**Practicum: Glazuren voor het keramisch atelier

                         Didactisch belicht vanuit de geologie

  "Kwarts als drager van de aardse minerale wereld":**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **(1.) Klei (zand,leem) ,steen en glas zijn opgebouwd uit Kwarts;**SiO2**; .****(2.) Glanzende en matte basissen voor een glazuur.****(3.) Kleurpigmenten voor keramische glazuren.****(4. ) Basisgrondstoffen voor keramische glazuren.****(1.) Klei (zand,leem) steen en glas zijn opgebouwd uit Kwarts;**SiO2                               De aarde bestaat volgens de oudste indeling uit de elementen: aarde, lucht, water en vuur.De aarde; grond en stenen zijn hoofdzakelijk opgebouwd uit kwartsmoleculen.De aarde maakt cyclisch voortdurend zowel klei, steen als glas, van dit kwarts.Vermalen/ geërodeerde steen, splits zich bij sedimentatie achtereenvolgens in:grind, zand, leem en klei.Onder verhoging van temperatuur gaat kwarts, vanaf de klei over in steen (op 560 graden Celsius)en vervolgens in glas op 1700 graden Celsius. Het zijn natuurkundige/fysische veranderingen o.i. temperatuurverhoging.Het eindproduct na verwering/sedimentatie van steen en glas, is binnen de minerale kringloopwederom boetseerbare klei.Er is geen verandering van de molecuul samenstelling van het kwarts; SiO2Door erosie wordt steen weer klei. Dit kringloopproces speelt zich op de aarde ook voortdurendaf in samenwerking met de hitte (voor ons de keramische oven), in het binnenste van de aarde.Klei is kneedbaar/vervormbaar.Steenvorming in de oven stelt ons in staat, een uit klei vervaardigd beeld te verharden en glasvorming van de steen op hogere temperatuur stelt ons in staat, te glazuren.Alle overgangsproducten in deze sedimentatie, blijken in hoofdzaak  uit kwarts (SiO2) moleculen te bestaan.Glazuur is dan ook in hoofdzaak kwarts. Er worden alleen tot ongeveer 20% smeltpunt verlagerstoegevoegd om de glazuurlaag, op de buitenkant van een keramisch product te laten smelten, bij een lagere stooktemperatuur, dan de smelttemperatuur van kwarts zelf.Hoe hoger we stoken hoe sterker de steen wordt.Smeltpunt verlagers zijn katalysatoren (b.v. de alkaliën, uit het periodiek systeem) om het smeltpunt van het hoofdbestanddeel kwarts te verlagen.Zitten er n.l. al veel smeltpunt verlagers, als verontreinigingen, in de door de natuur afgezette kleidan kun je de klei minder hoog stoken.bv  bij rode (+ijzeroxide) en zwarte klei (+mangaanoxide).Porselein is de zuiverste klei; niet getransporteerd en daardoor "primaire klei" genoemd en kan dan ook,door de afwezigheid van smeltmiddelen, op de hoogste temperatuur, voor alle klei soorten gestookt worden.Porselein is dan ook de sterkste gebakken klei. Zo kun je "klei" tot "steen" bakken en tot een glaslaag op een huid van steen combinatie."glazuur op het beeld."Op elke temperatuur tussen 1000 gr. Celsius en 1400 Gr. C., is er vanuit dit idee een keramische scherfmet een glaslaag te bewerkstelligen, door verschillende verhoudingen en aard van de smeltpunt  verontreinigingen.Kleur wordt in een glazuur verkregen door toevoeging van metaaloxides; die uit de aarde als "ertsen" gewonnen worden.Kwarts poeder met een toevoeging van een paar procenten ijzeroxide noemen we een **engobe**;dat de klei na bakken, bruin kleurt.Kwarts poeder met een toevoeging van een paar procenten mangaanoxide/ barnsteen, noemen we eenengobe dat de klei, na bakken zwart kleurt.Voegen we een glans transparant glazuur toe aan het mengsel van kleipoeder en kleurpigment dan ontslaat een **sinter engobe.