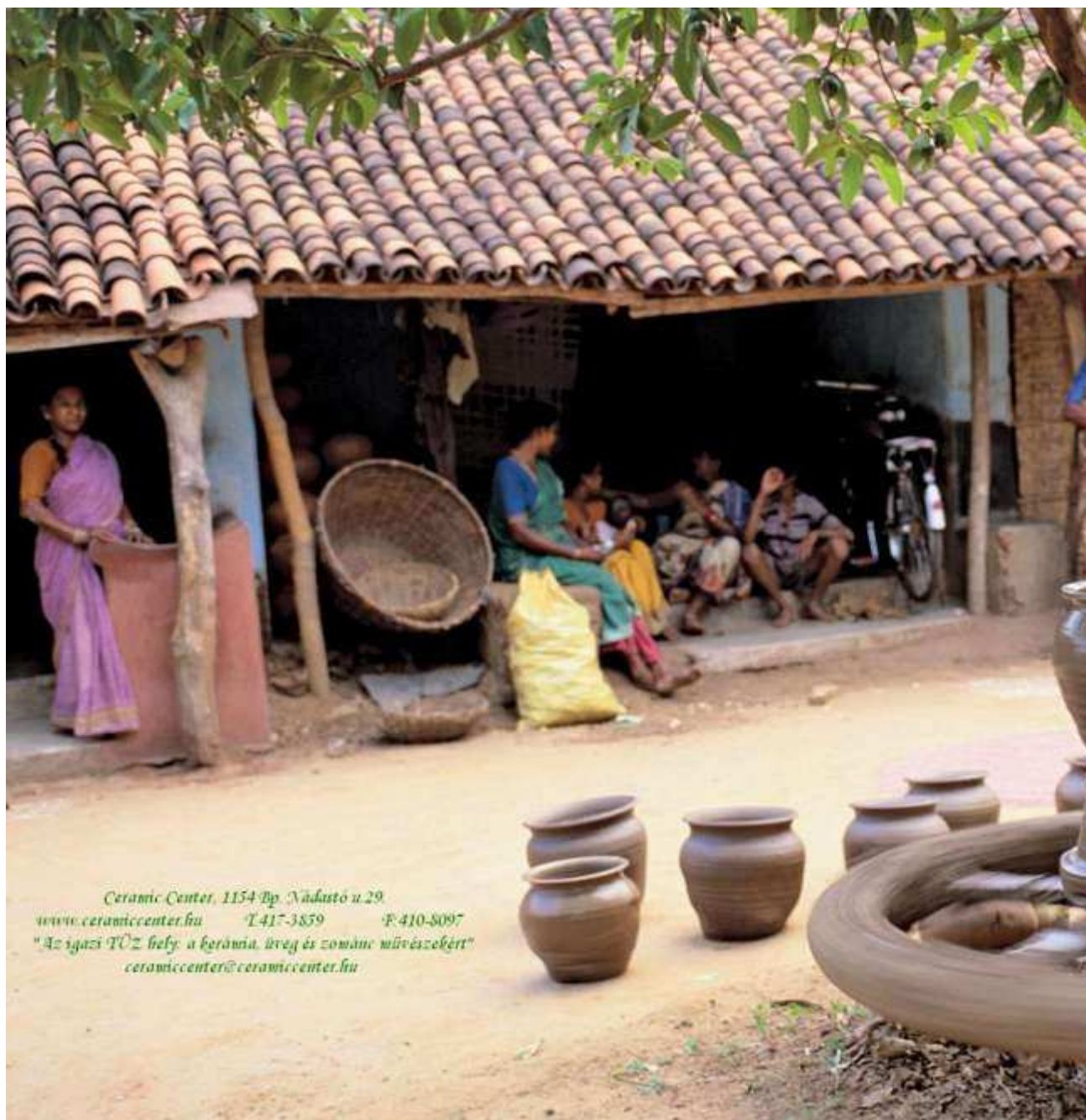


Ceramic Center

Feladó: "Ceramic Center" <ceramiccenter@ceramiccenter.hu>
Címzett: "Kedves Barátaim, Art-isták!" <ceramic@nadasto.hu>
Elküldve: 2010. február 17. 7:38
Tárgy: Ceramic Center 20106



