

# Bevezetés a történeti kerámia- technológiába



Véninger Péter [keramikus@gmail.com](mailto:keramikus@gmail.com)  
[www.mutargymasolatok.hu](http://www.mutargymasolatok.hu)

## 1. rész bevezetés



## Miért hasznos a kerámia-technológia ismerete?

- Kerámiák leírása: Anyagvizsgálat jegyzőkönyv, dolgozatok, szakdolgozat, előadás stb. (*Engőb vagy máz van az edény felületén? Korongozták vagy felrakásos technikával készült?*) Ehhez a kerámiákon látható nyomokat helyesen kell tudni értelmezni.

- Nagyságrenddel több információt nyerhetünk a tárgyakból. (Ezek súlyozása, értelmezése csapatmunka.)

- Technológiai „csemegék” felismerése: a megszokottól eltérő, egyedi technikai megoldások felfedezése.



## Régészek gyakori kérdései

A vizsgálandó kerámia...

- mikor készült?
- hol készült?
- honnan származnak az alapanyagok? (Soványítóanyag pl.) Helyi vagy import áru?
- hogyan készült? (Pl. hány fokon égették?)
- mi okoz egy szokatlan színt? Szándékos-e vagy hiba?

Kiktől várnak válaszokat:

- Anyagvizsgálatot végző geológusok, fizikusok, vegyészek, mérnökök.
- Kerámikusok, fazekasok, szilikátmérnökök.

Milyen anyagvizsgálatok segítik?

Milyen sorrendben érdemes végezni?



## Vizsgálati sorrend

**Szemrevételezés** (technológia, károsodások stb.)

**Mikroszkópos vizsgálat** (bizonytalan részek pontosítása)

**Vékonycsiszolat** (soványító anyagok. Ásványok.)

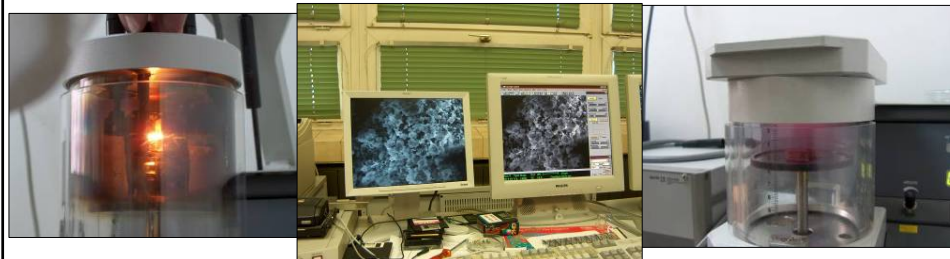
**Elektron-mikroszkópos vizsgálat** (elemek, de...)

**RAMAN** vagy **rtg. pordiffrakció** (molekulák, ásványok)

Anyagvizsgálati eredmények összevetése a technológiával:

**Kísérleti régészet**

(Duma György módszere: **anyagvizsgálat + kísérleti régészet**. Ez a legerősebb szűrő.)



## Geológia és a kerámia-technológia

**Hasonlóságok** (kőzetekkel, ásványokkal)

- Kerámia készítés alapanyagai: agyagok, „soványító anyagok”, színező anyagok, égetés közben történő kémiai reakciók egy része.

**Különbségek pl.:**

- Régésszel (restaurátorral) egyeztetni kell mintavételezésnél. (Minta helye és mérete kényes kérdés.)
- Agyag minták égetésében: nem mindig elég 2x2 cm-es mintákat égetni. Nem mindig megfelelő az elektromos kemence, mint eszköz. Nem mindegy, hogy mennyi idő alatt égetjük ki az agyagot.
- A kerámiák égetése hasonlít azokhoz a folyamatokhoz, amik a kőzetekre, ásványokra hatnak. De nem ugyanolyan.

### Milyen pluszt adhat egy geológus a kutatásban Elektron-mikroszondás vizsgálat során?

A geológia vizsgálati módszerei jól használhatóak kerámiák vizsgálatára.

A kőzetek és ásványok ismerete:

- Elektron-mikroszondán az elemi összetevőn túl minden plusz információ. Kerámiák anyagában levő anyagok felismerése. Pl. framboidális pirit cserépben, elbomlott kalcit helye cserépben.
- Soványítóanyag: osztályozottság (szitált, ülepített).
- Szemcsealak: tört, őrölt alapanyagok (kvarc).
- Olvadékból (a mázban) kikristályosodó vagy feloldódó ásványok felismerése. (kristálygócok, vázkristályok.)