**Het steenachtige engobe, sintert/verglaast enigszins.Vervolgens ontstaat door het verhogen van het gehalte transparant glazuur, een oploop vanmat/steenachtige huid tot een glans smeltend **glazuur**.Zo gaat de keramische huid via engobe van een steenachtige gekleurde huid, via een sinter engobe (enigszins glanzend) naar een glazuur; glanzende gekleurde huid.**(2.) Glanzende en matte basissen voor een glazuur.**Om zelf te bepalen in hoeverre je huid op het keramisch werk moet glanzen, kun je de volgende proef doen:**Practicum**: Binaire reeks van 10 biscuit gebakken proefplaatjesBenodigdheden:10 plastic bekertjes, ijzeroxide, penseel, water,50 gram glans transparant in de vorm van een alkalische fritte, die voorhanden is (voor de temperatuur, waarop je wilt stoken) en 50 gram kwarts.Weegschaal met een precisie van 1 gram. Voor de kwartsverhoging nemen we wittekleipoeder b.v. ball clay of westerwald; 1/2 vet kleipoeder.Maak 10 biscuit ( 900°C.) gebakken kleiplaatjes van 5 bij 2 cm.Nummer ze van 1 tot 10 (met ijzeroxide aangemaakt met water op de achterzijde van de proefplaatjes).Maak in 10 bekertjes aan een reeks: van nr. 1 : 100% glans transparant(1) naar nr. 10: 100% kleipoeder (10).Plaatje 1: 100% glans transparant, in de vorm van een alkalischefritte (10 gram).Plaatje 2: 90 % glans transparant+ 10 % kleipoeder. ( 9 gram glans transparant + 1 gram SiO2 ).Plaatje 3: 80% glans transparant+ 20% kleipoeder. ( 8 gram glans transparant + 2 gram SiO2 ).Enzovoorts, tot en met:Plaatje 10: 100% kleipoeder. ( 10 gram SiO2).(Met totaal steeds 10 gram glazuurinhoud, per bekertje)Breng met een kwast de inhoud van de bekers, aangemaakt met water, tot de dikte van karnemelk,(voor 10 gram is dat +15 ml water), op de overeenkomstig genummerde proef plaatjes.De ondergrond van het proefplaatje krijgt een laag aangebracht en de helft van het proefplaatje krijgthierover een tweede laag aangebracht, om na het bakken het verschil in aangebrachte dikte van glazuurte kunnen beoordelen.Stook de proeven naar de temperatuur van je glans transparant en beoordeel het resultaat.**Glans transparant glazuur** is een zodanig in een fabriek bewerkte "fritte" massa;menging van kleipoeders en smeltpunt verlagers: die overeenkomt met een in de natuur voorkomendverontreinigd glazuurSiO2. (kwartsgesteente in poedervorm), dat afhankelijk van jouw gewenste stooktemperatuur,kan uitsmelten tot glas op temperaturen variërend van 1020°C. tot 1400 graden C.Een veelgebruikte temperatuur voor deze proef als experiment is 1050 ℃De Kwarts in het kleipoeder zal in deze proef het uitsmelten in stijgende lijn tegengaan.Omdat het smeltpunt van zuiver Kwarts n.l. op 1730 ℃ ligt en wij niet hoger gaan dan 1050℃en toch glas willen krijgen, dankzij de smeltpunt verlagers in het glanstransparante glazuur.Succes!*Wat weten we nu?*1.-Klei is de basis voor een glazuur.