

Gezondheidsrisico's Keramiek (bron: Inleiding glazuurtechniek, van Geert Theunissen)

Veiligheid

De meeste glazuurgrondstoffen zijn schadelijk voor de gezondheid. Dit betekent echter nog niet dat werken met glazuren een ongezonde of gevaarlijke bezigheid moet zijn. Je moet wel een aantal maatregelen nemen om de risico's binnen de perken te houden.

Zo dien je het inademen van stof te vermijden. Bij het spuiten moet je bijvoorbeeld altijd in een spuitcabine werken, en een stofmasker dragen. Dit zelfde geldt voor het droog zeven van glazuur. Ook tijdens het vegen in een ruimte waar met glazuren wordt gewerkt dien je een stofmasker te dragen. Verder moet je zorgen dat je geen grondstoffen binnen krijgt, dus niet roken of eten tijdens het werken met glazuren, en handen wassen na het werken er mee. Ook moet je uiteraard zorgen dat kinderen niet bij de grondstoffen kunnen komen.

Verder zijn er een aantal bijzonder gevaarlijke grondstoffen. Sommige daarvan, zoals loodoxide, mogen in Nederland niet meer worden gebruikt. Andere, zoals bariumcarbonaat, mogen wel worden gebruikt. Eén gram bariumcarbonaat kan al dodelijk zijn.

Gebruik dergelijke grondstoffen niet. Als je ze toch wil te gebruiken, overleg eerst met een besuurslid, zorg dan dat je heel goed weet waar je mee bezig bent, en neem passende maatregelen.

In de bijlage met grondstoffen wordt ook vaak een risico-indicatie gegeven. De volgende stoffen zijn in ieder geval uiterst giftig:

- Cadmium verbindingen
- Arseen verbindingen
- Seleen verbindingen
- Loodverbindingen
- Koperverbindingen (kopersulfaat)
- Bariumverbindingen
- Chroom verbindingen (vooral chromaten) **Mag niet in onze ovens worden gebruikt!**
- Antimoonverbindingen

Ook siliciumoxide in de vorm van kwarts (kleistof) is schadelijk als het als stof in de longen terecht komt.

Veel van de schadelijke stoffen kunnen in de vorm van 'fritten' worden verwerkt. In fritten zijn deze stoffen chemisch gebonden waardoor het gevaar veel kleiner wordt.

Daarnaast moeten als schadelijk voor de gezondheid worden aangemerkt:

- Kobaltverbindingen
- Koperverbindingen
- Nikkelverbindingen
- Zinkverbindingen
- Vanadiumverbindingen

Deze stoffen kunnen wel verwerkt worden, mits je voorzichtig te werk gaat.

Gezondheidsrisico's grondstoffen

(bron: keramiektechniek.wordpress.com)

Grondstoffen glazuren

(bron: Inleiding glazuurtechniek, van Geert Theunissen)

ALUMINIUM (Al_2O_3) Schadelijk

Er is een gevaar bij het inademen.
Er kan longfibrose of stoflong ontstaan.
Het geeft een verbreding en verharding van het bindweefsel of steunweefsel in de longen.
Hierdoor vertraagd de gasuitwisseling tussen de lucht in de longblaasjes en de bloedvaten in het bindweefsel.

Symptomen: kortademigheid, hoesten (droge hoest), chronische bronchitis.

Aluminiumoxide wordt in kleine hoeveelheden toegevoegd.
Een richtlijn voor de hoeveelheid aluminiumoxide is ongeveer 10% van de hoeveelheid siliciumdioxide in de Seger formule.
Aluminium komt in vrijwel alle glazuren voor, omdat het essentieel is om een goed bestendig glazuur te krijgen.

Aluminium:

- Verhoogt de smeltemperatuur sterk
- Verhoogt de viscositeit
- Verhoogt de chemische bestendigheid
- Vermindert de oplosbaarheid van PbO , ZnO en alkaliën in het glazuur
- Verandert de kleurende werking van veel kleurende oxides
- Vermindert het bezinken van bestanddelen uit het glazuur wanneer het is ingevoerd in de vorm van vette kleien of kaolien

Aluminiumoxide kan worden ingevoerd met de volgende grondstoffen:

- Aluminiumhydroxide, samenstelling ($Al(OH)_3$)
- Verschillende veldspaten
- Als bestanddeel van fritten
- Nephelien-seyeniet

ANTIMOON (Sb_2O_3) Zeer Giftig

Antimoon is uiterst giftig!
Een opname van 0,1 gram kan dodelijk zijn.
Bij fatale gevallen treedt de dood in binnen een paar uur.
Antimoon wordt vooral opgenomen in het lichaam via de maag.

Symptomen: heftig braken, waterige diarree, uitdroging, gedaalde lichaamstemperatuur, langzame ademhaling.
Chronische blootstelling kan longontsteking veroorzaken, er kan vochtophoping ontstaan en een vertraagde doorbloeding.

Antimoon hoopt zich op in lever, schildklier en hart waardoor hartritme stoornissen kunnen veroorzakt worden.

Geeft in loodglazuren geel.
In loodvrije glazuren een dekkend wit.

BARIUM ($BaCO_3$) Zeer Giftig.