Ezek a kerámiák alapanyagára, feldolgozására, égetésére vonatkozó fontos információk, amelyekhez más módon nehezen vagy nem jutunk hozzá.

### Geológia „hatása”



- Az agyag pillanatnyi képlékenységének legpraktikusabb „házi” módszere (percec-karika-hurka terepi módszer) geológus „fejlesztés”. (A többi módszer kevésbé jó, vagy túl lassú és műszerigényes.)
- A „kövér agyag”, „sovány agyag” legpontosabb meghatározását nem a fazekasok (felismeri, használja), nem régészek tudják adni, hanem a geológusok.

### További fejlesztések

- A felrakásos technikával készült edények készítését a **vékonycsiszolat** milyen „feltételekkel” mutatja ki?
- A **különböző égetési módok** (vörös, sárga, barna, szürke, fekete stb.) mennyiben térnek el az elektromos kemence oxidáló (vörös) égetésétől. Az eredmények befolyásolják a **röntgen-diffrakció** és a **derivatográfiás** vizsgálatok eredményeit! (Égetési hőmérséklet és idő meghatározásával kapcsolatos problémák!)



### 2. rész.

#### Történelmi kerámia-technológia alapinformációk



### A történeti kerámia technológia csoportjai

- **Technológiai lépés.** A kerámia tárgy készítése technológiai lépések láncolatából áll. Egy technológiai lépés pl.: korongozás, mázazás, égetés, ecsetes festés stb. Ez egy nagyon kötött rendszer. (sorrendiség). Bizonyos elemek kötelezőek (pl. az égetés.), mások választhatóak (pl. mázazás).
- **Technológiai sor.** Egy edény készítése során használt technológiai lépések összessége. Ez jellemző lehet egy műhelyre, egy korszakra.
- **Szakmai tudáskészlet.** Egy adott csoport (pl. szarmata fazekasok) által használt technológiai lépések összessége. Pl. tartalmazza, hogy a szarmata fazekasok milyen színűre égették a kerámiáikat. Milyen formázási- és díszítési módokat ismertek. (Néha az is fontos, hogy mi az, amit nem.) Nem biztos, hogy egy adott kor fazekasa a teljes szakmai tudáskészlet birtokában volt.

### A technológiai sor

- alapanyagok: agyag előkészítése, engób- máz készítés. (?)
- formázás
- díszítés
- égetés

#### Agyag előkészítése

- soványítás
- agyag gyúrása

#### Formázás

- marokedény
- felrakásos technikák
- gyorskorong
- utánkorongozás
- mintázás
- lapokból készült

#### Díszítés

- Karcolás
- mázazás, festés.



## Agyag – égetett agyag (cserép, kerámia) tárgyak

Ha technológiáról beszélünk, nagyon fontos, hogy **megkülönböztessük** azokat a tárgyakat, amik agyagból vannak azoktól, amelyek égetett agyagtárgyak (cserép kerámia).



## Agyag

Nem minden agyag használható kerámia edény készítésre. Nem minden fazekasagyag használható bármilyen kerámiai célra (főzőedény!). Ezért a fazekas olyan edényt készít, amire alkalmas az agyag. Vagy olyan agyagot választ / készít, ami alkalmas lesz az adott tárgy készítésére. (Nem véletlenszerű!)

Az agyagok egymással való keverésével, illetve agyagokhoz adott adalékanyagok (soványítóanyagok) segítségével befolyásolhatjuk tulajdonságait.



## Mi soványítóanyag, mi nem?



Római kori dörzstál felületén levő kavicsok nem számítanak soványítóanyagoknak.

Egy edényen elszórtan levő 1 – 1 kavics vagy csont sem.

## A kövér agyagok

Finom mintázatú, aprólékos kerámiák.