-Een smeltpunt verlager (alkalien) maakt klei opgebracht op een kleivorm tot verglazing (glazuur).-Er zijn steenachtige en glasachtige glazuurhuiden op een scherf mogelijk. afhankelijk van de hoeveelheid transparant smeltend glazuur dat aan de kwarts/kleipoeder is toegevoegd.2.Kleipoeder vermengen met een glans transparant aardewerk glazuur, maakt het tot een sinter engobeen in een verder stadium van aanmaak met glanstransparant glazuur tot een glazuur.3.Met een glazuur wordt een poreuze scherf dicht gesmolten en hierdoor minder poreus ;moeilijker doorlaatbaar voor water. (**3.) Kleurpigmenten.**Inleiding:**Grondstoffen voor keramische glazuren kunnen we nu, ter kennismaking, grofweg indelen in 3 groepen:****1.** De stoffen met **kwarts SiO2**( meestal samen met aluminium Al2O3) als**basis** voor de een glazuur.**2. De smeltmiddelen**(meestal oxides van de elementen uit de linkerkant van het periodiek systeem),die de smelttemperatuur van **1.** doen verlagen. En als derde nieuwkomer de kleur met:**3. Gefritte Kleurpigmenten**; **Metaaloxides,** in enkele gewichtsprocenten toegevoegd aan de basis van 1 en 2 ..Practicum:Kleuren.veel toegepaste verouderde toepassing:Benodigdheden: mondkapje, plastic handschoenen, veiligheidsbril, 7 plastic bekertjes, ijzeroxide (FeO), mangaanoxide (MnO), cobaltoxide (CoO), rutiel, (chroomoxide (Cr2O3)),koperoxide (CuO), penseel.**Voorzichtig want binnen het aanbrengen van glazuren in een keramisch atelier zijn de puremetaaloxides (waaronder zware metalen) zeer giftig. Handschoenen en stofmasker,** water, 50 gramglanstransparant ,50 gram kwarts, Weegschaal met een precisie van 1 gram.Uitvoering:Neem 7 biscuit ( 900°C.) gebakken kleiplaatjes van 5 bij 2 cm.Nummer ze van 1 tot 7 (kan met ijzeroxide aangemaakt met water op de achterzijde van de proefplaatjes).Maak voor 7 bekertjes je gekozen basis uit 1, in ieder bekertje 10 gram basis (je uitgekozen mengsel vankleipoeder en transparant glazuur).Beker 1 : 10 gram basis +3% **ijzeroxide**(= 0,3 gram FeO) voor de**terra**kleur.Beker 2 : 10 gram basis +4 % **mangaanoxide**(gefrit 0,4 gram Mno)voor de **bruin/zwarte**kleur.Beker 3 : 10 gram basis + 0,3 % **kobaltoxide** (= 0,03 gram CoO)voor de **blauwe** kleur.Beker 4 : 10 gram basis + 3 % **rutiel** (= 0,3 gram rutiel) voor de **beige** kleur.Beker 5 : 10 gram basis + 0,3 % **chroomoxide (uiterst giftig!)** (= 0,03 gram Cr2O3)voor de**groene** kleur.               neem  een gefritte kleurpigent voor groen.Beker 6 : 10 gram basis + 0,3 % **koperoxide** (= 0,03 gram CuO)voor de**blauw/groene** kleur.Beker 7 : 10 gram **basis**voor de controle van de gekozen basis.Doe de afgewogen stoffen (aangemaakt met water, tot karnemelk dikte(15 ml op10 gr.), met een penseelop de 7 genummerde proefplaatjes voor het tweede prakticum.Breng met een kwast de inhoud van de bekers, aangemaakt met water, op de overeenkomstig genummerdeproefplaatjes. De ondergrond van het proefplaatje krijgt een laag aangebracht en de helft van het proefplaatjekrijgt hierover een tweede laag aangebracht, om verschil in aangebrachte dikte van glazuur te kunnenbeoordelen.Stook de proeven op de temperatuur van het glanstransparant, dat je gebruikt hebt en beoordeel het resultaat.