Színtestek - Szervetlen festékeink

400-1300C-ig



Színtest egy száraz tömör definíció szerint: A természetben található színező fénoxidokkal szemben **mesterségesen előállított színezők**. Egyes fénoxidok kerámiai vegyületekben színeffektust hoznak létre magas hőmérséklet hatására. Evégett a színező oxidokat alumínium-oxiddal, kvarccal, kaolinnal stb. jól összekeverve magas hőmérsékleten izzítják, megolvadásuk azonban a magasolvadási pontok miatt nem következik be, salakszerű anyagként kerülnek ki az izzító kemencéből. Ezt aztán finomra őrlik, kimossák és megszáritják, ez a színtest, amelyet manapság a hagyományos fénoxidok helyett földfestékek és mázak színezésére használnak. A hagyományos fazekas festékek színskálájánál lényegesen gazdagabb választékot kínálnak, szinte minden színárnyalat kikeverhető belőlük.

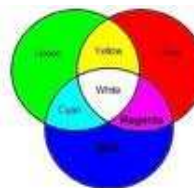
Bontsuk ezt ki egy picit részletesebben.



A természet

szín pompáját szépnek és tökéletesnek látjuk. A színes, sőt többszínű ruhában, környezetben általában jobban érezzük magunkat, mint a szürkében vagy egyszínűben. A hétköznapi életben szemmel vizsgáljuk a színt, tehát szubjektív módszerrel állapítják meg, hogy jó-e vagy sem. Gyakran nehéz eldönteni a vitákat, amelyek ember és ember között felmerülnek. Sosem felejttem el, ambíciózus fejlesztő révén egy ókori főnököm galambszürke mázat kért tőlem. Több hónap alatt, több száz féle mázat próbáltam ki, de a válasz mindig kitérő volt. Picit sötét, nagyon világos, nem stimmel a hullámhossz stb., míg aztán egyszer már megfeledezve magamról felcsattantam, hogy ugyan mutasson m ár nekem egy közel 'galambszürke?' színt, mert a jelek szerint nekem fogalmam sem volt róla. A válasz nagyon tömör és velős volt: 'Hát itt ez a köpeny rajtam! Látod ez a galambszürke szín, amire gondoltam! Ilyet kérek!'. Mondanom sem kell hamarosan meg lett a szín, de aztán természetesen akkoriban ez nem volt ritka, igazából senkinek sem kellett, csak elűtöttünk vele egy kis időt. Hát igen, ez akkor talán még belefért, de azt hiszem ezt ma már senki sem vállalná szívesen. Ipari termelésben ezért aztán értelemszerűen felváltotta a szubjektív színmegítélést az

objektív színmérő rendszerek (pl. RGB, CIELAB stb.)



és

színmérő műszerek elterjedése (a kerámia iparban is). Ne féljete, ebbe most nem megyünk bele, legfeljebb majd külön a specialisták kérésére. Tehát vissza a hétköznapi életbe, ahol is a legáltalánosabban a különböző színkártyák (mint pl. RAL vagy Pantone színkártya rendszer) elterjedése vált gyakorlattá. De igazából nem a kerámiai mázak, festékek esetében. A hideg (ezt úgy értem, hogy nem kerülnek égetésre) színek kevergetései egyszerűbbnek a melegeknél (magashőfokú festékek). Az általunk használt beégetéssel kialakuló színek esetében a színkialakulás sokkal több tényező függvénye, mint a hideg keverékeké. Sokszor a kiindulási színezékünk színe köszönő viszonyba sincs a végül kiolvadt mázban kialakuló végső színnel. (Pl. a kobaltszilikát lila porszíne a mázat sötétkékre színezi.)