## A sovány agyagok

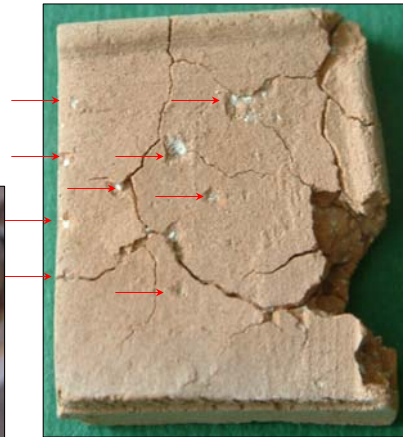
Samottos agyag, a vályog, nagy méretű edények, lapos tárgyak (kályhacsempe, tálca stb.).



Eltérő nyomok!



## A „mészkukac”

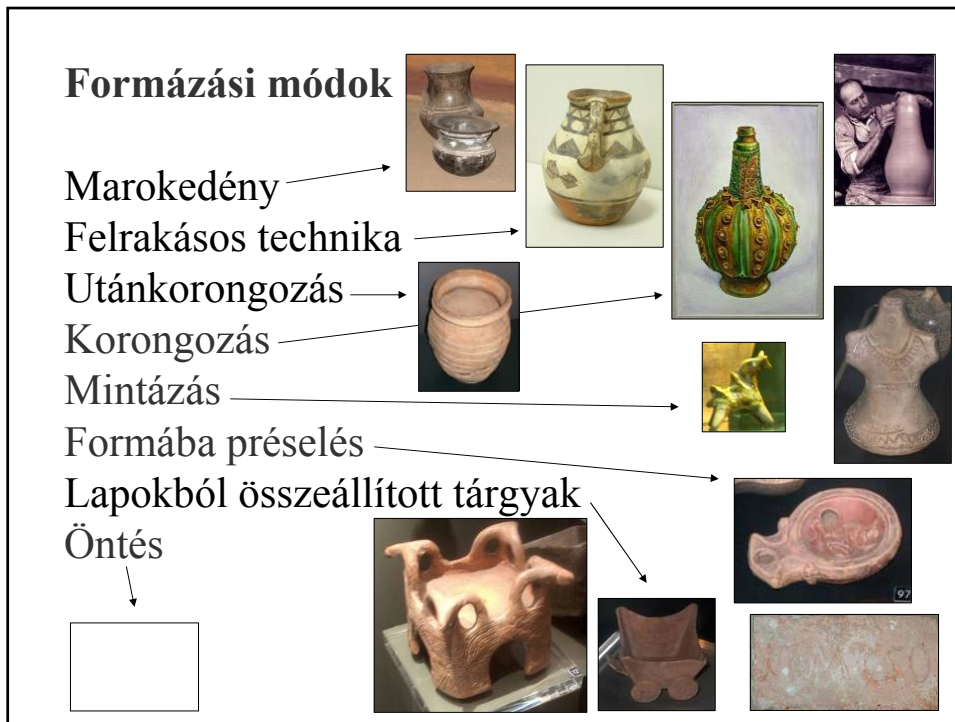


Darabos mész okozta hiba.

## Mészkukac nem lehet szürke és fekete kerámián

Ha szürke felületű a kerámia, és mégis mészkukac van rajta, akkor a kerámia belseje vörös, és ebben a rétegben keletkezik a hiba.





## Szalagokból épülő edény



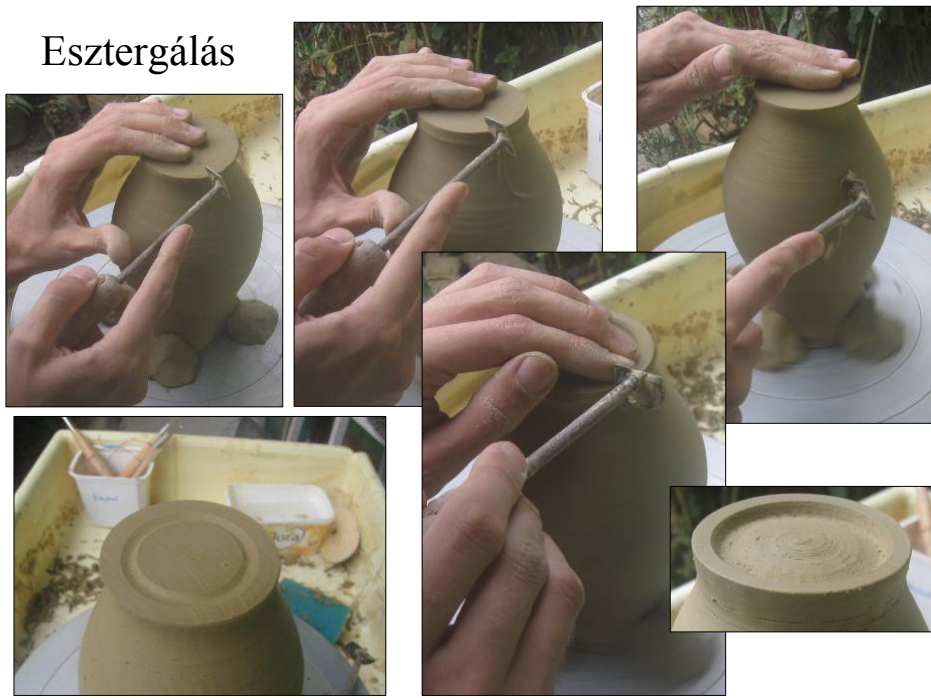
Ennek a technikának a mai változata amikor kör keresztmetszetű agyaghurkákból épül az edény. Szalagokkal sokkal gyorsabban lehet haladni.

