

Fémek megmunkálásának kémiai módszerei és segédanyagai

Megmunkálás segédanyagai: hűtő-kenő folyadékok

Köszörülő, csiszoló és polírozó anyagok

Fémtermékek pácolása

Felületkezelő eljárások

Hegesztés

Forrasztás

Elektrokémiai megmunkálás

Hegesztés és Forrasztás

Fém tárgyak egyesítése

Hegesztés saját megolvasztott anyaggal

disszous gáz-acetilén, oxigén

Forrasztás alacsonyabb olvadáspontú anyaggal

lágyszer: ón (ólom, réz, ezüst) ötvözet

elektronika

keményforrasztás: réz, ezüst, arany

segédanyagok: fenyőgyanta (bomlás-gy.sav-elillan)

ZnCl₂

Hűtő-kenő folyadékok

- **Forgácsolás, (ki)vágás, képlékeny alakítás - súrlódás, szerszámkopás**
- **Hűtő-kenő folyadékok szerepe:**
 - Fémfelületek közvetlen érintkezésének akadályozása (zsiradék)
 - Befolyásolják a fémfelület sajátosságait (tenzid, adalékok, hidrogén)
 - Hűtés (víz)
 - Forgácseltávolítás (víz, tenzid)
- **Emulzió: kb. 12 % zsiradék, víz, tenzid**
 - Korróziós inhibitor (nátrium-nitrit, trietanol-amin)
 - Kopást mérséklő anyagok (repceolaj, pataolaj, kénezett ásványolaj, kolloid grafit, molibdén-szulfid)
- **Nagysebességű megmunkáláshoz**
 - Kén-, klór-, foszfortartalmú olajok
(a fémen szulfid, klorid, foszfát réteg alakul ki)

Köszörülő, csiszoló és polírozó anyagok

(forgácsolás mértanilag határozatlan élű szerszámmal)

- **Csiszolószemcse** Mohs féle keménység acél: (4-4,5)
 - (5-5,5) fém-oxidok (vas-oxid),
 - (7) Kvarc,
 - (9) Korund Al_2O_3 , smirgli (25% Fe_2O_3 , TiO_2 , FeO , SiO_2), mesterséges (bauxit + szén ívkemence) – törékeny - önélező
 - (9,1) Vídia (Wolframkarbid)
 - (9-9,5) szilícium-karbid (önélező),
 - (9,5) bór-karbid
 - (10) Gyémánt, természetes, mesterséges
- **Kötőanyag**
 - **Köszörülés:** kerámia, vízüveg, keménygumi, műanyag (köszörűkő)
 - **Csiszolás:** rugalmas, hajlékony anyag (dörzspapír, dörzsvászon)

Köszörülő, csiszoló és polírozó anyagok

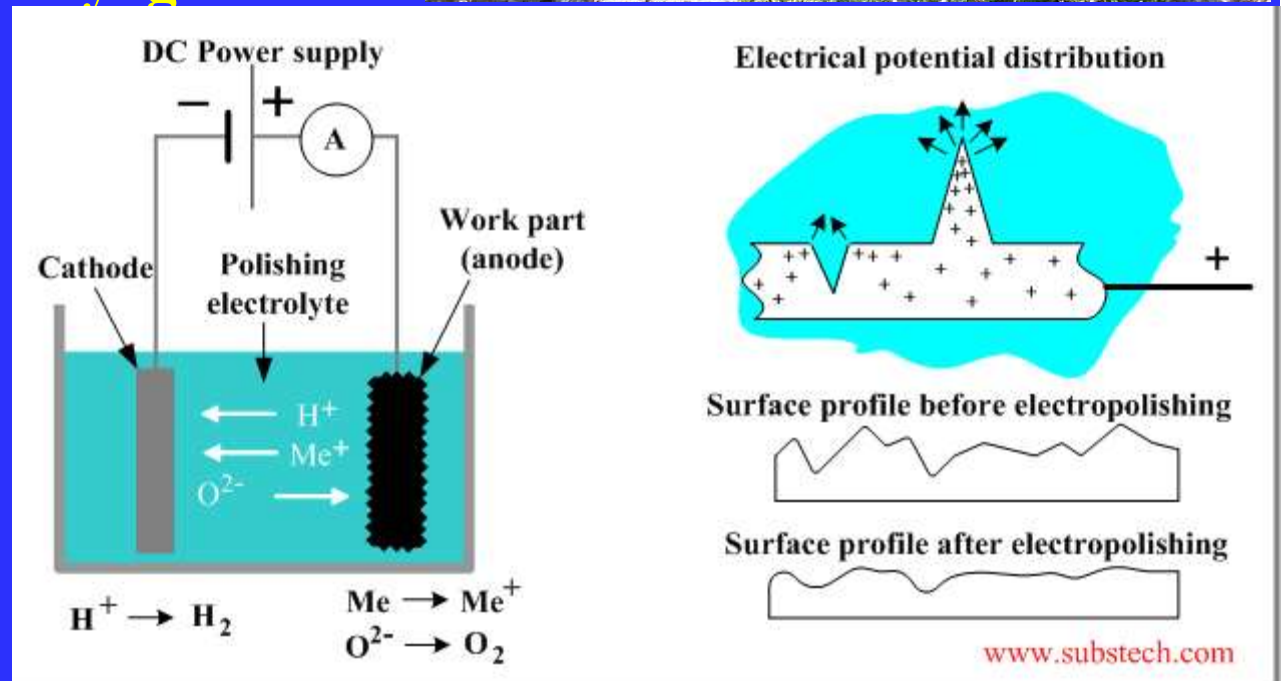
- Természetes homokkő:
kvarc + kovasavas (malomkő)
vagy agyagos kötőanyag

Megyer-hegyi Tengerszem
a volt Malomkőbányában



- Csiszolópor,
csiszolómassza kötőanyag nélkül

- Elektrokémiai
polírozás



Fémtermékek megtisztítása és pácolása

Pácolás célja: Oxidréteg, reveréteg eltávolítása

Eszköze: Savas pác zsírtalanítás után

- Ásványi zsírok eltávolítása: benzin, petróleum, tetraklór-etán, pentaaklór-etán, triklór-etilén, perklór-etilén
- Növényi-, állati zsiradékok eltávolítása: elszappanosítással
- **Kénsavas pác**
 - 80-90 °C, regenerálható, bemarkódás, hidrogén bediffundál
- **Sósavas pác**
 - Szebb felület, párolog, nem regenerálható
- **Foszforsavas pác**
 - Oxidból foszfát, bemarkódás, igénytelen festékalapozás
- **Elektrolitikus pácolás**

Felületkezelő eljárások

- Kéregedzés (fizikai)
- Cementálás: karbid (CO), nitrid-karbid (HCN), karbid (NH₃) réteg
- Galvanizálás
 - CuCN, CuSO₄
 - NiSO₄, Ni(NH₄)₂(SO₄)₂, NiCl₂
 - CrO₃, Cr₂(SO₄)₃
 - ZnSO₄, Zn(CN)₂
 - **Sárgaréz bevonathoz: CuCN + Zn(CN)₂**
 - SnSO₄, Na₂SnO₃, SnCl₂
 - AgCN
 - **KAu(CN)₂**
- Eloxálás
 - **Alumínium anódos oxidációja**

Korrózió-védelem

- Rozsdamentes acél, saválló acél
 - Króm és nikkel ötvözők (tömör FeCrO_4 felületi réteg)
- Eloxálás
 - **Alumínium anódos oxidációja**
- Fémbevonat (Sn, Zn olvadékba merítés)
 - Nagyobb elektródpotenciálú fémmel, passzív védelem
Ónbevonat – konzervdoboz
 - Kisebb elektródpotenciálú fémmel, aktív védelem
Horgany(Zn)bevonat – ereszcatorna
gépjármű karosszéria
- Galvanizálás (Ni, Cr, Au bevonat)
- Műanyag bevonat – ráolvasztás-szinterezés
- Festés (Mínium Pb_3O_4 alap), műanyag kötőanyag
- Zománcozás (üvegszerű réteg fémre-olvasztása)

Környezeti problémák

- **Nehézfém szennyezés**
 - Ötvözött acél, réz, bronz, ólom megmunkálás
Fémforgács és olaj keverék
 - Fémtárgyak (pl. autó) használat közbeni kopása
 - Sn, Zn olvadék illékonysága
- **Szennyező nehézfém-vegyületek**
 - Galvanizálás (nehézfém-cianidok, oldható nehézfémsók)
ipari szennyvíztisztítás lúgosítás – csapadékképződés
 - Színezék és korrozióvédő fénoxidok (mínium (Pb_3O_4),
hőálló színezékek)
- **Festékek, lakkok oldószerei – légszennyezés**
- **Összetett anyagok hulladékai**

Fémek megmunkálása- vizsgakérdések

írásbeli - szóbeli

Fém megmunkálás során a hűtő-kenő folyadékok szerepe és összetételük

Köszörülő, csiszoló és polírozó anyagok

Fémtermékek pácolása

Felületkezelő eljárások

Felületkezelő és korrozióvédő eljárások környezeti hatása

Írja fel a galván-fürdőkben előforduló környezetre veszélyes vegyületek közül ötnek a képletét

SZILIKÁTOK

Polikovasavak sói: $R_x R'_x Si_y O_w$ (pl. $Na_2 Al_2 Si_6 O_{16}$)

Hidrátok: $R_x R'_x Si_y O_w \cdot zH_2O$

$x R_u O_q \cdot x' R'_u O_{q'} \cdot y SiO_2$ (pl. $Na_2 O \cdot Al_2 O_3 \cdot 6 SiO_2$)