*Wat weten we nu?*We gaan even van de bevindingen van de practica tot nu toe gedaan uit:In de samenstelling van een glazuur is uit de chemische analyse van een ingrediënt te zien of de stof behoorttot de body of smeltpunt verlager of kleur van het glazuur. Zit er geen kwarts (SiO2) in de samenstellingvan een stof, dan is het niet de body, maar of een smeltpunt verlager of kleurpigment.Is de stof een metaaloxide dan is het een kleurvormer. Is het geen metaaloxide dan is het veelal een smeltpunt verlager. De smeltpunt verlagers staan in het scheikundige beeld van het periodiek systeem; aan de linkerkantvan het periodiek systeem. Het zijn de z.g. basisch reagerende stoffen; de alkaliën en aardalkaliën;Na2O, K2O en Cao, ZnO, BaO (1- en 2 waardige oxides)(Al2O3; Aluminium oxide is samen met kwarts voor de constructie/bouw van de kristallijn moleculaire opbouwvan ongebakken klei.Gebakken klei is door het smelten, moleculair amorf; vormloos, geworden.Mocht je nu **voor** een glazuurkast vol met zakjes glazuur staan,dan is in deze warwinkel de zinvolle vraag:”**Is deze stof, een kleibasis, een smeltpuntverlager of een kleurpigment?**”In practicum drie geef ik een overzicht van de te kopen glazuur ingrediënten die we pogen te verdelen.Als je de chemische analyse van een glazuur ziet probeer dan te onderscheiden of je te maken hebtmet een basis of een smeltmiddel of een kleurpigment, We gaan je helpen.NB: De **moderne**; minder giftig gemaakte kleurpigmenten, zijn "gefrit" en daardoor ook verbondenmet kwartsmoleculen. Advies t.b.v. je gezondheid: met de in de fabriek, "gefritte" kleurpigmenten,te werken.**(4. ) Basisgrondstoffen voor keramische glazuren.****Inleiding:**Er volgt een eerste kennismaking met de basisgrondstoffen in poedervorm, waaruit glazuren in verschillende verhoudingen samen gesteld zijn.Er zijn veel recepten in omloop en let daarbij op de temperatuurwaarop het samengesteld is. Een aardewerkglazuur wordt in een oven van 1260 gr C.,een zeer vloeibaar plasje glas, dat je moeilijk van de ovenplaat kunt verwijderen.(Bovenkanten van de oven platen, ter bescherming hiertoe, insmeren; "**coaten**", met een mengsel van: 50% kwarts+50% kaolien, in water tot "papdikte" gemengd).Neem de lijst met grondstoffen steeds mee op zak.en check of je de thuis te brengen stof, op zijn gedrag kunt gaan herkennen.Ze staan hieronder op alfabetische volgorde.Staat er een stof bij die je niet terugvindt op de lijst, vraag dan aan de eigenaar/verkoper van de glazurenwaartoe het glazuur in je indeling van 3 functies, binnen het glazuur kan staan.De lijst wordt verder vanaf nu, steeds verder uitgebreid met de moderne; niet giftige keramischebasisgrondstoffen(o.a. de fritten voor aardewerk en moleculair complex gemaakte kleurstoffen)en het molecuul gewicht= molmassa,,voor eventuele omrekeningen, m.b.v. Seger formule ( Mol x Molmassa= Grammen).Ook uw adviezen, van stoffen; om te gebruiken, zijn welkom!Zo gaan we van elkaar leren.Lijst wordt geleidelijk steeds bijgewerkt met groene; non toxic grondstoffen: juni 2016 De gefritte kleurpigmenten worden later met kwarts en zirkoon silicaat gefrit om  ze minder giftig te maken en worden non toxic gemoemd.