## Korongozás menete

(Fazekas István, Nádudvar. Őrségi típusú korongozás.)



## Esztergálás

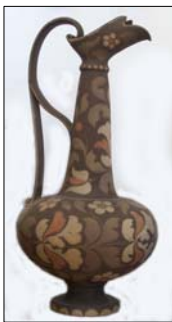


## Cserép negatív használata



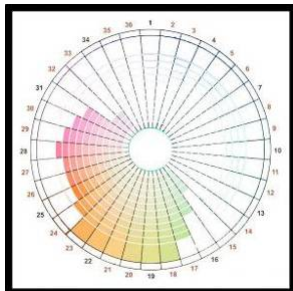
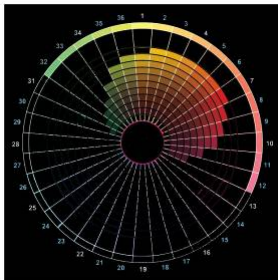
Kerámiában két fő festék típus van:

Az agyag kötőanyagú festékek, az **engóbok**,  
az üveg kötőanyagú festékek, a **mázak**.



Miért kell kétféle festék?

Agyagokkal elérhető színek:



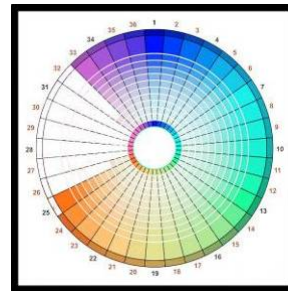
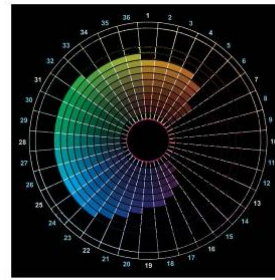
Színek a klasszikus kerámia-készítésben

Színkör



Egyik színkör sem teljes!

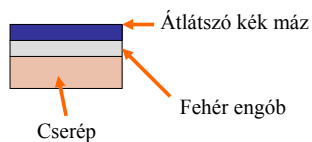
Klasszikus mázakkal elérhető színek:



## Máz vagy engób alkotja a mintát?

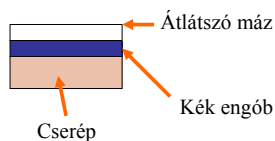
Ha **mázzal** festett:

- Elmosódik a körvonal.
- Általában nem emelkedik ki a felületből.



Ha **engóbbal** festett:

- Határozott körvonalú a minta.
- Kiemelkedhet a felületből.



Vigyázat **engób és máz** keveréke is létezik!

## Az engókok fajtái



Tulajdonságok	Engób	Élénk engób	Fényes engób	Agyagmáz
Fényesség:	Matt	Matt	Fényes	Fényes
Porozitás:	Nagyon porózus	Porózus - majdnem tömör	Majdnem tömör - tömör	Tömör, és megolvad
Szín élénksége:	Tompa	Élénk	Élénk	Élénk, sötét
Áttetszőség:	<b>Kiválóan fed!</b>	<b>Elég jól fed.</b>	<b>Áttetsző!</b>	?