Hogy is kezdődhetett ez az egész színtest fejlesztési folyamat? Ős emberünk látta, hogy a cserépetetésre alkalmas agyagja az előfordulástól függően különböző színűre égett. De hogy miért, meg mitől az az elején nem volt tiszta. Később kiderült, hogy az általa használt agyagnak a kísérő

ásványai voltak színesek. Az üledékes kőzetben (alumínium-hidroszilikát agyagban) színes ércek, tehát fémtartalmú ásványok is előfordulhatnak (vasérc-hematit Fe_2O_3 , magnetit Fe_3O_4 , sziderit FeCO_3 és ezek hidrátjai mint pl. hidrohematit, goethit, limonit, pirit FeS_2 , szfalerit ZnS , kalkopirit CuFeS_2 , stb., alumínium érc - bauxit, mangán érc ? barnakő MnO_2 , anatáz/rutil TiO_2 , kromit/krómvaskő $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$, kroit/vörös ólomérc PbCrO_4 , vöröskoboldkő Cu/Ni érc, mńium Pb_3O_4 stb.).

Miután ezeket az érces lelőhelyeket külön-külön viszonylag tiszta előfordulásokban is megtalálták, már adalékként tudták használni a különböző színek kikeveréséhez. Kezdetől fogva színeztek mindent. Cserepet, mázat, festékeket egyaránt. Később a kohászati eljárások fejlődésével, levegőn történő égetéssel a különböző oxidok is előállíthatók voltak (Fe_2O_3 , MnO_2 , Co_2O_3 , CuO stb.). Ezeknek az oxidoknak néhány százalékos (mázakban ált. 1-5%, de porózus cserepekhez pl. 10-30% sem ritka) mennyisége már jelentős színező hatást idéz elő. Miért is érdekes ez? Hisz tudjuk a minket körülvevő organikus világ színpompája lenyűgöző, van ott annyi festék amennyit csak akarunk (pl. vörös vértest ?hemoglobin, zöld klorofil ? a levelekben, a nap sárga színe, az ég kék színe, a tenger kékeszöld színe, a napraforgó sárga színe, a kökény kék, a csipkebogyó vörös színe stb.). Igen ám, de sajnos ezek a festékek, mint általában minden szerves anyag 400C-ig biztosan kiég. A mi világunk pedig ennél melegebb: az üvegfestékeknek durván 500-600C közötti hőmérsékleteket, a zománcok és mázfeletti/un. harmadik égetéses ?onglaze? porcelánfestékeknek durván 700-900C közötti hőmérsékleteket, míg a kerámiai festékeknek 900C-tól akár 1400C-ig terjedő hőmérsékleteket kell elviselniük.

Code No.	Product	Composition	Color
W111	Mangan	Co-84-86-04	
W112	Mangan	Co-84-86-04	
W113	Mangan	Co-84-86-04	
W114	Cobalt Pink	Co-74-18	
W115	Red	Co-80-80-00	
W116	Red	Co-80-80-00	
W117	Red	Co-80-80-00	
W118	Orange Red	Co-80-80-00	
W119	Orange	Co-80-80-00	
W120	Orange	Co-80-80-00	
W121	Orange	Co-80-80-00	
W122	Orange	Co-80-80-00	
W123	Orange	Co-80-80-00	
W124	Orange	Co-80-80-00	
W125	Orange	Co-80-80-00	
W126	Orange	Co-80-80-00	
W127	Orange	Co-80-80-00	
W128	Orange	Co-80-80-00	
W129	Orange	Co-80-80-00	
W130	Orange	Co-80-80-00	
W131	Orange	Co-80-80-00	
W132	Orange	Co-80-80-00	
W133	Orange	Co-80-80-00	
W134	Orange	Co-80-80-00	
W135	Orange	Co-80-80-00	
W136	Orange	Co-80-80-00	
W137	Orange	Co-80-80-00	
W138	Orange	Co-80-80-00	
W139	Orange	Co-80-80-00	
W140	Orange	Co-80-80-00	
W141	Orange	Co-80-80-00	
W142	Orange	Co-80-80-00	
W143	Orange	Co-80-80-00	
W144	Orange	Co-80-80-00	
W145	Orange	Co-80-80-00	
W146	Orange	Co-80-80-00	
W147	Orange	Co-80-80-00	
W148	Orange	Co-80-80-00	
W149	Orange	Co-80-80-00	
W150	Orange	Co-80-80-00	
W151	Orange	Co-80-80-00	
W152	Orange	Co-80-80-00	
W153	Orange	Co-80-80-00	
W154	Orange	Co-80-80-00	
W155	Orange	Co-80-80-00	
W156	Orange	Co-80-80-00	
W157	Orange	Co-80-80-00	
W158	Orange	Co-80-80-00	
W159	Orange	Co-80-80-00	
W160	Orange	Co-80-80-00	