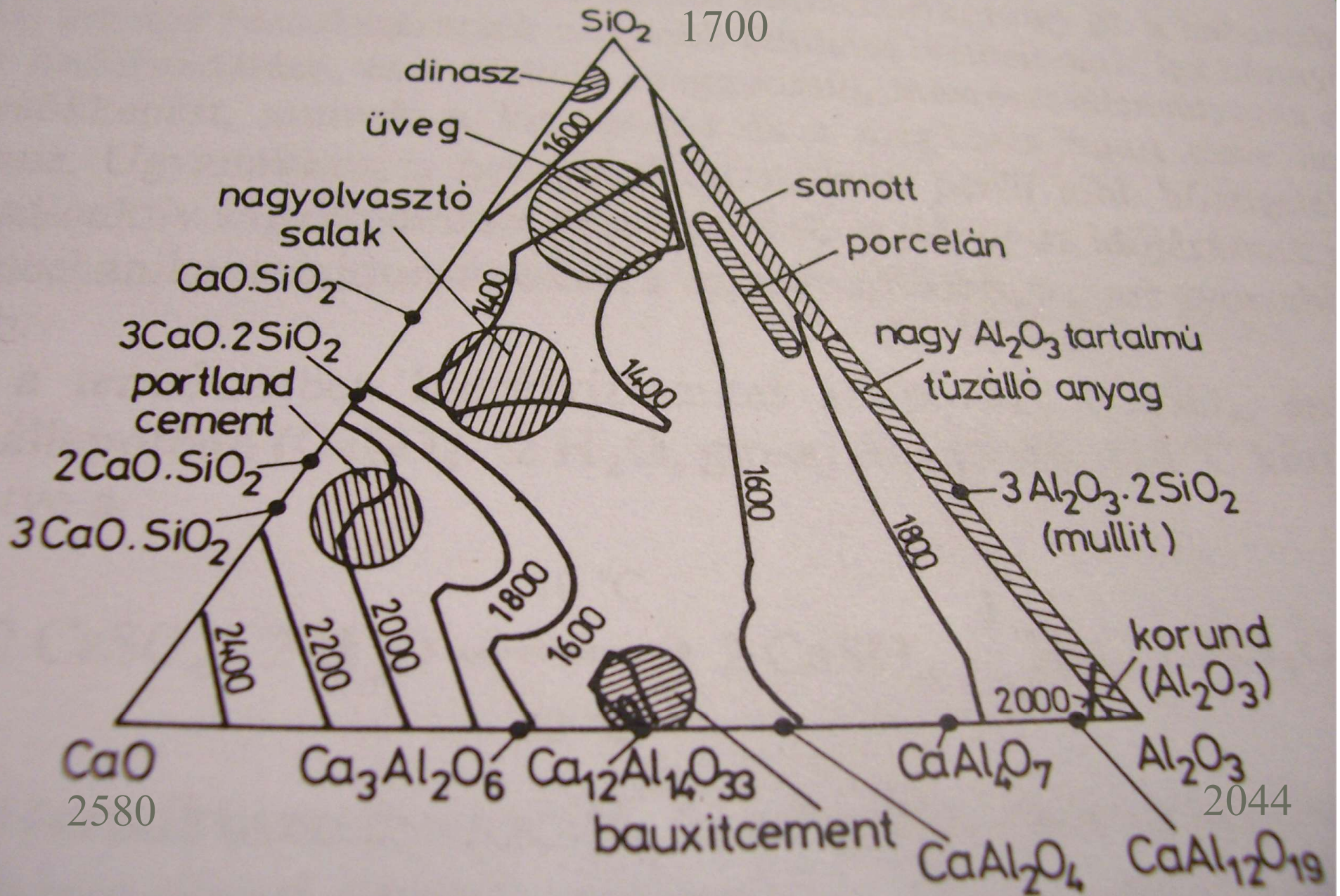
R és R' főként Al, Fe, Ca vagy Mg

A földkéreg 85%-a.

Természetes: azbeszt, csillám, bentonit, földpátok

Mesterséges: kerámiák, építési kötőanyagok, üvegek,
zománcok stb.

CaO-SiO₂-Al₂O₃ ternér rendszer olvadáspont diagramja



Kötőanyagok osztályozása

előállítás szerint:

**természetes (esetleg bitumen)
mesterséges (ezzel foglalkozunk)**

ásványi eredet szerint:

**szerves (bitumen, kátrány, műgyanta)
szervetlen (cement, mész, gipsz, vízüveg)**

halmazállapot szerint:

**folyékony (bitumen, kátrány, vízüveg, műgyanta)
szilárd, porszerű (mész, gipsz, cement)**

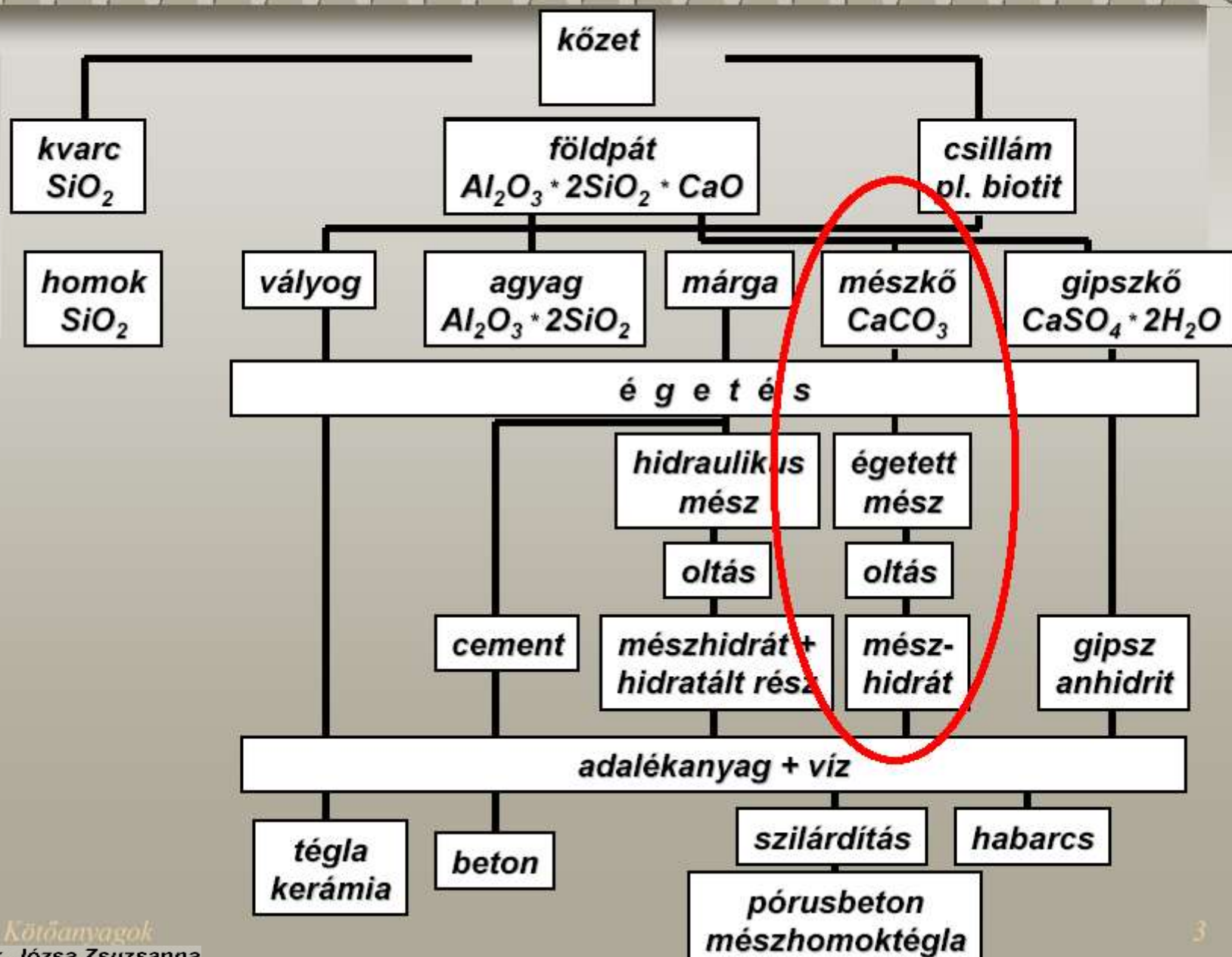
kötőképesség szerint:

**fizikai folyamat révén szilárdulnak
(bitumen, kátrány, vízüveg, enyv, lenolaj)
kémiai folyamat révén szilárdulnak
(mész, gipsz, cement, műgyanta)**

A szervetlen kötőanyagok lehetnek:

**levegőn szilárdulók (mész, gipsz)
hidraulikusak (cement)**

Természetes kövektől a mesterségesekig

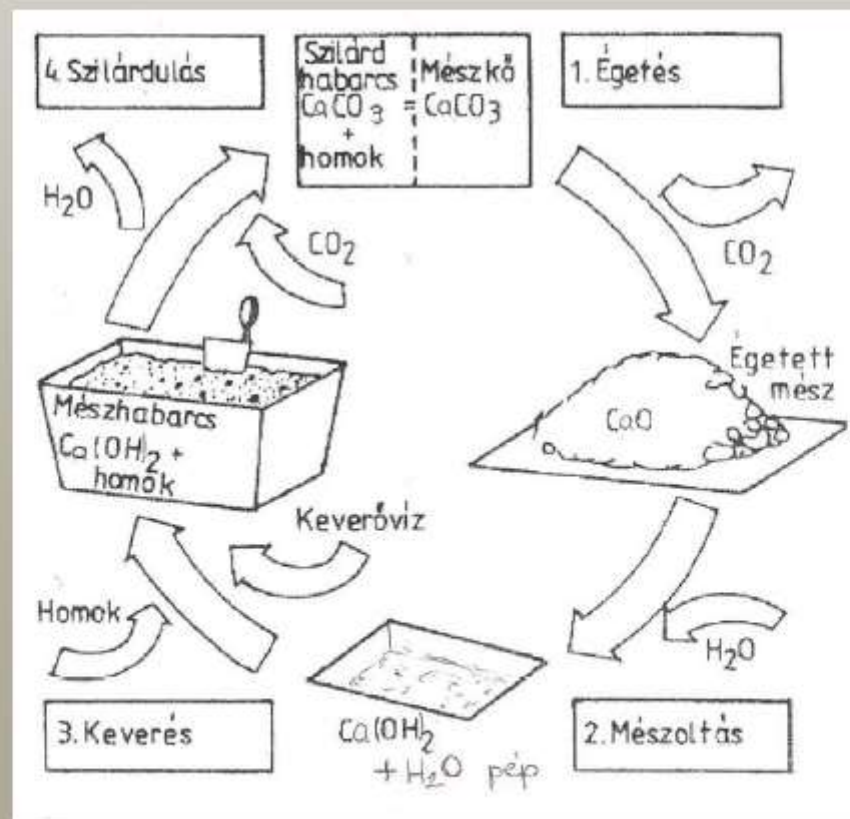


Építési mész

Az építési mész megjelenési formái:

oltott mész (főlős vízzel oltva)
mészhidrátpor [$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$]

A szilárdulás képlete: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$



Építési mész

Ebből alábbiak olvashatók ki:

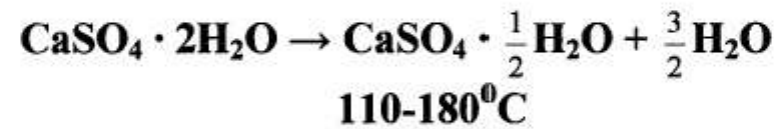
- a mész szilárdulásához CO_2 kell (és nem meleg)
- addig tárolható a mész, ameddig levegőtől el van zárva
- a szilárdulás kokszt égésével gyorsítható
- a szilárdulás során a fal vizesedik

Megnevezés	Összes (CaO+MgO)	Aktív (CaO+MgO)	CO_2	MgO	SO_3
90-es (MSZ)	(~ 95)	≥ 90	≤ 4	≤ 5	≤ 2
CL 90 (EN)	≥ 90	(~ 85)			
80-as (MSZ)	(~ 89)	≥ 80	≤ 7	≤ 5	≤ 2
CL 80 (EN)	≥ 80	(~ 71)			
70-es (MSZ)	(~ 85)	≥ 70	≤ 12	≤ 5	≤ 2
CL 70 (EN)	≥ 70	(~ 55)			

$$\text{Aktív (CaO+MgO)} = (\text{CaO+MgO}) - 1,27 \cdot \text{CO}_2 - 0,7 \cdot \text{SO}_3$$

