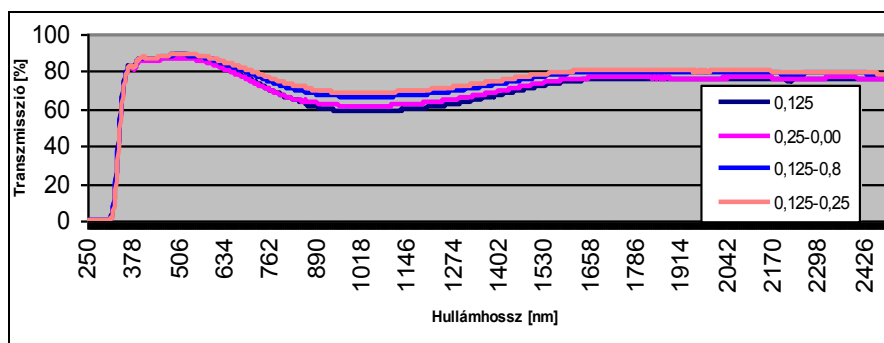


5. ábra A kvarchomok különböző frakcióinak TiO₂ tartalma

A kvarchomok legfinomabb szemcsemérete a legszennyezettebb, mint az a szakirodalom alapján várható is, viszont a legnagyobb frakciók - melyet még általánosan használnak hagyományos üveg olvasztásához - is jelentős mennyiségű szennyező elemet tartalmaznak.

2. Az üveg transzmisszió-vizsgálata

Az olvasztás után a kapott üveglapokon transzmisszió-vizsgálatot végeztünk, melynek eredményét a következő, a 6. ábra mutat. A transzmisszió vizsgálat megmutatja, hogy a fénysugaraknak hány százalékát engedi át magán az adott üveg. A mi esetünkben a cél a transzmisszió növelése, tehát, hogy az üveg a lehető legtöbb fényt átengedje.



6. ábra A különböző frakciójú kvarchomokból készült üveg transzmissziós értékei

Ezen eredmények ismeretében megállapíthatjuk, hogy a 0,125-0,25mm szemcseméret közötti frakciók kiválasztásával, az ebből olvasztott üveg lényegesen jobb transzmissziós képességekkel rendelkezik, mintha frakcionálás nélkül vagy más frakciók felhasználásával olvasztanánk üveget. [5] [6]

3. Összegzés

Vizsgálataink során választ kerestünk arra, hogy miként lehet minél jobb minőségű síküveget előállítani. Abban az esetben, ha a kvarchomok frakciói közül csak a legnagyobb mennyiségben jelenlevő 0,125-0,25mm-es szemcseméretet használjuk az üveg olvasztásához jó minőségű üveget kapunk. Mérési eredményeink alapján elmondható, hogy ebben az esetben a látható tartományban a transzmisszió értéke jelentősen nő, az üveg optikai tulajdonságai javulnak. Az eredményekből arra lehet következtetni, hogy mindenféle savas és egyéb kezelés nélkül is, a környezetet kevésbé terhelő módon is elérhető a kívánt minőségű síküveg.

Felhasznált irodalom:

- [1] DR. GÖMZE A. LÁSZLÓ:
Kerámia és kompozit technológia című előadás, 4. évfolyam 2. félév (2003)
- [2] MSBIBILASVILI VA. GOREMÜKIN:
Zselezocirkonievü keramicheskie pigmika (1994)
- [3] P.P. BUDNIKOV, V. L. BALKEVICS, A. SZ. BEREZHNOJ, I.A. BULAVIN:
Himicheskaya tehnoloiya Keramiki i ogneupori, Sztrójirdat, Moszkva 1972.
- [4] DR. GÖMZE A. LÁSZLÓ:
Kerámia és Kompozit technológia I., kézirat Miskolc 2002.
- [5] TU-Bergakademie Freiberg, Institut für Keramik, Glas- und Baustofftechnik (2004)
- [6] DR. KNAPP OSZKÁR, DR. KORÁNYI GYÖRGY:
Üvegipari kézikönyv Műszaki könyvkiadó, Budapest 1964

Paróczai Csilla / doktorandusz

Dr. Gömze A. László / egyetemi docens

Miskolci Egyetem / Kerámia- és Szilikátmérnöki Tanszék

Tel.:0646/565-111 (15-60)