**Az áttetsző engókok vastagságra érzékenyek, és fényességük szintől függ!**

### Élénk színű engóbokkal festett kerámiák

Jobbra: középkori korszó, DIV, Eger.















Fenti és balra: Szíriai 1200-as évekből származó kerámiák élénk színű engóbokkal díszítve.

### Fényesre égő engóbok






Az ókori fényesre égő engóbok tömörre égetett kerámiai festékek. Mikroszkópos vizsgálattal megkülönböztethetők a mázaktól és a fényesített felülettől.



### Engóbok színezőanyagai

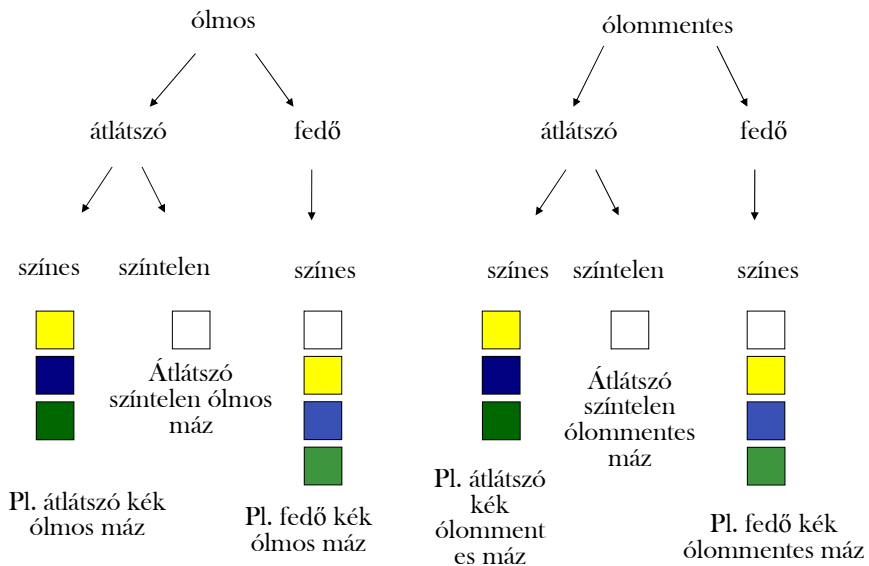
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	$\text{MnO}$ , $\text{MnO}_2$	$\text{CuO}$	Dudiföld	Co-aluminát smalte	Cr-oxid
					
Sárga, barna	Barna	szürke	Fehér, sárga	Kék	zöld
					
Narancs, vörös	barna	szürke	sárga	kék	zöld

### Mázak alapanyagai

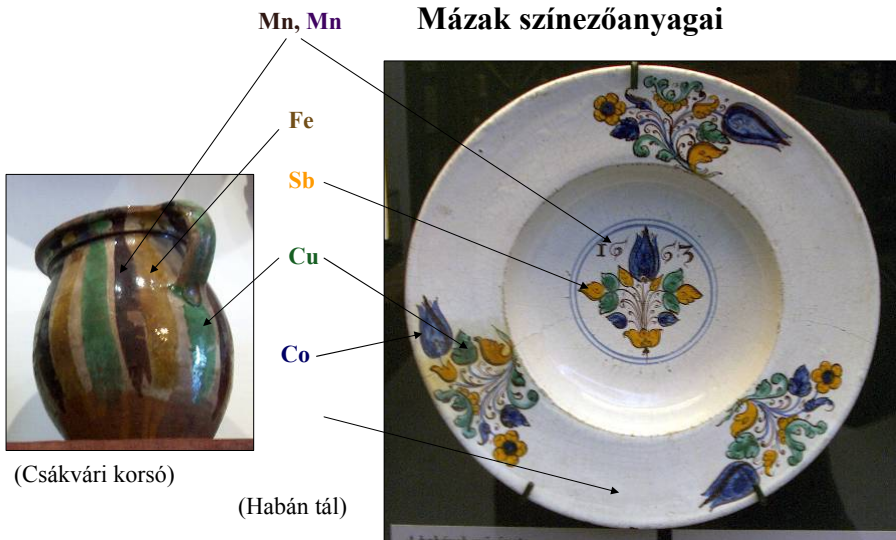
Gelét	Mínium	Ólom- szilikát	Kvarcliszt	Bórax
				
$\text{PbO}$	$\text{Pb}_3\text{O}_4$	$\text{PbSiO}_4$	$\text{SiO}_2$	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Galenit (ólom-szulfid) is előfordul mázalapanyagként. Egy fazekas műhely feltáráson ezekre az anyagokra lehet számítani.