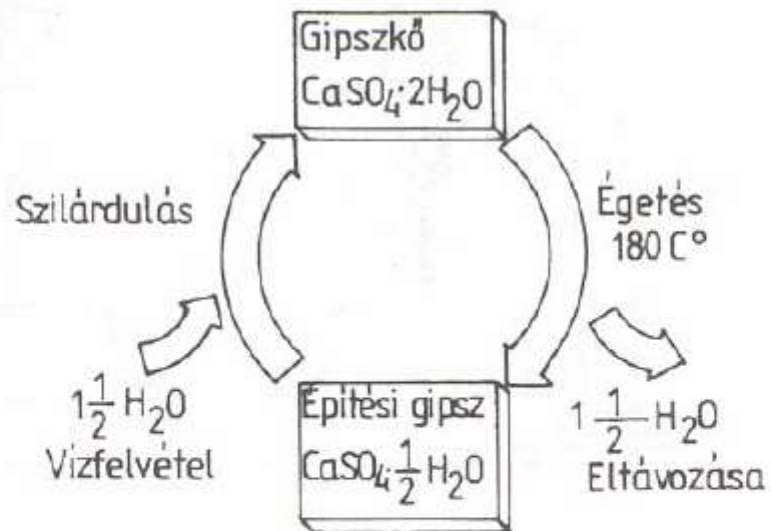
Építési gipsz

Építési gipsz (félhidrátgipsz)



gyors kötés, gyors szilárdulás

Alabástrom



Építési gipsz

Kötést

gyorsít:

- szulfát
- klorid

lassít:

- mész
- enyv
- foszfátok

Előnye:

- kis testsűrűség 1-1,7 kg/l
- hővezetési tényező = téglá harmada
- gyorsan kiszaluzható
- tűzvédelmi anyagnak használható

Hátrány:

- nedvesen kicsi a szilárdsága
- kismértékben oldódik
- semleges pH → acélbetétet védeni kell

Esztrich gipsz

$\text{CaSO}_4 \cdot \text{CaO}$

600-1200°C

lassúbb kötés

$R_C \geq 28 \text{ Mpa}$

Önterülő aljzatkiegyenlítő

Agyonégetett gipsz

300-600°C

nem vagy alig szilárdul

Márványgipsz

félhidrátgipsz + borax v. timsó

$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$

800°C újraégetés

műmárvány, jól csiszolható

$R_C \geq 30 \text{ MPa}$

Szilárdság: G2 - G25 (2-25 N/mm²)

Gipsz felhasználása

szerkezet:

válaszfal
panel
térelem



gipszkarton

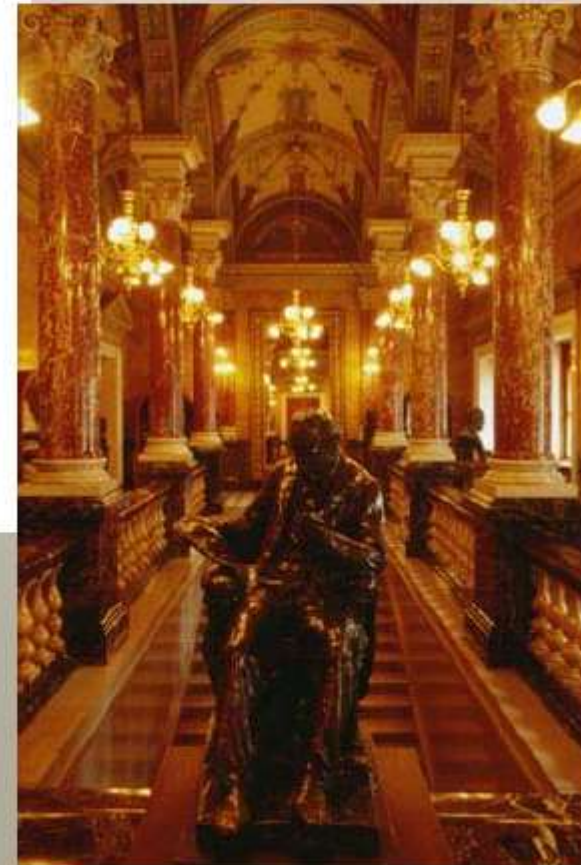
tűzvédelem:

acélhoz

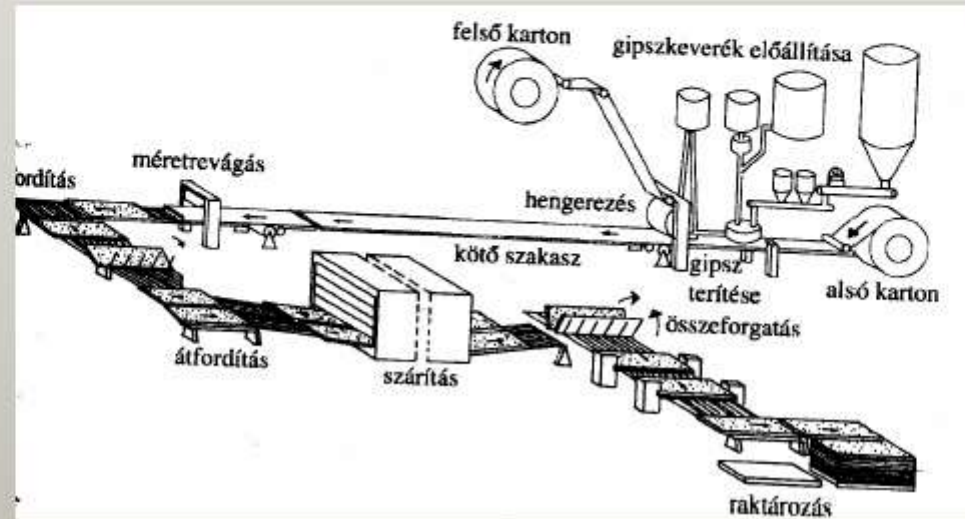
gipszes habarcs:

tisztító elem
álmennyezeti elem
gipszperlit
pórusos gipsz
vakolat

műmárvány

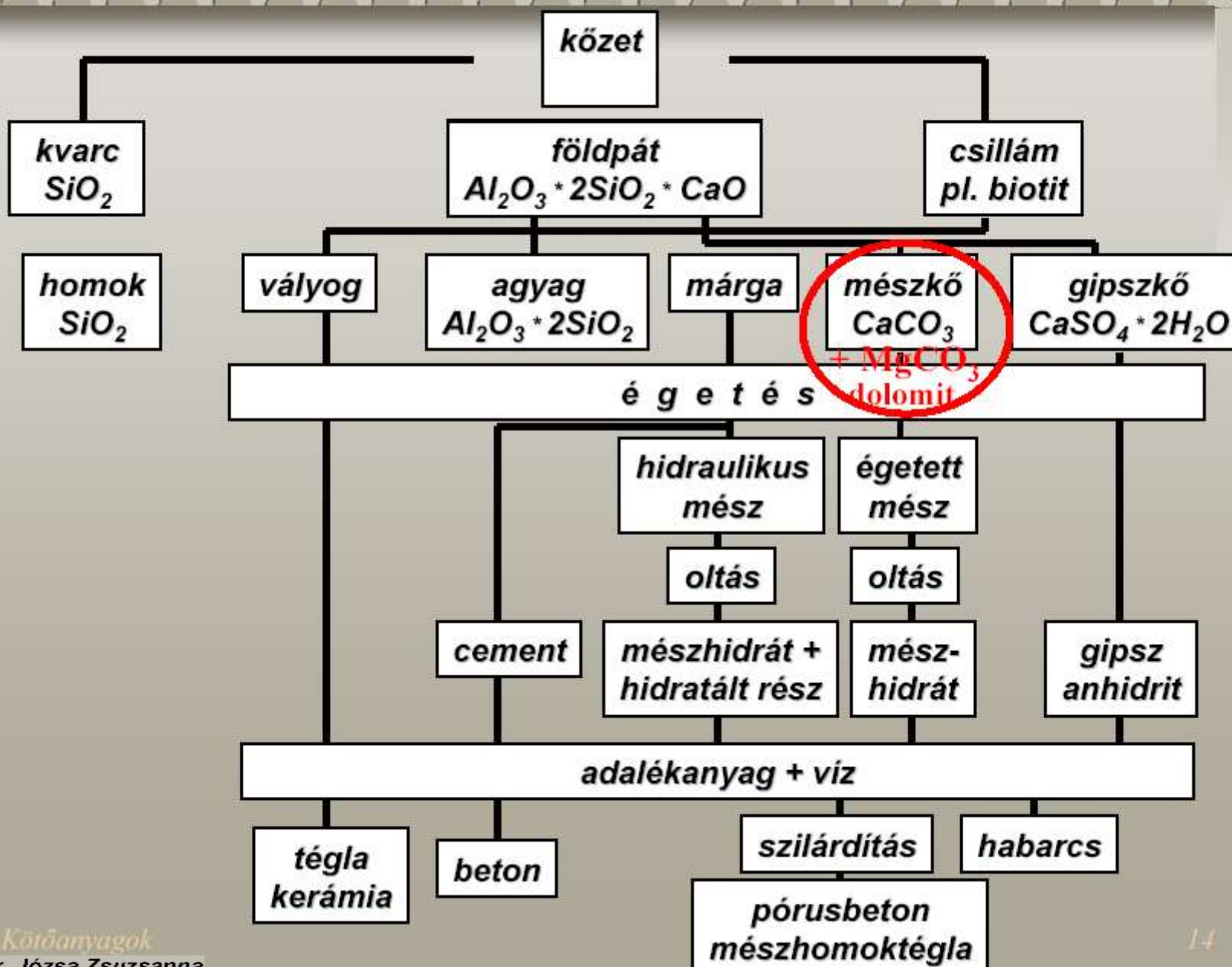


Gipszkarton



Építőlemez fajtája	Rövid jel	Kartonszín		Az ismertetőjel rányomtatott színe
		látható oldal	háttoldal	
Normál gipszkarton építőlemez	A (GKB)	fehértől a sárgáig	szürke	kék
Tűzvédelmi gipszkarton építőlemez	F (GKF)	fehértől a sárgáig	szürke	piros
Impregnált gipszkarton építőlemez	HA (GKB)	zöldes	szürke	kék
Impregnált tűzvédelmi gipszkarton építőlemez	HF (GKF)	zöldes	szürke	piros

Természetes kövektől a mesterségesekig



Dolomit



Dolomit kőzet – 90% dolomit ásvány

Porlódó dolomit – Gellért hegy

- Pilisvörösvár – vakolat alapanyag

töltőanyag, súroló-por

Magnézia

Magnézium karbonátból MgCO_3
égetéssel 800-900°C-on

Vízzel keverve lassan köt és szilárdul,
ezért a kötéshez CaCl_2 -t használnak

Magnezit alkalmazása

padlóhoz:

+ töltőanyag (fűrészpor, parafaliszt)