És a helyzet még ennél is egy picit bonyolultabb. Mert a hőfoktűrés az egyik valóban nagyon fontos tulajdonság amit ezeknek a színező anyagoknak el kell viselniük. A másik majdnem ennyire fontos dolog, hogy nem csak termikusnak kell stabilnak lenniük, hanem fizikokémiai szempontból is ellenállóan kell viselkedniük. Nem szabad sem feloldódniuk az olvadt máz hőmérsékletén ill. nem is szabad reakcióba lépniük a máz kiolvadás hőfokán az olvadt mázzal (hacsak nem ezt kifejezetten ezt akarjuk). Itt azonban egy picit pontosítanunk kell. Mert ha tegyük fel ionosan feloldódik, de nem roncsolódik a színezőanyagunk, akkor tulajdonképpen az un. színes üveget (transzparens!) hozzuk létre (zöld sőrös üveg ? redukált vasoxidos, barna sőrösüveg ? mangánoxidos üveg). Tehát a színes üveg fizikailag oldott színezőoxidokat tartalmaz. Ugyanez az üveg befrittelve színes fritteket ad, amiket aztán még tovább használhatunk az elképzelt célunk megvalósítására. Maradva a mázagnál a színtest, mint színező anyag általában fedő színeket alakít ki. Úgy kell elképzelnünk, mint a diszperziós falfestékeket, amiket otthon használunk a falakra akár kültérről, akár beltérről legyen szó. Ebből következik, hogy a fazekas mázagnál a transzparenciát csak beoldódó oxidokkal érjük el, mert a színtest a fazekas mázokat is fedővé képes tenni. Nyilván a fedőképesség a színezőanyag koncentrációjának mértékétől is, meg a máz rétegvastagságtól is nagymértékben függ.

A magashőmérsékletet (max. 1100-1300C az összetétel függvényében) elviselő és fizikokémiai szempontból stabil színtest festékünket használhatjuk a kerámiai masszák, mázok, dekor anyagok (máz alatt, máz felett stb.) színezésére is. Természetesen ezek segítségével készíthetünk tetszés szerinti színes termékeket az elképzelésünk szerint. És akkor most vágjunk bele a dolgok sűrűjébe anélkül, hogy elmerülnénk a kristályrendszerek feneketlen mélységeibe. De tudjuk, hogy a stabil magashőfokú színezőanyagok szerkezete csak a kristályrendszerek mentén értelmezhető. Ezek, általában sztöchiometrikus összetételű kristályrendszereket alkotnak.

1., A legegyszerűbb színezők, stabil oxidok, Sokszor önállóan is megállják a helyüket. Mint pl. a

krómoxid Cr₂O₃.