## Mázak elnevezése



## Mázak színezőanyagai



Szemrevételezéssel nagy általánosságban megmondhatjuk, hogy valószínűleg milyen színezőanyaga van a mázaknak. De meglepetések bármikor érhetnek! Ezért fontosak az anyagvizsgálatok.

**Vas-oxid**  
**Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**



Vörös vas-oxid por, mellette tömbként fekete.

Ólmos mázban átlátszó világos sárgás barna.



Enyhe redukció hatására ólomos mázban átlátszó piszkoszöld.



Ólommentes mázban vörösesbarna.



Redukciós égetés hatására (ólommentes mázban) halványzöld.



Karcolt minta

## Ecsetes festés



Ecsetes **engóbos** festés népi kerámián



Fehér alapon átlátszó kékkel **mázzal** festett minta reneszánsz albarellón.



## Írókázott díszítések



Jobb oldali képen: kívül



## Írókák



## Írókázás



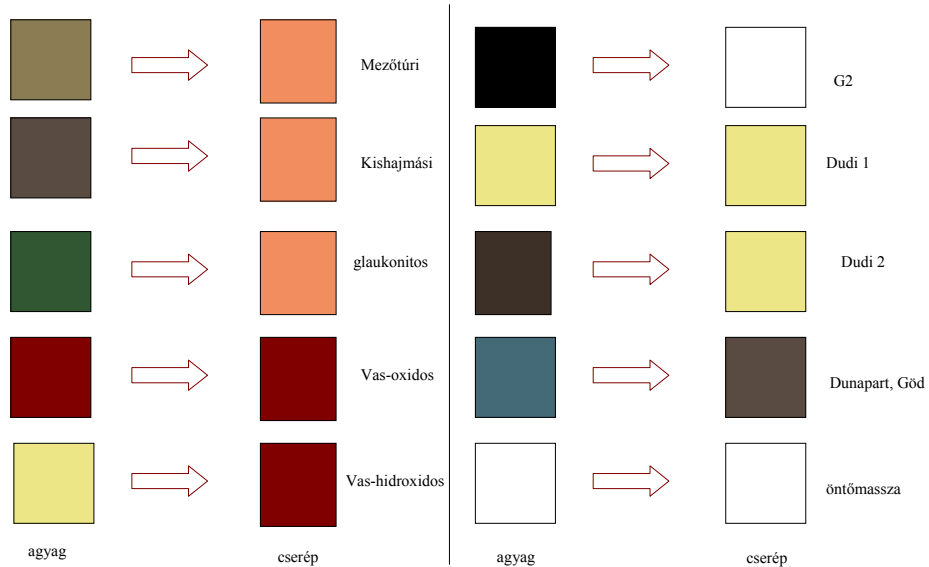
## Fényezés



## Ruggatott díszítés



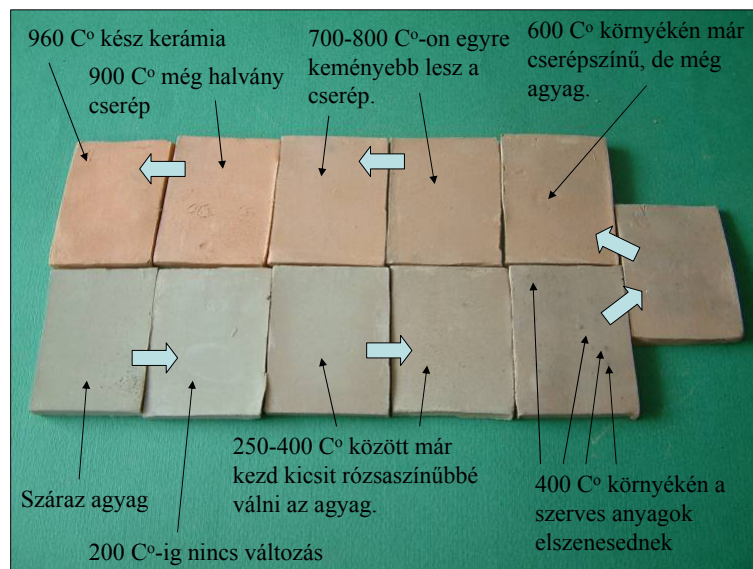
Nincs összefüggés az agyag és a kiégetett kerámia színe között.