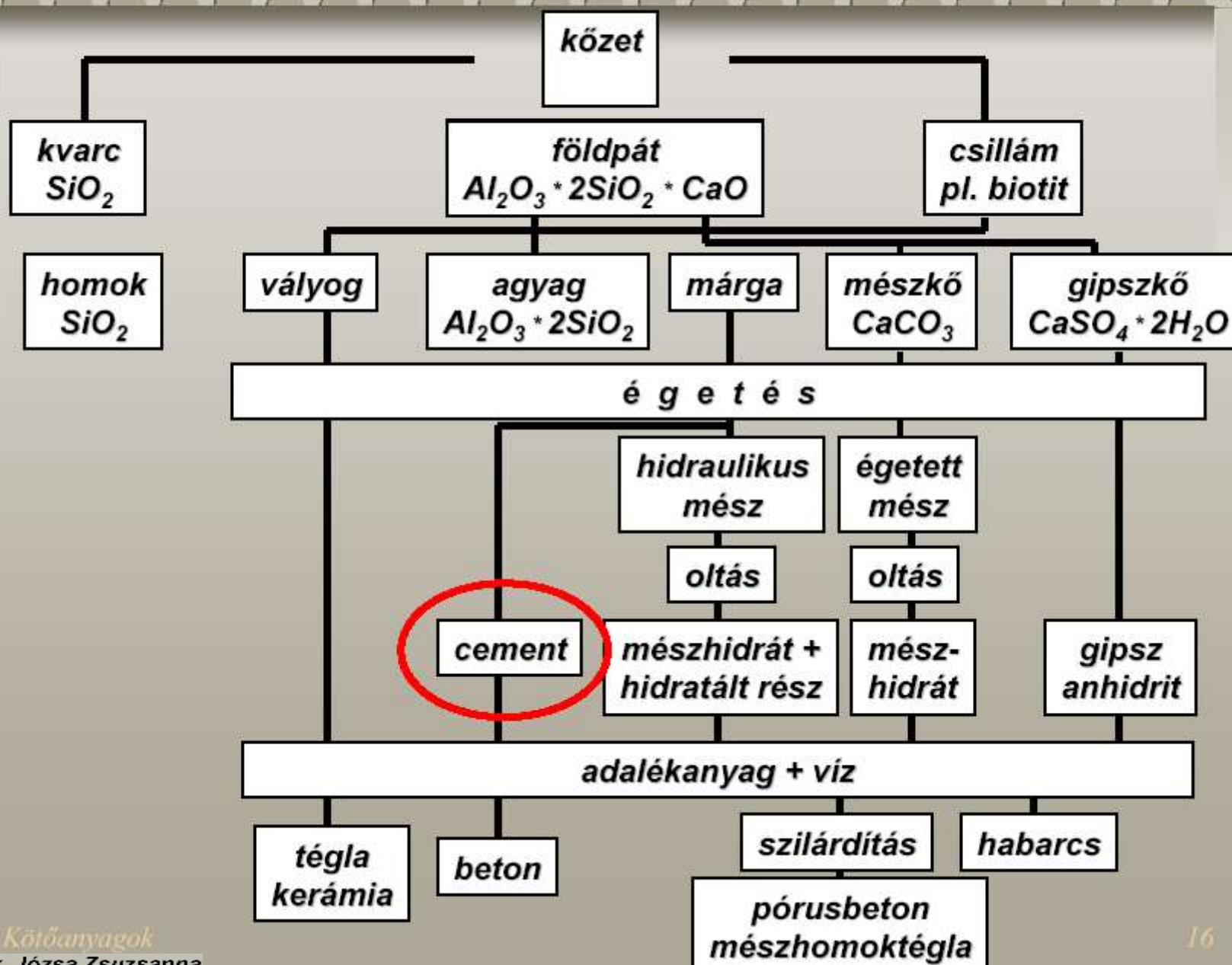
- vízzel nem mosható fel,
oldódik!

- olajos fűrészporral tisztítható

faforgács lap gyártásához

Tűzálló magnezit téglá

Természetes kövektől a mesterségesekig



Cementgyártás

Nyersanyaga: 70-80% mészkő
20-22% agyag
kevés MgCO_3 és SO_3
(lehet lösz, homok, trasz, kohósalak, pernye is)

Aprítás: nedves eljárás – 30-40% víz
száraz eljárás - < 15% víztartalmú, nem képlékeny
nyersanyag, ki kell őrlés előtt
szárítani

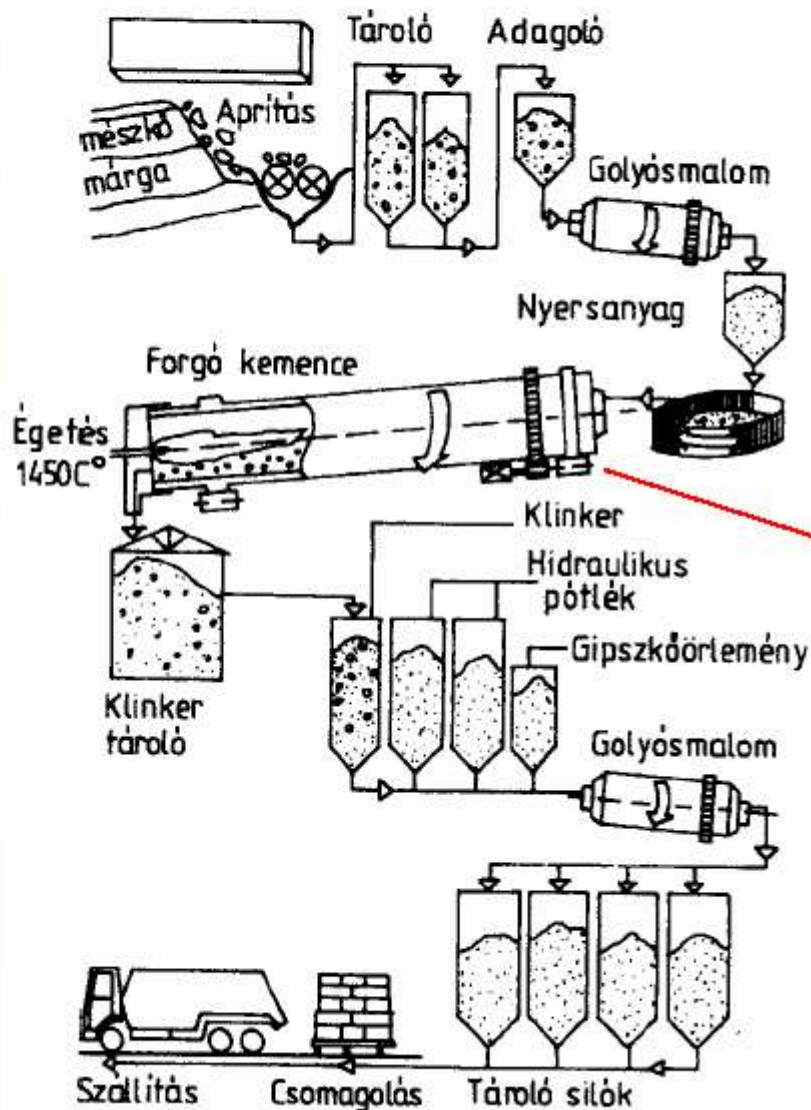
Előmelegítés: 450-550⁰C (MgCO_3 kiég)-ről 800-900⁰C-ra hevül

Kalcinálás: 800-1200 ⁰C-on

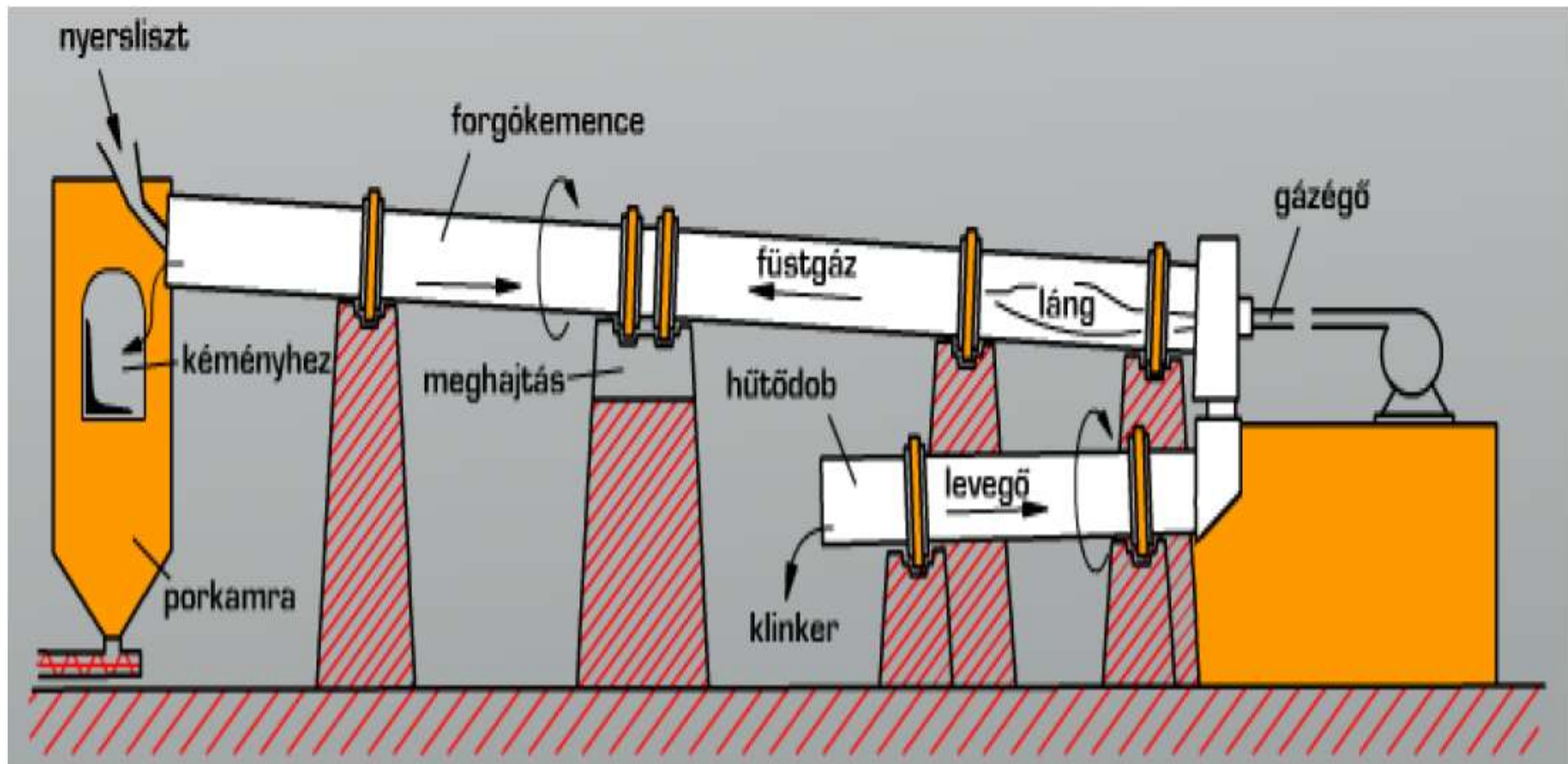
Zsugorítás: 1450 ⁰C-on 20-25% olvadékfázis

Hőszükséglet: 1960: 8,8-10⁶ J/kg
1976: 5-10⁶ J/kg

Cementgyártás



Műanyag hulladék-égetés is lehet a magas hőmérséklet miatt



Dr. Pátzay György

Füstgáz portalanítás

Levegő előmelegítés a klinker-hűtő forgó csőkemencében

Beremendi Cementgyár

Füstgáz-emisszió

határért/éves átlag (mg/m³):