2., A változó oxidációs állapotra hajlamos oxidok (átmeneti fémek ill. d-vegyértékelektronokkal rendelkező elemek legtöbbje) viselkedése viszont nagymértékben függ a reakció körülményeitől (lásd a színes RAKU mázak atmoszféra érzékenysége). Biztos mindenki tapasztalta már, hogy fazekas mázaknál (régén kizárólag csak magas ólomoxid tartalmú általában színes transzparens mázak) a színező oxidok lokális redukciója miatt fejlődő gáz a mázakat 800-900C tartományban teljesen habosan, kráteresen felfújja, ami aztán 900C feletti hőmérsékleteken (az ólomoxid okozta nagyon kis felületi feszültségnek köszönhetően) teljesen kiolvad, tökéletesen sima, hibátlan fényes felületet eredményezve. Nos ez az ólommentes, un. kemény, lényegesen nagyobb felületi feszültségű mázaknál már rusnya, kráteres, hibás felületeket eredményez. Tehát meg kellett oldani valahogy, hogy a színező oxidok oxidációs állapotváltozásai a mázas égetések tartományában ne tehesék tönkre a felületet. ; Így jöttek létre az olyan kombinációk, amikor különböző egyszerű oxidok keverékeiből alkotott korszerűbb összetett oxidok, régén ezek voltak csak a színtestek. Ma már kb.50 féle olyan különböző kristálykombinációt ismerünk amelyek segítségével már korszerű színtesteket állíthatunk elő. Talán a legelsőek közt fedezték fel, és talán ma is a legelterjedtebb struktúra a spinell szerkezet. A spinell szűkebben egy tűzállóanyag iparban használt anyag MgO*Al₂O₃ (MgAl₂O₄), tágabban az **összetett oxidok** alosztályán belül a **spinellcsoport** névadó tagja. Jellemzően a fém : oxid = 3:4 arány. A hasonló összetevők alapján szokásos a csoportot 4sorozatra felosztani. Általános képletük: **AB₂O₄**, ahol **A sorozat = Co, Cu, Fe²⁺, Ge, Mg, Mn²⁺, Ni, Ti, Zn, Sn** és **B sorozat = Al, Cr³⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, Mg, Sb, Mn³⁺, V³⁺** lehet.

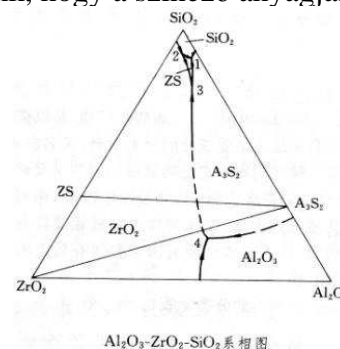
Néhánygyakorlati példa: a rózsaszín színtest: Sn-Cr, a szürke színtest: Sn-Sb, a kékszíntest Co-Al-Zn, a türkiz színtest: Cr-Co-Zn, és a barna színtest: Fe-Cr-Zn, stb.

3., A harmadik feltétlenül említésre méltó színtest csoport az un. zárványszíntestek.

Ebben az esetben a színezőanyag a hordozó kristály keletkezésakor épül be, mintegy 2-6% körüli mennyiségben a létrejövő kristály rácspontjai közé. Ezért is hívják ezeket zárvány színtesteknek, mert a színezőanyag a rácsközi térben helyezkedik el, nem pedig a rácspontokban. Maga a befoglaló kristályrendszer az ami a festékünk stabilitását biztosítja, és így aztán egy 1300C körül is stabil gazdaságos színezéket kapunk. Ezeknek a zárvány színtesteknek a legelterjedtebb képviselői a **Cirkónium-szilikát zárványszíntestek**. Pl. a Prazeodímium sárga (Zr-Pr-Si), a Vanádium kék (Zr-V-Si) és a vasrózsa (Zr-Fe-Si).

Lássuk őket röviden. Kiindulási alapanyagaink a ZrO₂ (Cirkónium-dioxid, baddeleyite) és a SiO₂ (kvarcliszt). E két alapanyag sztöchiometrikus (azaz 1:1 molarányú) reakciójából állítjuk elő a Cirkónium-szilikát (ZrSiO₄) kristályt, miközben azt szeretnénk, hogy a színező anyagjaink is

beépüljenek. A ZrO₂ és a SiO₂ egyensúlyi fázisdiagramjából



megállapítható, hogy a két oxid közti szilárdfázisú reakció csak igen magas (1500C feletti)