A kiégetett színek elektromos kemencére vonatkoznak.

## Az agyag színének változása égetés közben

Az agyag/cserép határa 600 - 700 C° fok között.





Mi az, hogy oxidáló égetés?

Mi az, hogy redukáló égetés?

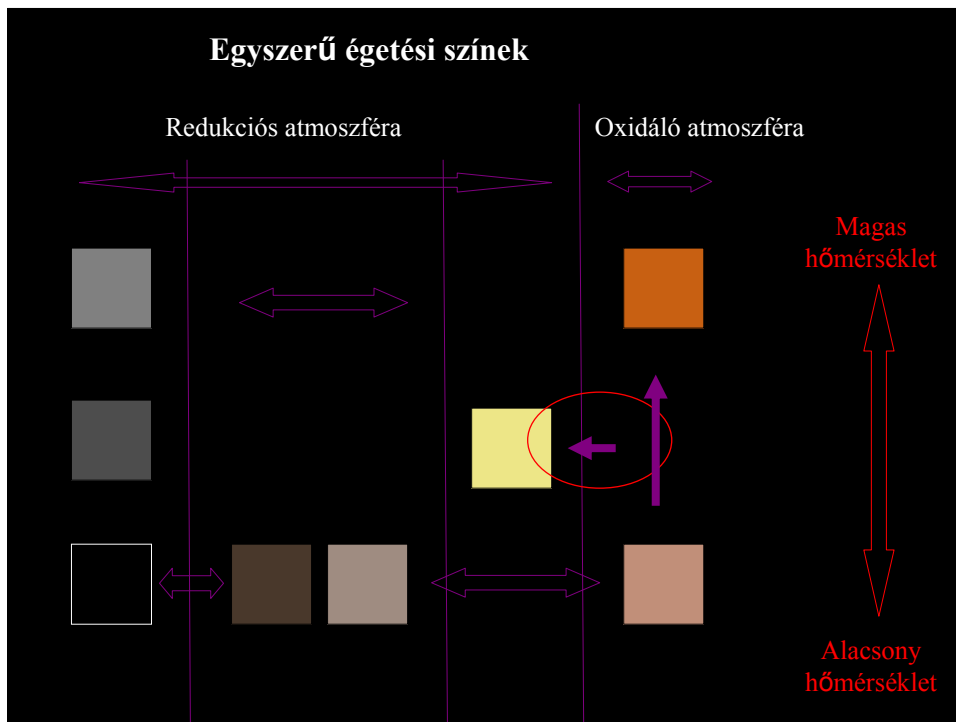
Mi oxidálódik? Mi oxidál?

Mi redukálódik? Mi redukál?

Mi a neutrális (semleges) égetés?



### Egyszerű égetési színek



## Fekete égetés

Mit nevezünk fekete égetésnek?

Mi hozza létre a fekete színt?

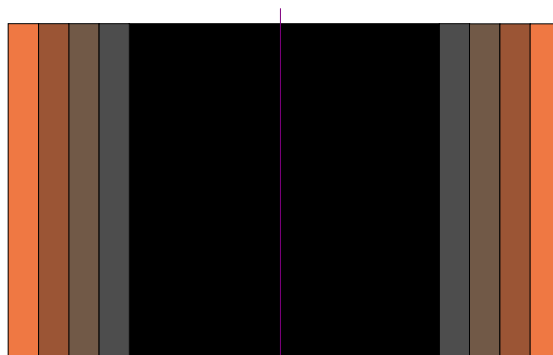
Mi számít fekete égetett kerámiának?

Milyen lesz a fehérre égő agyag feketeégetésnél?

Milyen színűek lesznek az engóbok?