Por: 30/8, SO₂ 50/5, NO_x 500/354

CO 1500/107, HCl 10/2

~ 150 t/h nyersliszt

mésző agyag

~ 10 t/h tüzelőanyag

Szénpor petrolkoksz

max.1 t/h alternatív

~ 125 t/h klinker

trikalcium

-szilikát

dikalcium

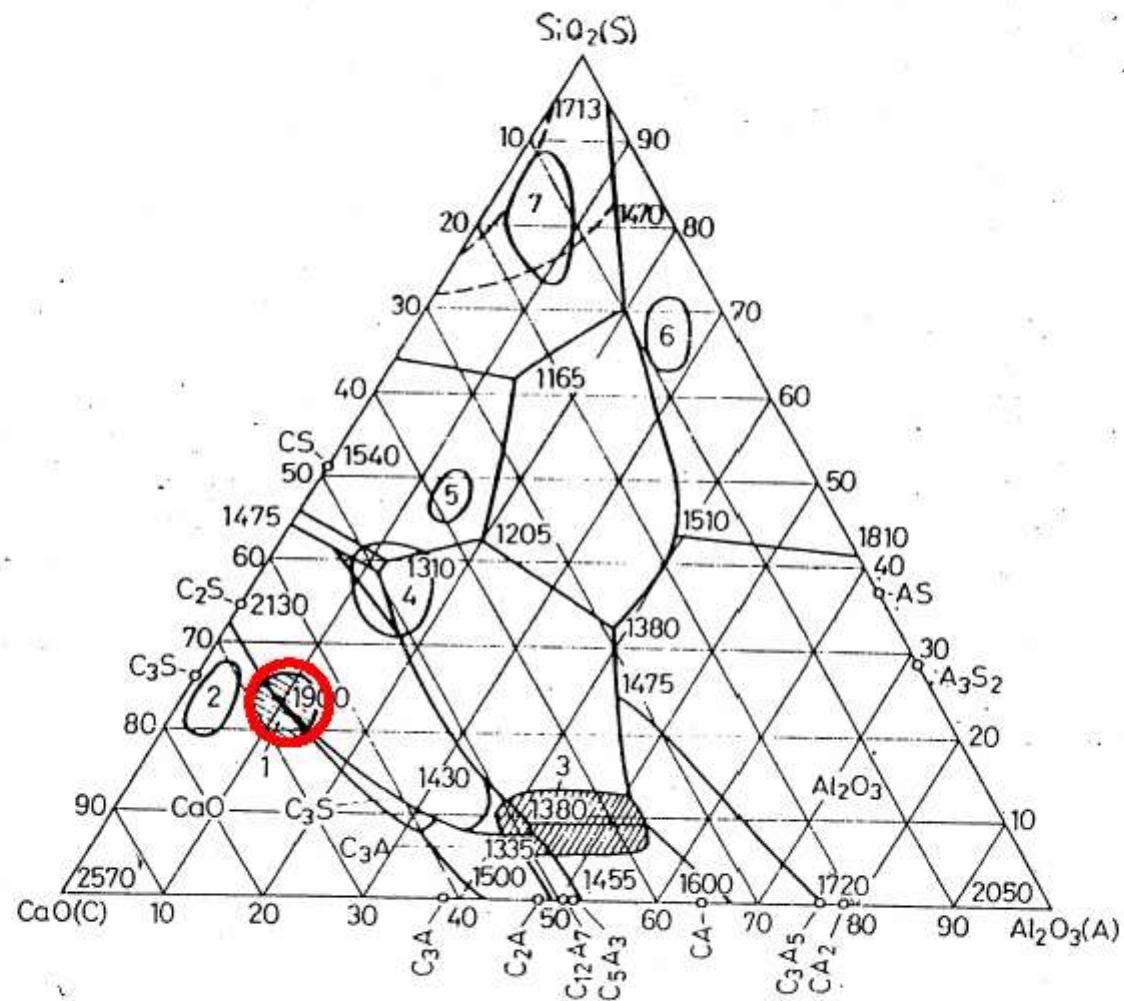
-szilikát

Forgó csökemence

104 m, Ø 4,6 m 1450°C



Rankin-diagram



VII. 10. ábra

Rankin-diagram, SiO_2 - CaO - Al_2O_3 -rendszer. 1: portlandcement; 2: fehércement; 3: alumina cement; 4: bázikus kohósalak; 5: savanyú kohósalak; 6: trasz; 7: üveg

Cement kémiai összetétele

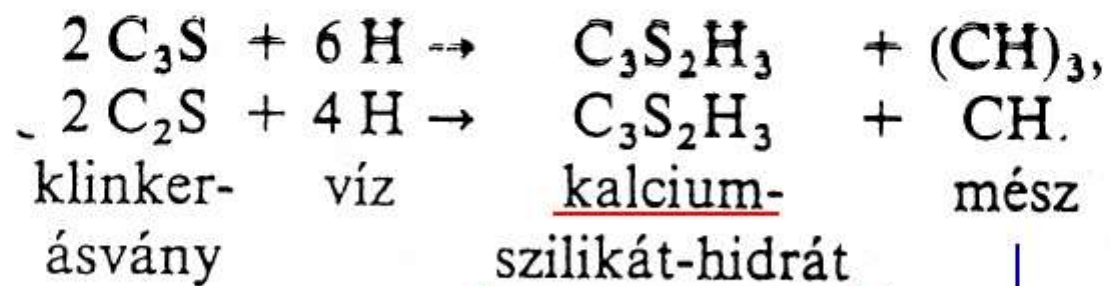
Cement: 2-3 hétig pihentetett (lehűlt) klinker
+ 4-5% gipszkő

Kémiai összetétel:

60-67 tömeg%	CaO = „C”
19-24 ”	SiO ₂ = „S”
2-8 ”	Al ₂ O ₃ = „A”
2-6 ”	Fe ₂ O ₃ = „F”
1-5 ”	MgO = „M”
0-4 ”	CaO (szabad)
	H ₂ O = „H”

egyéb: Na₂O, K₂O, TiO₂, SO₃

A fő szilárdsághordozó



C: CaO
S: SiO₂
H: H₂O



*oltott mész -
ez az oka
a beton
lúgos
kémhatásának!*

Különleges tulajdonságok jelei

- SZULFÁTÁLLÓ	S
- MÉRSÉKELTEN SZULFÁTÁLLÓ	MS
- SZÁLERŐSÍTÉSŰ TERMÉKEKHEZ	ACM
- KIS HŐFEJLESZTÉSŰ	KH
- MÉRSÉKELT HŐFEJLESZTÉSŰ	MH
- FEHÉR PORTLANDCEMENT	F
- GYORSAN KÖTŐ (RAPID)	R

pl. MSZ 4702-2 CEM II/A – S 32,5

- **kötésidő vizsgálata szabvány folyósságú pépen**
- **szemcsefinomság**
 - finom : gyorsít
 - durva: lassít
- **adalékszerek**
 - Pl. CaCl_2 gyorsít,
 - cukor, citromsav lassít
- **hőmérséklet**
 - hőérlelés gyorsít
 - hűtés lassít

Magyarországi cementgyárak



Magyar Cementipari Szövetség

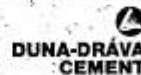
1034 Budapest, Bécsi út 120-122. Tel: (1) 250-1629 Fax: (1) 168-7628



~~Bélapátfalvi Cement- és Mészipari Rt~~

~~3346 Bélapátfalva, Pf. 13 Tel: (36) 354-377 Fax: (36) 354-405~~

MEGSZÜNT!



Duna-Dráva Cement- és Mészművek Kft Beremendi Gyár

7827 Beremend, Pf. 20 Tel: (72) 474-510 Fax: (72) 474-510



Duna-Dráva Cement- és Mészművek Kft Váci Gyár

2601 Vác, Pf. 198 Tel: (27) 317-607 Fax: (27) 314-493



~~Hejőcsabai Cement- és Mészipari Rt~~

~~3501 Miskolc, Pf. 21 Tel: (46) 368-963 Fax: (46) 369-843~~

MEGSZÜNT!



Látatlan Cementipari Kft

2541 Látatlan, Pf. 17 Tel: (33) 361-788 Fax: (33) 361-953

MEGSZÜNT!

~~HOLCIM~~

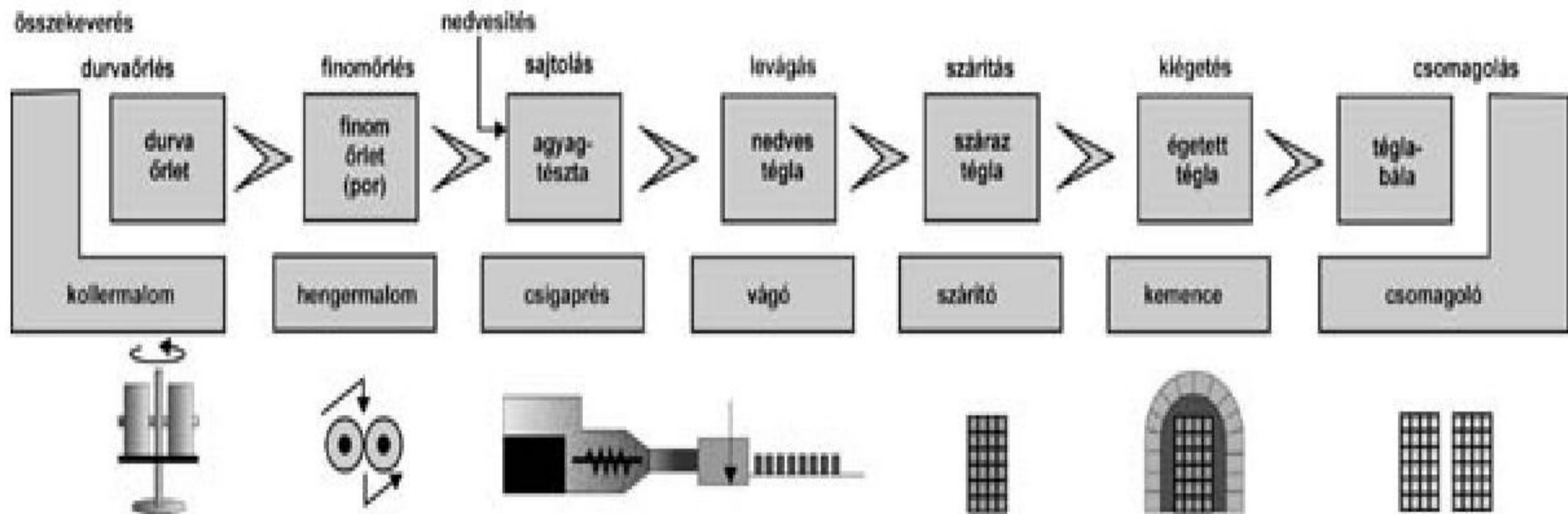
Kötőanyagok

30

Durva és finomkerámiai anyagok

Tégla gyártás

- Agyag + soványító anyag (homok, kőzettörmelék)
- Nedves formázás
- Szárítás
- Égetés 950-1000 °C-on