| **grondstof** | **chemische formule** | **indeling** | **gedrag** | **mol.gewicht** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Aluminiumoxide | **Al2**O3(rood = giftig) | moleculaire constructie bouwer van de SiO2   kwarts moleculen | Smelpuntverhoger van het glazuur/ matter maken | 102 |
| Aluminium  hydraat | Al2O3.3H2O | verbinding tussen kwartsmoleculen | smeltpunt verhoger |   |
| Ball clay | **Al2**O3.**2SiO2**.2H2O(groen = non toxic) | kleipoeder. | Bakt tot steen |   |
| Bariumcarbonaat | **Ba**CO3(zeer giftig) | Smeltpuntverlager voor hogere steengoed temperaturen. | Op steengoed temperatuur 1200 | 197 |
| Bariumsulfaat | **Ba**SO4(zeer giftig) | Smeltpuntverlager voor hogere steengoed temperaturen | Op steengoed |   |
| Bentoniet | **Al2O3.4SiO2.9H2O** | zeer plastische klei | alle temperaturen |   |
| Calciumcarbonaat (krijt / kalk / marmer / whiting) | **Ca**CO3 | Smeltpuntverlager voor hogere steengoed temperaturen | Op steengoed | 100 |
| Chroomoxide | **Cr2**O3(zeer giftig) | Kleurpigment groen |   | 152 |
| Fritte 1510 | 0,06 **K**2O . 0,62 **Na**2O 0,10 **Ca**O. 0,6 **Al**2O3 2,1 **Si**O2 | Basis voor aardewerk glanzend transparant glazuur | Niet geschikt voor steengoed, gaat dan te ver uitvloeien. |   |
| Kobaltcarbonaat | **Co**CO3 | Kleurpigment blauw |   |   |
| Kobaltoxide | **Co**3O4 | Kleurpigment blauw |   |   |
| Dolomiet | **Ca**CO3.**Mg**CO3 | Smeltpunt verlager voor hogere; steengoed temperaturen | Op steengoed | 184 |
| Kaliveldspaat | **K**2O.**Al**2O3.6**SiO**2 | Basis/ kleipoeder met smeltpunt verlager; Kaliumoxide | Voor steengoed en aardewerk | 558 |
| Kaliumcarbonaat | **K**2CO3 | Smeltpunt verlager voor aardewerk temperaturen | Aardewerk en steengoed |   |
| Kalkveldspaat (anorthosit) | **Ca**O.**Al**2O3.2**Si**O2 | Basis met smeltpunt verlagers | aardewerk |   |
| Kaolien (China clay) | **Al**2O3.2**Si**O2.2H2O | Basis zonder smeltpunt verlagers | Steengoed, porcelein | 258 |
| Kobaltoxide | **Co**2O3 | Kleurpigment blauw |   | 166 |
| **kobaltcarbonaat** | **CoCo3 (schadelijk maar veiliger)** | **kleurpigment blauw** |   | **119** |
| Koperoxide | **Cu**O | Kleurpigment blauw/groen |   | 80 |
| Kopercarbonaat | **Cu**CO3.**Cu**(OH)2 | Kleurpigment | blauw/groen |   |
| Kwarts | **SiO2** | Basis voor een glazuur | Hoofdbestanddeel | 60 |
| Lithiumcarbonaat | **Li**2CO3 | Heftige smeltpunt verlager. | aardewerk | 73 |
| Petaliet | LiO2.Al2O3.8SiO2 | matig vloeimiddel voor aardewerk | deelt kleuren op | 612 |
| loodmenie | Pb3O4(zeer giftig!!) | Sterk vloeimiddel, poeder is rood oranje van kleur |   | 685 |
| Loodoxide (loodglit) | **Pb**O (zeer giftig) | Smeltpunt verlager gebruikelijk voor Seger | Zeer giftig en in niet gefritte vorm, af te raden! aardewerk | 223 |