hőmérsékleteken kezdődik el. Ezért ezen szintestek előállításához mineralizátorokat (a reakció végbemenetelét alacsonyabb hőmérsékleteken elősegítő, általában olvasztóanyagokat) használunk kis mennyiségben (2-10%). Kezdetben kézenfekvő volt erre a célra alkáli sókat használni (szóda, só stb). Később aztán egy új módszert fedeztek fel, a hagyományos határfelületi diffúziók által kontrollált szilárdfázisú reakciókkal szemben. Amikor ugyanis az alkáli-halogenidek közül Fluoridot (pl. NaF) használták kiderült, hogy amikor a homokunk reagál a NaF-al: ($3\text{SiO}_2 + 4\text{NaF} = \text{SiF}_4 + 2\text{Na}_2\text{SiO}_3$) a szintén olvadékonnyá "vízüveg"- Na₂SiO₃ mellett gázfázisú szilícium-tetrafluorid keletkezik, ami reagál a ZrO₂-dal cirkozil(ZrSiO₄) keletkezése mellett ($2\text{ZrO}_2 + \text{SiF}_4 = \text{ZrSiO}_4 + \text{ZrF}_4$). Az említett két egyenletből látható, hogy a homokunk egy része nátriumszilikát üvegfázisba megy ami, kismértékű "veszteség" a cirkozil előállítása szempontjából, de kb. hasonló veszteséget könyvelhetünk el a gázfázisú ZrF₄ képződése miatt. Úgyhogy a tapasztalat szerint is a legjobb eredményeket a ZrSiO₄ konverzóra akkor kapunk, ha a ZrO₂ és SiO₂ ekvimoláris elegyből indulunk ki. Ehhez adjuk a mineralizátort vagy mineralizátorokat és az adott szín kialakulásáért felelős színezőanyagot. A nyerskeveréket aztán homogenizálni kell (jól össze kell keverni szárazon), majd tokos kemencében 1000-1250C közt égetjük. Vigyázni kell, hogy az égetés utáni "sütik" ne égjenek nagyon össze, mert ellenkező esetben utána az őrlésük nagyon nehéz lesz. A cirkon-szilikát nagyon kemény anyag (pl. kerámia késeket, kopó alkatrészeket is csinálnak belőle, csakúgy, mint a kiindulási anyag baddeleyitből.)

És itt most beszélnünk kell a kész szintestek őrlési finomságáról. Mindenképp 20mikron alá kell őrlni, de egyesek szerint a 8mikronos átlagos szemcseméret az ideális ezeknél a szintesteknél. Minél finomabb annál jobban fed (kevesebb mennyiség is elég, mint a durvább festékből), de annál reaktívabb ill. könnyebben oldódik is. Golyós malomban vizes őrlést alkalmazunk, mert ha a szintestekből nem oldjuk ki a bennük visszamaradt sókat, akkor azok a mázba kerülve rontják a tiszta és intenzív színek kialakulását. A vizes szintest szuszpenziót aztán leszűrjük (pl. keretes szűrőprésszel 2barral). A mosást a szűrőn folytatjuk tovább, mindaddig, amíg a mosóvíz már nem tartalmaz oldott anyagot. A kimosott szintesteket szárítjuk, majd porítjuk. És kész.

A Cirkon-szilikát zárvány szintesteknek egy külön csoportját képezik a nemoxidos

színezékek. A kadmium-szulfid (CdS) sárga



ill. a kadmium-szelenid (CdSe)



vörös színezékek mázban történő közvetlen alkalmazását korlátozta a mérgezőségük.

Ebben az állapotukban könnyedén kioldhatók voltak a kerámiai mázakból. Ugyanaz a csel következett, mint annak idején a fazekas nyersmázaknál. Barátom ugye emlékszel még..., a nyers PbO-t vittük be üvegfázisba fritteléssel, amely eredményeképp keletkezett ólomszilikát üvegből az ólom kioldódása már nagyságrendekkel csökkenthető volt. Nos itt a kadmiumos színezékekénél is hasonló trükköt csinálunk. Igaz nem m üvegfázisba visszük őket, hanem bezárjuk egy kristályrácsba (nevezetesen a most megismert Cirkozilba). Ez nem csak az esetleges kioldódásokból fakadó mérgezési problémákat oldja meg, hanem egycsapásra egy olyan oxidáló atmoszférában is stabil színezék jön létre, amit már savanyú mázakban is kiváló színeket adott egészen 1300C-ig! Úgyhogy most már nem álom a vörös budi sem (WCcsésze). Természetesen a sárga és a vörös színek keverékei tetszőlegesen, korlátozás nélkül előállíthatók, és ezek a szintestek keverhetők a többi más típusú, nem csak cirkonos szintesttel is.