01 Depónia készítés



02 Agyag-kitermelés



03 Elkészült agyagdepó



**04 Agyag és fűrészpor
a szekrényes adagolóba kerül**



05 Agyag és fűrészpor
őrlőgépeken halad keresztül



06 Az összegyűjtött agyag és
fűrészpor keverék a pihentetőben



07 Az összeőrölt agyag és
fűrészpor keverék a pihentetőben



08 Az agyag vákuumprésbe kerül



09 A szájnnyíláson keresztül a formázott anyag kikerül a présből



10 A téglakígyót a daraboló megfelelő méretre vágja



11 A téglafomájú agyag a szárító-kocsira kerül



12 A formázott agyagtermék a szárítón végighalad



13 A kiszárított agyag kijön a szárítóból



14 A kiszárított terméket a rakodógép a kemence-kocsira rakja



15 A kiszárított téglá elkezd újat a kemencében



16 A kiégetett téglá kijön a kemencéből



17 A kemence-kocsiról az ürítő rakodó gép a raklapra helyezi a téglát



18 A csomagológép a zsugorfóliát rámelegíti a rakatra



19 A rakatok kikerülnek a gyártócsarnokból



20 A villástargonca a tárolóterületre hordja a raklapokat

KERÁMIÁK alapanyagai

- **Agyag** (aluminoszilikát)
 - vízzel összegyúrva képlékeny, száradáskor és kiégetéskor alakját megtartja
- **SiO₂** kvarchomok, homokkő (soványítja, képlékennyé teszi a kerámiát)
- **Földpát** (kálium-aluminoszilikát)
 - tömörre teszi a kerámiát
- **Mészkö, márga, magnezit, dolomit**
 - kalcium- és magnéziumkarbonátok
 - porozitást növelik

Kőzet megnevezése	Kőzet összetétele		Felhasználhatósága
	CaCO ₃ %	agyag %	
agyag	0-10	90-100	tégla, cserép, cement
meszes agyag	10-20	90-80	
agyagmárga	20-40	80-60	cementgyártás
márga	40-60	60-40	
mész márga	60-80	40-20	
agyagos mészkö	80-90	10-20	építőkő, mészégetés, cementgyártás
mészkö	90-100	0-10	

Kerámia fajták

Pórusos	szövetű	gyártm.	Tömör	szövetű	gyártm.
Az anyag sárga v. vörös	Az anyag sárga v. vörös	Az anyag fehér	Az anyag nem fehér	Az anyag nem fehér	Az anyag fehér
Máz nélkül	Mázzal bevonva	Átlátszó vagy színes máz	Máz nélkül	Mázzal bevonva	
<i>Tégla, cserép Tűzálló építőanyag</i>	<i>Kályha-csempe, majolika</i>	<i>Kőedény-fajansz</i>	<i>Klinker, keramit, saválló burkoló</i>	<i>Kőagyag csatornák</i>	<i>porcelán</i>

Kerámiák gyártástechnológiája

- **Aprítás, őrlés:** szemcseméret csökkentése, homogenizálás
- **Formázás:** nedves és száraz sajtolás, korongozás
- **Szárítás:** természetes, mesterséges, hőigényes, közben zsugorodás
- **Égetés:** kémiai és fizikai folyamatok
fontos paraméterek: felfűtés sebessége, égetés hőmérséklete, ideje, lehűtés módja,

A kemencék lehetnek szakaszos és folytonos működésűek, gáz, olaj, fa tüzelésűek vagy elektromos fűtésűek.

Égetési hőmérsékletek

- » téglá 920-1000°C
- » kőedény 1100-1250°C
- » kőagyag, keramit 1200-1350°C
- » porcelán 1250-1450°C
- » tűzálló anyagok 1300-1700°C

Durva és finomkerámiai anyagok

- **Cserép- és üreges árúk** nyersanyaga a téglánál kövérebb és képlékenyebb agyag

A téglá és cseréptermekek porózus, durvaszemcsés, a vas(III)-oxid-tól vörös színű.

Fazekasmáz: homok + ólomoxid

Kőagyag

- Égetés 1300-1400 °C-on (tömör)
- Máza sómáz (NaCl szórás magas hőmérsékleten)
- Csatornacsövek, burkolólapok, vegyészeti kerámiák

Durva és finomkerámiai anyagok

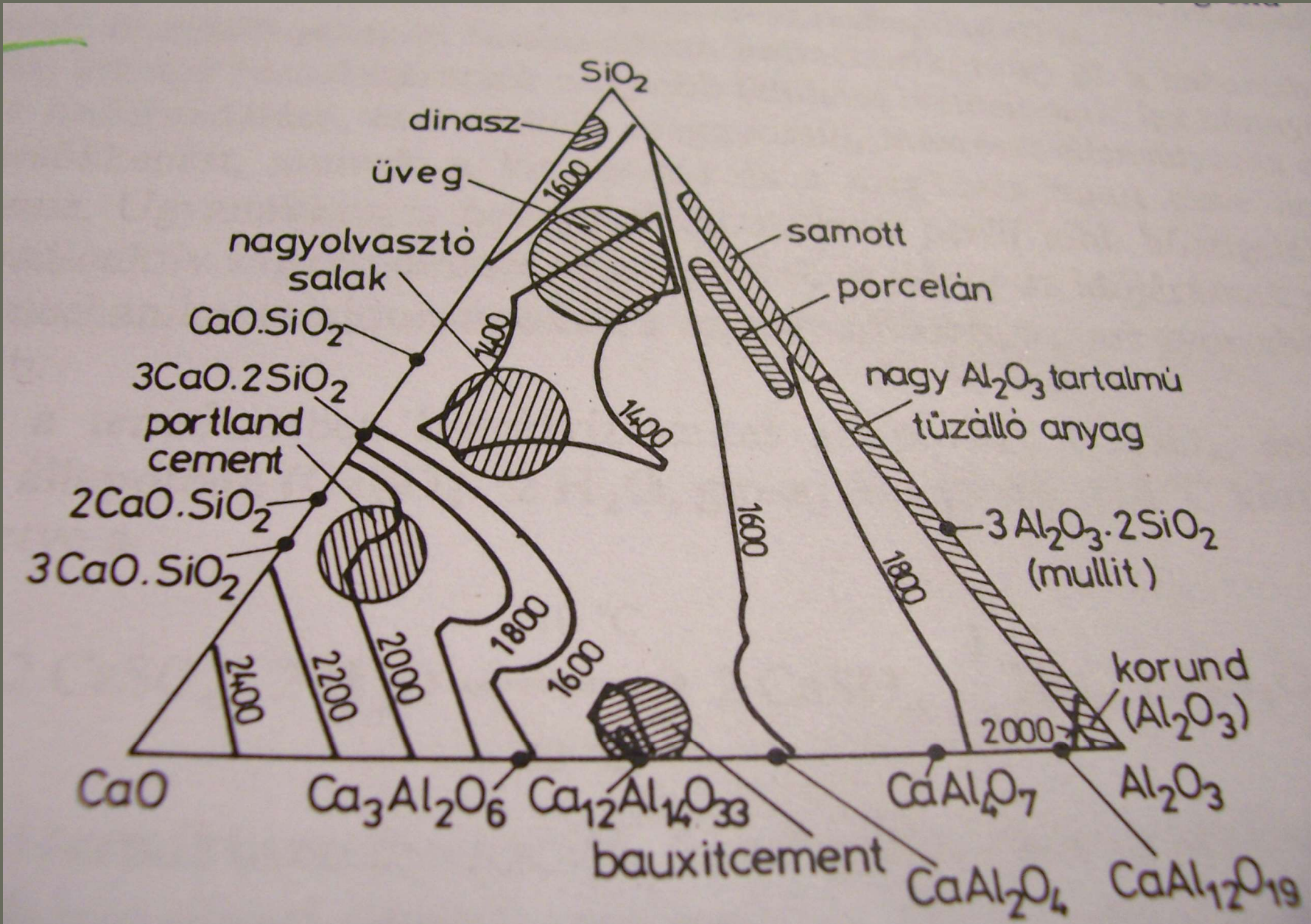
Kőedény más néven porcelán-fajansz vagy fehérkerám

- Finom agyag, kvarc, mészpát, földpát
- Égetés 1100-1300 °C-on (porózus)
- Máza ólom-, bórtartalmú (második égetés 1000-1200 °C-on)
- Falburkoló csempe, egészségügyi berendezések, háztartási árúk.

Porcelán

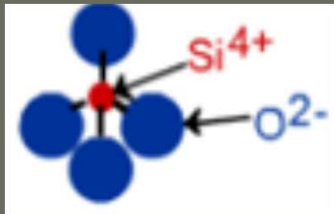
- Kaolin
- Magas hőmérsékletű égetés miatt zsugorodik, tömörödik
- Máza földpátból, mészpátból, kaolinból és kvarcból
- Ütésre cseng, kemény, részben hőálló
- Csak HF, meleg tömény H_3PO_4 , meleg tömény lúgok támadják meg

Üveg



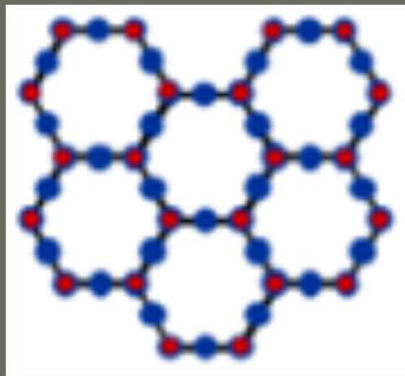
Üvegállapot

Kristályos kvarc

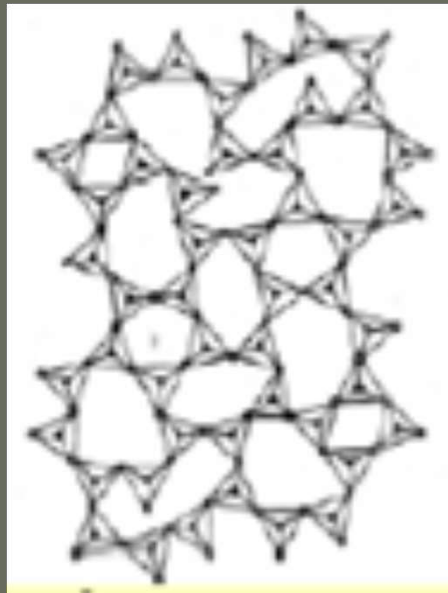


Rács elemek

A kristály
vetülete síkban

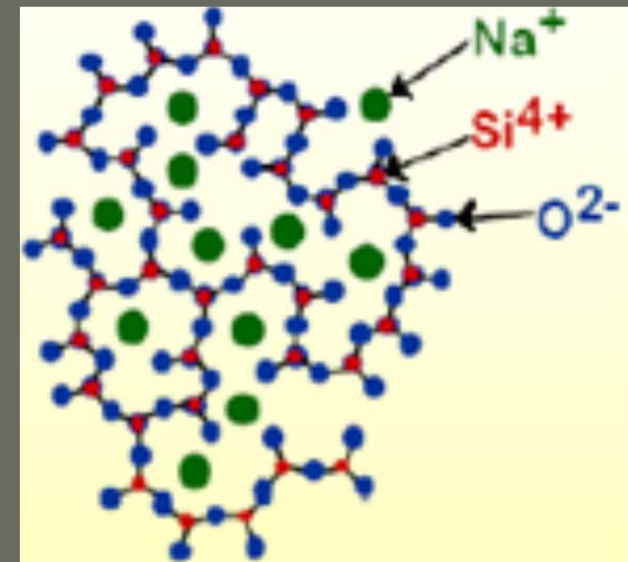


Kvarcüveg
rendezetlen,
amorf állapot



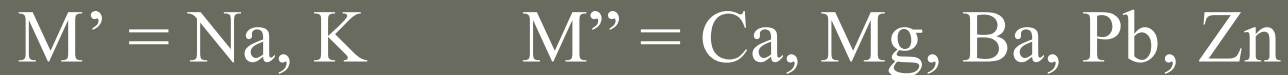
Vízüveg
 Na_2SiO_3
vízben oldódik

Kevesebb Na >
vízben nem
oldódó
nátronüveg



Üveg

- Közelítő összetétel: $xM'_2O \cdot yM''O \cdot zSiO_2$

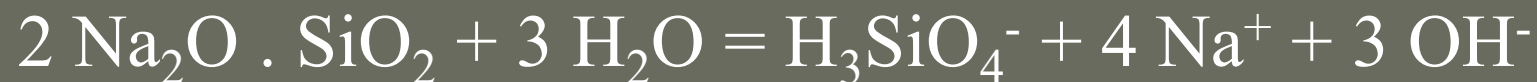


- Üveg állapot – „szilárd” folyadék – anizotrop rideg, nagy húzószilárdságú, rossz hővezető