| Loodfritte 1005 | 1PbO 0,05. Al2O3. 1,94 SiO2. | Fritte 1005 voor aardewerk | ontgift door gefrit te zijn aan kwarts |   |
| loodmonoslicaat | PbO.SiO2 | Fritte 10.01 voor 900 gr. C. | minder giftig gemaakt door de binding met  kwarts | 283 |
| Magnesiet | **Mg**CO3 | Smeltpuntverlager | Voor Steengoed temperaturen | 84 |
| Mangaancarbonaat | **Mn**CO3 | Kleurpigment bruin |   |   |
| Mangaandioxide (bruinsteen) | **Mn**O2 | Kleurpigment bruin |   | 87 |
| Menie | **Pb**3O4(zeer giftig) | Heftige smeltpunt verlager | Aardewerk raku, af te raden, zeer giftig! |   |
| Natronveldspaat | **Na**2O.**Al**2O3.6**Si**O2 | Basismet  smeltpuntverlaging Natriumoxide | Aardewerk en steengoed | 524 |
| Natriumcarbonaat (soda) | **Na**2CO3.10H2O | Smeltpunt verlager | Aardewerk | 286 |
| Nepheline syenite | 0,25 **K**2O . 0,75 **Na**2O . 1 **Al**2O3 . 4,5 **Si**O2 | Basis met aanwezige smeltpuntverlaging | Aardewerk en steengoed | 1169 |
| Nikkeloxide | **Ni**2O3 | Kleurpigment |   |   |
| Nikkelcarbonaat | **Ni**CO3.2**Ni**(OH)2.4H2O | Kleurpigment |   |   |
| Oker |   | als klei | Terra-basis voor een glazuur |   |
| Petaliet (lithiumveldspaat) | **Li**2O3 . **Al**2O3 . 8SiO2 | Basis voor aardewerk | Heftig smeltmiddel! | 612 |
| Rutiel | **FeO MnO** | Kleurpigment**;**beige |   |   |
| Steatiet (talk, speksteenpoeder) | 3**Mg**O.4**Si**O2.H2O | Smeltmiddel en basis | steengoed |   |
| Tinoxide | **Sn**O2 | Maakt een glazuur “Dekkend”/ ondoorzichtig | maakt een transparant glazuur: ondoorzichtig |   |
| Titaandioxide | **Ti**O2 | Maakt een glazuur “Dekkend”/ondoorzichtig | maakt een transparant glazuur, wordt ondoorzichtig |   |
| Wollastoniet | **Ca**O.**Si**O2 | Smeltpunt verlager | steengoed | 116 |
| IJzeroxide (rood) | **Fe**2O3 | Kleurpigmentbruin |   |   |
| IJzeroxide (zwart) | **Fe**O | Kleurpigment bruin |   |   |
| Zinkwit (zinkoxide) | **Zn**O | Smeltpunt verlager | steengoed | 81 |
| Zirkoonoxide | **Zr**O2 | Maakt een glazuur Dekkend, ondoorzichtig en witter | maakt transparant glazuur: witter | 123 |
| Zirkoonsilicaat | **Zr**O2.SiO4 | Maakt een glans transp.Glazuur: ondoorzichtig,dekkend, matter en witter  | voor aardewerk en steengoed tot +10% |   |

In de schrijfwijze wordt de chemische structuur formule van een glazuur, destijds door wetenschapper,Duitse Hr. Hermann Seger weergegeven,in overeenstemming met de indeling van het scheikundig:[periodiek systeem](http://www.schooltv.nl/video/periodiek-systeem-letters-die-de-materie-vormen/). Links: de smeltpunt verlagers in het midden: de amfotere metalen enrechts: de te smelten metalen.Links staan in de groepje (met de som van 1 mol ( mol x molmassa = grammen) ;de smeltpunt verlagers,in het midden en rechts staan de basisstoffen, die gesmolten moeten worden.