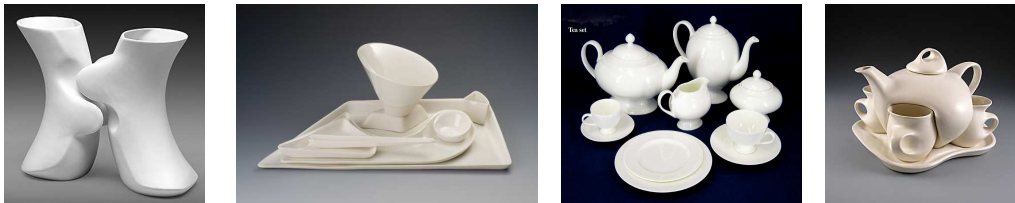
4., Ésmost végére hagytam a **legszínesebb szint. A fehérét.** Bármily meglepőnek tűnhet a fehér fedő mázakat is szintestekkel állítjuk elő. Fehérnek akkor látunk egyfelületet, ha arról valamennyi látható

tartományba eső hullámhosszúságú fényhullám hiánytalanul verődik vissza, szóródik. Alap állapotban az üveg, a transzparens máz teljesen átlátszó és azon a fény gyakorlatilag szinte 100%-ban áthatol. Más a helyzet, ha ebben az üvegben olyan apró diszperz szilárd testek vannak diszpergálva, amelyek a fény már nem hatol át, hanem amely részecskéken a fény szóródik, visszaverődik. Ezek a részecskék az összetett fehér fényből nem abszorbeálnak a látható tartományban, csak 100%-ban szórják. A fehérfény szórásának jellemzésére, tehát hogy melyik anyagot látjuk fehérebbnek a gyakorlatban három tényezőt szoktak említeni:

4.1. A máz és ?fehér színtest részecske? törésmutatók különbözőségének a mértéke. Ez a különbség mennél nagyobb, annál nagyobb a fényszóródás és ezért annál fehérebbnek látjuk a felületet.

4.2. A ?fehér színtest? szemcsemérete, a részecske nagysága. Tapasztalat szerint a fehérség akkor a legnagyobb, ha a részecske kb. 0,3mikron nagyságú.

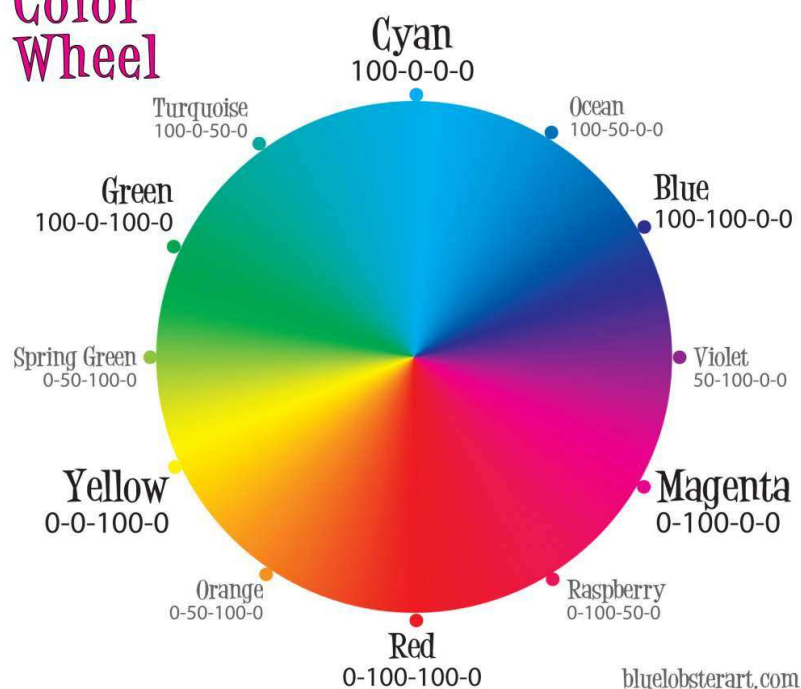
4.3. A ?fehér színtest? koncentrációja a mázban. Nyilván mennél több részecske van a mázunkban diszpergálva, annál fehérebb a máz. Adott koncentrációjú ?fehér színtest? esetén ez azt jelenti, hogy mennél vastagabb a máz annál fehérebbnek tűnik. De azért vigyázz!, mert a kezdetben lineáris görbe (kétszer olyan vastag máz kétszer fehérebb), aztán telítésbe megy át, vagyis egy bizonyos telítési fehérség után, már csak drágább lesz a kerámiád és nem lesz fehérebb.