- Kémiai ellenállás, de tömény lúgokkal és HF-al reagál:



Lassú, kismértékű hidrolízis:



Üveg

A főbb üvegtípusok közelítő összetétele, tulajdonságai és felhasználási területei

Összetétel	Név	Fontosabb tulajdonságok	Felhasználási területek
$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6 \text{SiO}_2$	nátronüveg	könnyű olvadás, kis lágyuláspont	ablaküveg, közönséges háztartási és laboratóriumi edények
$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6 \text{SiO}_2$	káliüveg	nagy lágyuláspont, kis hőtágulási koefficiens	laboratóriumi edények és csövek
$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{BaO} \cdot \text{ZnO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{SiO}_2$	eszközüveg (ergon, pirox, durán)	nagy lágyuláspont, kis hőtágulási koefficiens, jó kémiai ellenálló képesség	laboratóriumi eszközök, csövek, tűzálló üvegedények
$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{SiO}_2$	jénai üveg	nagy lágyuláspont, igen kis hőtágulási koefficiens	hőmérőkészítés, tűzálló üvegedények

Üveggyártás

Alapanyagok

- Homok, szóda, nátriumsulfát, mészkőliszt, dolomitliszt, bórsav, hamuzsír, üvegtörmelék

Adalékanyagok

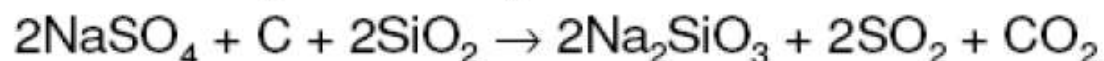
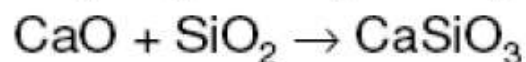
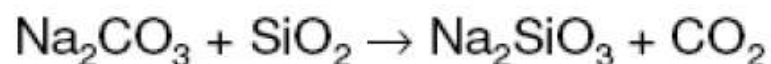
- Olvasztást könnyítő: fluor, bór, arzénvegyületek
- Tisztulás segítés: arzén-trioxid, nitrátok
- Fizikai tulajdonság, szín: PbO , CoO , Fe_2O_3 , stb.
- Színkialakítás oxidatív vagy redukzív viszonyok között
- „Színtelenítő” anyagok: mangán-, szelénvegyületek
- Nagy törésmutató: ólomüveg
- Opalizáló anyagok: fluor- és foszforvegyületek

Üveggyártás

Az üveg gyártása az alkotóelemek összeolvasztása útján történik, mely folyamat során kémiai változások is lezajlanak. Az olvasztókemencében végbemenő folyamatok közül a legfontosabbak a következők:

Szilikátképződés

600-800 °C-on:



Üvegesedés folyamata mely során a kvarcsemcsék maradék nélkül elolvadnak. 800-1400 °C hőmérsékleten megy végbe.

Tisztulási folyamat, mely során a légzárványok eltávoznak az anyagból. 1400-1500 °C-on játszódik le.

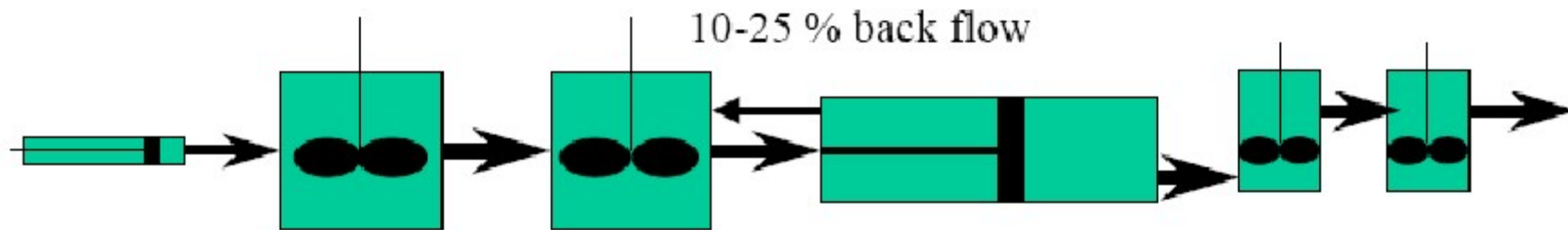
Homogenizálás, mely során az olvadék egyneművé válik.

Kidolgozási viszkozitás beállítása, mely során az olvadékot 800-1000 °C-ra hűtik. E hőmérsékleten már plasztikus állapotú, megmunkálásra alkalmas viszkozitású.

Segmented Concept

(temperatures and times for soda-lime glass)