|  |
| --- |
| Voorbeeld voor een glanstransparant voor 1020-1080 ℃ |
| 0,10 CaO0,06 K2O0,62 Na2O0,22  ZnO  **+****1,0   =Som**/totaal. | 0,06 Al2O3 | 2,10 SiO2 |

Dit glans/transparant is na 1020 graden Celsius kleurloos.Leveranciers van glazuren hebben vaak ook een glans transparant; gifvrij in gefritte vorm,met een stooktraject van1020-1260 gr. C.Deze is te **matteren,** met kleipoeder (b.v.+10 %); ww 1/2 vet, voor aardewerk,tot 1100 gr C. en te matteren voor hogere temp.(steengoed) met kwarts of Kaliveldspaat (ook bv + 10%)op de werkwijze zoals in de binaire proevenreeksen beschreven is.Matteren **en witter** maken; met zirkoonsilicaat, door toevoeging van 10% zirkoonsilicaat;dat zowel voor aardewerk-, als voor steengoed temperaturen te toepasbaar is.Een sinter engobe maak je door 30% glanstransparant glazuur te mengen met 70% kleipoeder.Het blijft dan steenachtig/mat en is veiliger, als je het inkleurt met gefritte kleurpigmenten kleurpigmenten( gefrit=; verbonden aan kwarts moleculen.) **Samenvatting van deze eerste kennismaking ter begripsvorming:**-1. kies een temperatuur waarop je wilt stoken.-2. koop of stel zelf samen, een glanstransparant glazuur voor deze temperatuur.  of met een breed stooktraject van 1030- 1260 ℃- 3. koop  1 kg kleipoeder; b.v. w.w. half vet en 1 kg zirkoonsilicaat en 1 kg kaliveldspaat voor steengoed.  Kies hieruit je proefje met gewenste matheid/glans*- 4.*Voeg een kleurpigment of niet **te** giftig metaaloxide naar wens toe.   Metalen, in de vorm van een combinatie, als -carbonaten en -sulfaten, zijn iets minder giftig. ***Je totale fundament/basispakket van benodigdhedenvoor het zelf samenstellen van glazuren vanuit de keramische basisgrondstoffen,****bestaat dan enkel uit:**1.****Een glanstransparant glazuur,****gifvrij met een breed stooktraject: 1030-1260 gr C.**2.****Kleipoeder****(voor aardewerk): basisglazuur + 5-10 % of****kaliveldspaat****:basis + 5-10% (voor steengoed)****voor het glanzend glazuur te kunnen matteren****.**3.****Zirkoonsilicaat****voor verwitten****en matteren****; pastel kleuren maken, basisglazuur +10 %Zirkoonsilicaat.**4. Voor de kleur: liefst "gefritte"****keramische kleurpigmenten,****basisglazuur + 6-10% kleurpigment(+ Sio2)****Dat is alles!; Het gehele basiskoffertje/blokkendoos van een keramist! ;"Het fundament", om met je experimenteren te beginnen met  een effectief resultaatvoor je verdere studie!****Vroeger werden de glazuurrecepten door pottenbakkers onderling, vanuit concurrentie beding niet gedeeld,maar deze benauwdheid lijkt nu, na het inbreng, van Hr. Seger, voorbij !Al blijft bewuste zorgvuldigheid,altijd geboden.* Kwarts verandert ;qua natuurkundige samenstelling op aarde, door:verhitting en erosie.De fijnste en meest geërodeerde vorm van kwarts op aarde is: klei.Door verhitting met de keramische oven, laten we een kleibeeld in steen met een glaslaag veranderen,op dezelfde wijze, als de aarde dat, sinds haar ontstaan voortdurend doet en gedaan heeft.We imiteren als keramisten het natuurlijk verloop van het aardse proces, met een persoonlijke "vormgeving,handtekening".we gaan uit van een gekocht: "gifvrij" gefritte glanstransparant met een smelttraject van 1030-1260 gr. C.Met 3 stoffen, t.w.: kleipoeder, kaliveldspaat en zirkoonsilicaat, kunt u  