## Kerámia keresztmetszete



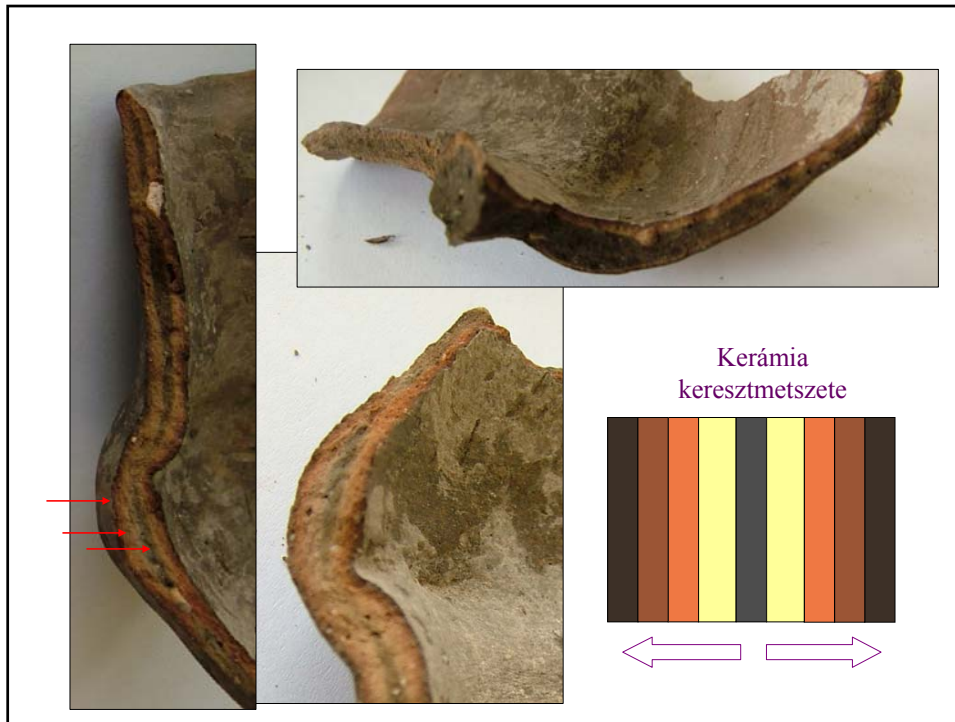
Az idő haladási  
iránya

Az idő haladási  
iránya

későbbi szakaszok  
sajátosságai

Az égetés korábbi  
szakaszának sajátosságai

későbbi szakaszok  
sajátosságai



**3. rész**  
**A kerámia-technológia óra**

**Milyen előnyei vannak a kerámia-technológia  
órának egyéb információ forrásokhoz  
képest?**

Gyakori, hogy egy-egy régi technológiát nem ismernek a fazekasok,  
kerámikusok, sőt a kerámia iparban dolgozók. (A művészek meg  
főleg).

Pl.

„Sárga kerámiát égetni lehetetlen.”

„Nem lehet grafit kerámiában, mert az elég a kemencében”.



„Lehetetlen, hogy  
kagylóhéj vagy csigaház  
maradjon egy  
kerámiában.”

### Milyen előnyei vannak a kerámia-technológia órának egyéb információ forrásokhoz képest?

- Az újabb írott szakirodalom történeti kerámia-technológiáról kevés, igen töredékes információkkal szolgál, gyakoriak a pontatlanságok, tévedések. Nincs összefoglaló.
- A régi kerámia-technológia könyvek feltételezik az olvasó technológiában való gyakorlati jártasságát.



### Történeti kerámia-technológia óra

- Kerámia szakkörhöz képest: nem a modern anyagokat (mázak, engóbok, agyagok stb.) használjuk. Nem a modern sorozatgyártás formázási módjait (pl. öntés) tanuljuk. A kerámiákat fatüzelésű kemencében (is) égetjük.
- Az óra célja nem „verseny” a fazekasokkal és kerámikusokkal, hanem **tapasztalat szerzés** kerámia-technológiában. Nem feltétel a jó kéz ügyesség!
- Az óra célja, hogy a régészeti leleteken levő (készítésre vonatkozó) **nyomokat helyesen értelmezzük**. Ezeket az egyéb nyomoktól (károsodások) el tudjuk választani.
- Az óra **régészekkel közös**, ezért későbbi munkák során ezt a személyes ismeretséget, és a közös órán szerzett tapasztalatokat kamatoztatni lehet.

Köszönöm a figyelmet!



További információk: [www.mutargymasolatok.hu](http://www.mutargymasolatok.hu)