Most térjünk vissza oda, hogy csak az a jobb ?fehér színtest?, amellyel a telítési értékek elérésekor a lehető legnagyobb fehérséget kapjuk. Tehát amelynek a legnagyobb mértékben tér el **a törésmutatója az alapüvegtől**, amit gyakorlatban **1,5**-nek szoktunk venni. Lássuk a legfehérebb színtestek listáját: **TiO₂ = 2,55**, **ZrO₂ = 2,35**, **Sb₂O₃ = 2,25**, **SnO₂ = 2,04**, **ZrSiO₄ = 1,96**. Tehát elvileg a legfehérebb fehéritő a Titán dioxid, amely a szerves festékiparban is igen elterjedt.

Használatát a kerámiaiparban azonban korlátozza hogy van egy rutil/anatáz polimorfija, amitől sajnos néha a máz besárgul. Ezért fehér mázakban a felhasználása körültekintést igényel. Kőagyag mázakban egyébként pont ebből kifolyólag sárga színezékként is gyakranhasználgják. A ZrO₂ és a ZrSiO₄ gyakorlati jelentősége a legnagyobb. A frittelt fehér ipari mázak 99%ban cirkozilt használnak a fehérség növelésére 10% felettimmenn yiségben adagolva a fritt nyerskeverékébe. Az Ónoxid ill. az Antimónoxid is kiváló anyagok, a stúdiómázak készítésénél még magas árú ellenére is szokták alkalmazni őket.

CMYK Color Wheel



Jutalmul íme e heti visszautasíthatatlan ajánlatunk 2010.02.17. 8.00-tól 23.-án 17.00-ig

netto árak

Ft/kg

<u>tól</u>	<u>1kg-tól</u>		<u>50kg-tól</u>	<u>10kg-</u>
390	450	<u>ATSLB102</u> fényes fehér máz (960-1020C)	350	
360	420	<u>AT35</u> fényes fehér máz (960-1060C)	320	
370	430	<u>ATCRS94</u> transzparens máz (960-1020C)	330	
350	410	<u>AT32</u> transzparens máz (960-1040C)	310	

a mennyiségtől függetlenül

Netto Ft/kg min.1kg-tól

<u>SZ500300</u> sárga szinezék	1200
<u>SZ200/13</u> sárga színtest 1300Cig	1500
<u>SZ300/50</u> cobold kék színtest 1300C-ig	6960

<u>SZ220/113</u> barna színtest 1300C-ig	1400
<u>SZ681</u> lila színtest 1100C-ig	2980
<u>SZ730</u> zöld színtest 1300C-ig	5480
<u>TC27-5</u> formázó nagy fakés	Br. 400Ft/db

További Híradóról való leiratkozáshoz kérjük kattanj az alábbi linkre: [leiratkozás](#)

No virus found in this incoming message.

Checked by AVG - www.avg.com

Version: 8.5.435 / Virus Database: 271.1.1/2692 - Release Date: 02/16/10 19:35:00