alle gewenste glans en mattenen variaties in pastellen vinden, voor de stooktemperaturen tussen 1030 en 1260 gr.C.met kleurpigmenten ("gefrit" + 6-10%) en aardse metaaloxides kun je inkleuren,liefst in de vorm van gefritte; oxides verbonden aan kwarts. (Vermijd liever het chroomoxide; schaf groen aan, in een "gefritte" kleurpigment).Hiermee kan uw werk; zonder verder iets van glazuren te moeten weten,praktisch zeer effectief geglazuurd worden en blijft de aanschaf van materialenhet meest beperkt,:   **"De chemische samenstelling van de "Seger kegels**";  ongeveer vanaf 1850.  Glazuren; beschreven door Prof.[Hermann](https://de.wikipedia.org/wiki/Hermann_August_Seger)[Seger.](https://de.wikipedia.org/wiki/Hermann_August_Seger)[(1839-1893)Chemicus voor de keramische industrie in Duitsland.](https://de.wikipedia.org/wiki/Hermann_August_Seger)[Hem werd, door de Duitse keramische industrie gevraagd, advies te geven,over de smeltmiddelen, speciaal voor de hogere stooktemperaturen.Hij maakte in chemische termen de recepten en smeltkegels voor alle temperaturen:van 670 gr. C. tot 2000 gr. C.Sindsdien was het onderzoek naar glazuren, voortaan met een inzicht te berekenen en enigszinste voorspellenEr verschenen door deze duidelijkheid, vanaf toen, **vele wetenschappelijke boeken**,met **gedegen** "technische onderzoeken", naar de kwaliteit en stabiliteit van glazuren,v.n.l. bedoeld voor de keramische industrie.Hij is een baanbreker, in de geschiedenis van de techniek van de keramische glazuren,voor het westen. Hoe het daarvoor; voor zijn komst aan toe ging is,in de geschiedenisboeken van de pottenbakkers,  niet bekend..De Segerkegels zijn, voor de meest gangbare temperaturen, in de handel verkrijgbaar.](https://de.wikipedia.org/wiki/Hermann_August_Seger)[Onderstaand: zijn bevindingen: Deze recepten met chemische elementen, met een linker- midden- en rechtergroep,zijn m.b.v. het periodiek systeem, om te rekenen in de benodigde grammen, keramische basisgrondstoffen.Met de formule: **Aantal mol x Molmassa = grammen.**](https://de.wikipedia.org/wiki/Hermann_August_Seger)[Werd daarvoor zeer lange tijd het giftige loodoxide: PbO, als smeltmiddel voor silicium gebruikt bij aardewerk,sinds de inbreng van Hr. Hermann Seger, is dat zo op het eerste oog rond 1850, niet meer nodig. Voor de lage temperaturen zijn, na zijn inzichten,: **gifvrije** "**fritten"** ontwikkeld,om o.a. de in water oplosbare stoffen, onoplosbaar te maken.Dat er in de handel nog, **oude veel toen toegepaste giffen,**aangeboden worden,is vanuit een eerdere traditie gebruik/uit proberen, dat alles kon **en nu nog steeds kan**, voordat de receptuur,aangegeven door  Hermann Seger bekendheid kreeg.](https://de.wikipedia.org/wiki/Hermann_August_Seger)[**Mijn zoektocht is juist gebaseerd op het uitbannen van de giffen in de keramische glazuren. Er worden tegenwoordig, door de keramische industrie, goede substituties voor de giffen gemaakt.De keramische industrie produceert op bestelling en hoeft u niet te waarschuwen voor uw bestelling.Het verheugt me daarbij te zien, dat  Pr. Hermann Segerzo min mogelijk giftige stoffen opgenomen heeft, in zijn basis glazuur recepten, voor de verschillende stooktemperaturen van laag naar hoog.**](https://de.wikipedia.org/wiki/Hermann_August_Seger) |