Batch heating Sand dissolution Gas bubble removal Re-finishing



20-1200 °C
batch
blanket

1300-1350 °C
melting

heating
1550 °C

1550-1650 °C
fining
shallow melt depth

1350-1100 °C
refining &
conditioning

0.75 hour

1 hour

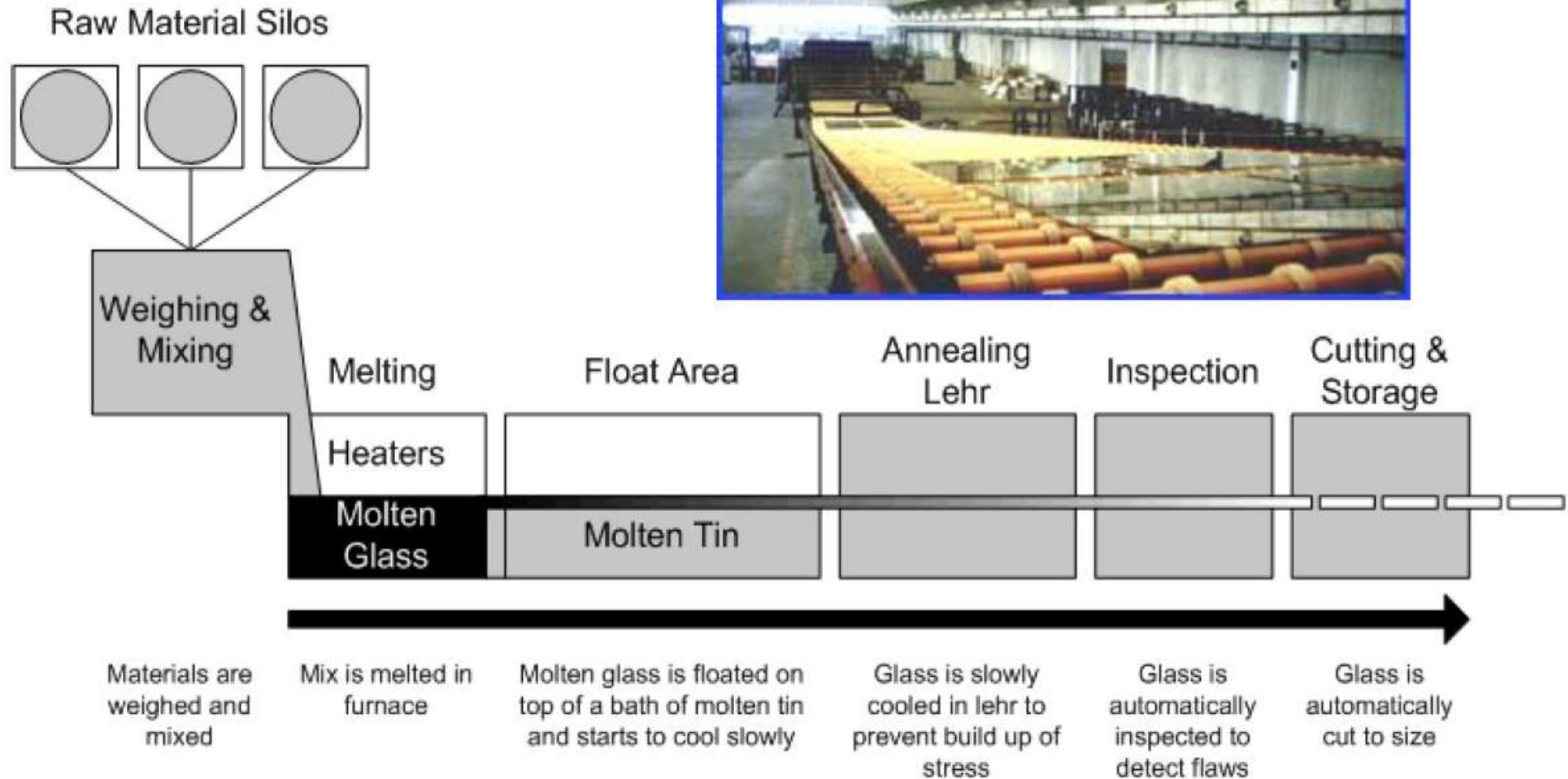
1 hour

2-3 hours

2x 1 hour

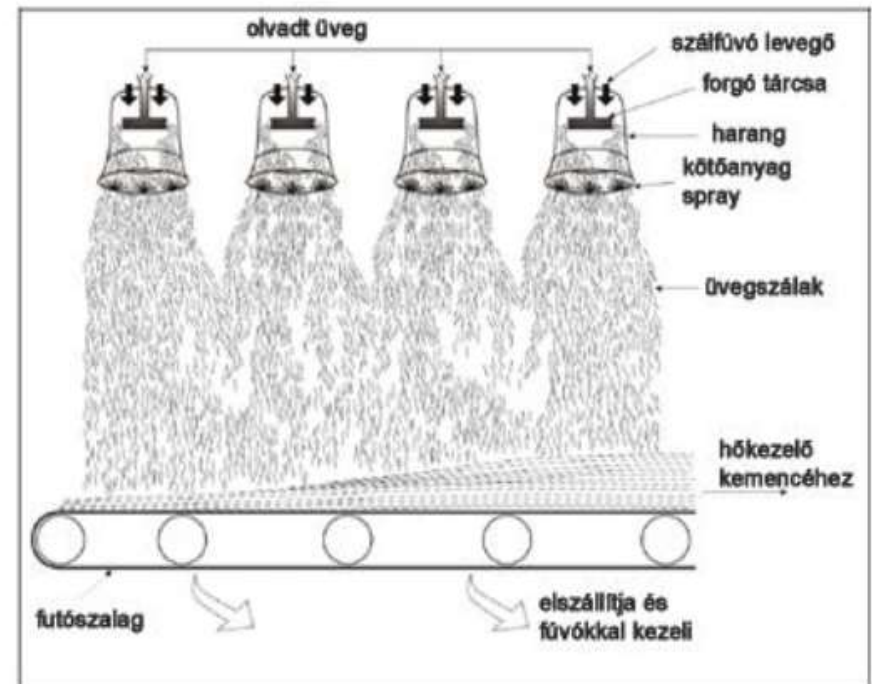
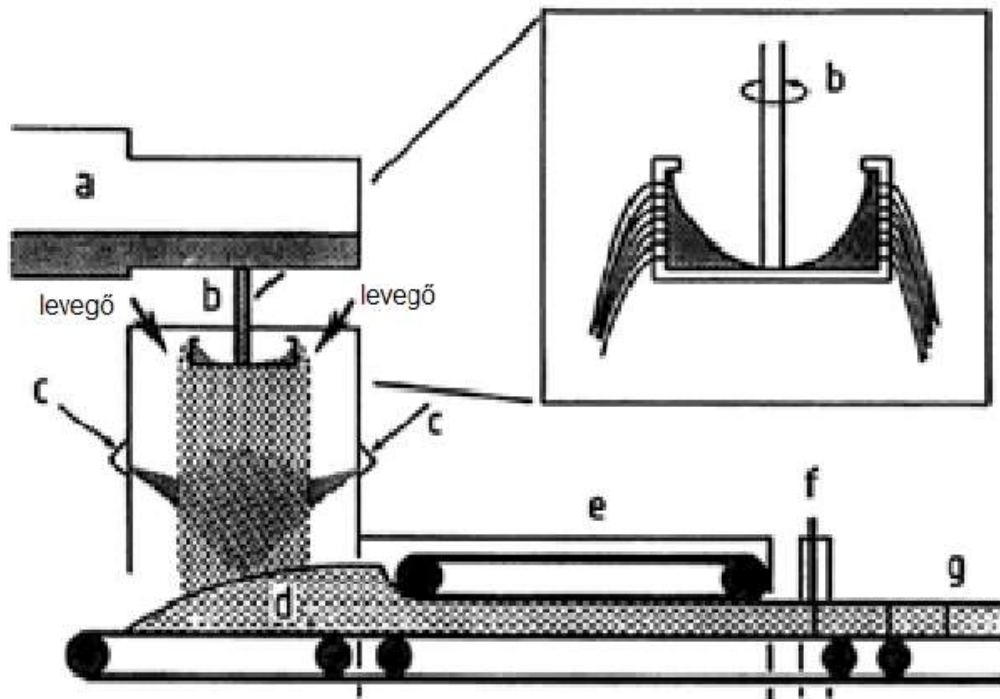
From Beerkens, R. 2001 ICG

Float glass process



Üvegszövet gyártása

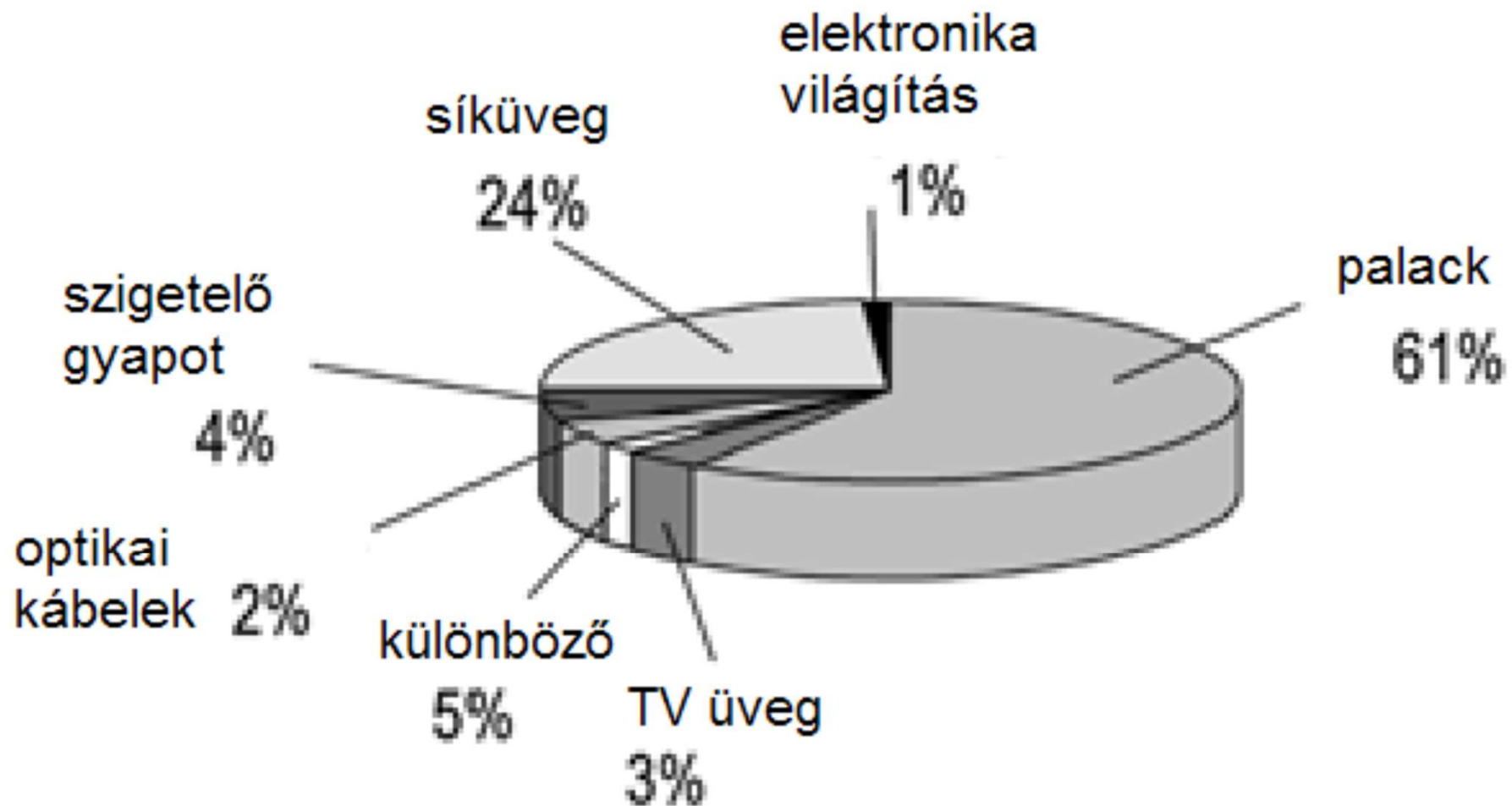
- a) Olvasztó tartály; b) Centrifúga fúvókákkal; c) Kötőanyag befújása;
d) Üvegszövetek; e) Kötésképző kemence; f) Bárd; g) Termék



Az üvegek színezésére használt fémvegyületek

<i>Elem</i>	<i>Ion</i>	<i>Szín</i>
Réz	Cu^{2+}	világoskék
Króm	Cr^{3+}	zöld
	Cr^{6+}	sárga
Mangán	Mn^{3+}	ibolya
Vas	Fe^{3+}	sárgás-barna
	Fe^{2+}	kékes-zöld
Kobalt	Co^{2+}	intenzív kék, borátüvegben rózsaszín
	Co^{3+}	zöld
Nikkel	Ni^{2+}	szürkés-barna, sárga, zöld, kék, ibolya az üvegtől függően
Vanádium	V^{3+}	zöld szilikát üvegben, barna borátüvegben
Titán	Ti^{3+}	ibolya redukáló körülmények között olvasztva
Neodímium	Nd^{3+}	vöröses ibolya
Szelén	Se^0	rózsaszín
Prazeodímium	Pr^{3+}	világos zöld

Az üveg felhasználása



Zománcok

Kémiaailag ellenálló üvegszerű bevonat

Alapanyagok:

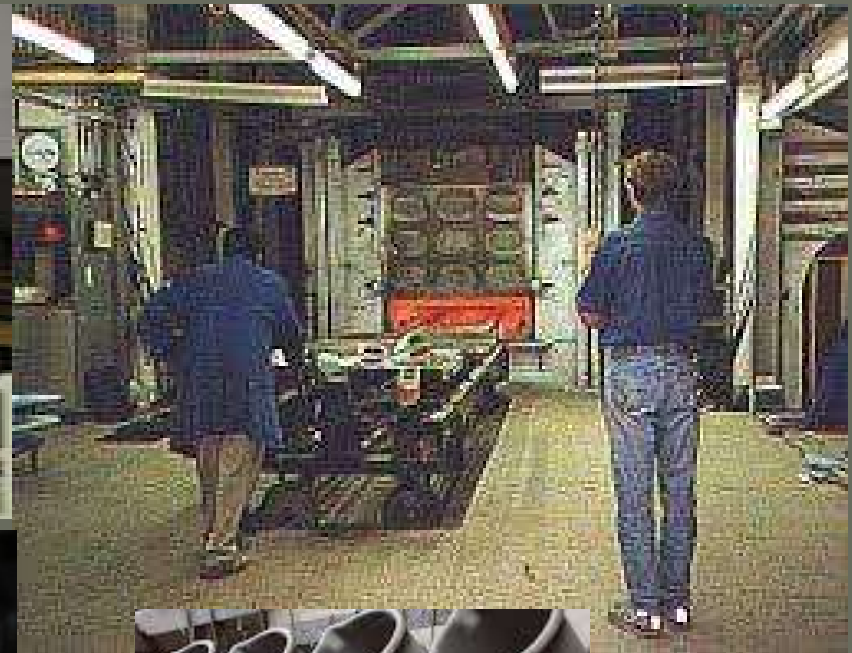
- Bórsav, bórax, földpát, szóda, salétrom, kvarc, folypát, kriolit, báriumkarbonát, agyag, kaolin
- Színező pigmentek
- Homályosító, átlátszatlanná tevő adalékok (fénoxidok, Sb_2O_3 , TiO_2 , SnO_2 , CeO_2 , ZnO stb.)

Alapanyag összeolvasztása után őrlés

Munkadarabra felvitel mártással (nedves szuszpenzió), vagy száraz szórással

Ráolvasztás két rétegben: alap, fedőzománc

Ráolvasztás két rétegben: alap, fedőzománc



A SZILIKÁTOK téma vizsgakérdései

írásbeli - szóbeli

- Az építési mész gyártása és felhasználása
(a folyamat reakcióegyenletei)
- Az építési gipsz gyártása és felhasználása
(a folyamat reakcióegyenletei)
- A cement gyártása és felhasználása
- Téglagyártás
- A kerámiák előállítása, kerámia mázak
- Üveggyártás, üvegfajták
- Zománcok, zománcozás
- Veszélyes anyagok a szilikátiparban
- A szilikátok gyártásának környezeti problémái