Bariumcarbonaat is heel giftig! Daarbij moet worden rekening gehouden met de snelle opname ervan door het lichaam.
Er wordt over het algemeen aangenomen dat 3 tot 4 gram dodelijk is.
Langs de longen wordt 60 tot 80% opgenomen.
Via de darmen wordt zo goed als alles opgenomen. Hierdoor komt het in het bloed terecht waardoor stoornissen in het electrolytenhuishouding (barium-ionen verdringen kalium-ionen) ontstaan. Dit geeft intense stimulatie van spieren met onwillekeurige spiersamentrekkingen (spasmen), stimulatie van spijsvertering met braken, krampen en diarree en stoornissen van het hartritme.

BaO Bariumoxide heeft de volgende eigenschappen:

- Werkt bij hogere temperaturen ($> 1100\text{ }^\circ\text{C}$) als smeltmiddel
- Verhoogt, indien in kleine hoeveelheden toegepast, de glans
- Verbeterd, indien in kleine hoeveelheden toegevoegd, de chemische bestendigheid.

Bij toevoegen van grotere hoeveelheden wordt echter het tegenovergestelde bereikt.

- Verhoogt de hardheid van het glazuur
- Is geschikt om met zinkoxide te gebruiken in kristalglazuren en matte glazuren

Bariumoxide kan worden ingebracht met de volgende grondstoffen:

- Bariumcarbonaat (BaCO_3), (zeer giftig, gebruik wordt afgeraden)
- Bariumsulfaat (BaSO_4). Dit is veel minder giftig.
Indien je een recept hebt met bariumcarbonaat, en je wilt dat vervangen door bariumsulfaat, dan moet je elke gram bariumcarbonaat vervangen door 1,2 gram bariumsulfaat, en daarna uiteraard het recept weer terugrekenen naar 100 procent.

BORIUM (B)

Schadelijk

Boorzuur en borax

Zij worden opgenomen door de maag en door kapotte huid.

De vergiftigingsdosis voor volwassenen is 15 gram, voor kinderen is dit 5 gram.

Symptomen: prikkeling van de spijsvertering met braken en diarree, hoofdpijn, slaptegevoel en huiduitslag. Het kan nierafwijkingen geven en shock.

Boor is zowel een glasvormer (net zoals SiO_2), als een smeltmiddel. Het is zeer geschikt om aardewerk glazuren te maken zonder het zeer giftige lood te hoeven gebruiken. Er bestaat onder deskundigen verschil van mening of B_2O_3 in de Seger formule in de middengroep hoort of in de rechter groep. Ik zet het altijd in de middengroep, maar wees dus niet verbaasd als je recepten vindt waar het in de rechter groep staat.

Boor heeft de volgende eigenschappen:

- Het verlaagt de smeltemperatuur sterk, ook bij aardewerk glazuren
- Is een glasvormer, en kan als zodanig een deel van het SiO_2 vervangen
- Het verlaagt de viscositeit van het glazuur
- Verhoogt de glans en gladheid van het glazuur
- Is indien in grote hoeveelheden toegevoegd, ongunstig voor matte glazuren
- Gaat kristallisatie tegen
- Indien slechts in kleine hoeveelheden toegevoegd verhoogt het de chemische en mechanische bestendigheid van het glazuur
- Kan indien veel boor in het recept zit een zogenaamde 'boorsluier' veroorzaken, een soort troebelheid in het glazuur.
- Heeft een negatieve invloed op heldere kleuren

Boor kan worden ingebracht met de volgende grondstoffen:

- Colemaniet ($2 \text{CaO} \cdot 3 \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$). Colemaniet kan tijdens het bakken plotseling 'ontwateren', d.w.z. dat al het chemisch gebonden water dan in één keer vrij komt, waardoor het glazuur van de potten afspringt of valt. Zelf heb ik hier tot nu toe echter nog geen problemen mee gehad.
- Synthetisch calciumboraat, in twee vormen: Calciumboraat hexahydraat ($\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) en calciumboraat dihydraat ($\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$)
- Zinkboraat ($\text{ZnO} \cdot 2 \text{B}_2\text{O}_3$)
- Verder zijn er een aantal in water oplosbare grondstoffen zoals borax. Deze zijn eigenlijk alleen geschikt om fritten te maken.
- Verder zijn er een aantal fritten op de markt die boor bevatten Calciumoxide heeft de volgende eigenschappen:

CALCIUM (Ca)

Ongevaarlijk

- Werkt vanaf ongeveer 1050°C als smeltmiddel
- Verhoogt de mechanische en chemische bestendigheid van het glazuur, en wordt hiervoor vaak samen met B_2O_3 in een glazuur gecombineerd
- Werkt, indien in grotere hoeveelheden ingevoerd, matterend. Tenzij het glazuur veel B_2O_3 en SiO_2 bevat.

Calciumoxide kan worden ingebracht met de volgende grondstoffen:

- Krijt (CaCO_3)
- Dolomiet ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$)
- Wollastoniet ($\text{CaO} \cdot \text{SiO}_3$)
- Colemaniet ($2 \text{CaO} \cdot 3 \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$)
- Synthetisch calciumboraat, in twee vormen: Calciumboraat hexahydraat ($\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) en calciumboraat dihydraat ($\text{CaO} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$)

CHROOM (Cr₂O₃)	Giftig	MAG NIET WORDEN GEBRUIKT IN ONZE OVENS
---	---------------	---

Chroom wordt opgenomen via de maag, longen en huid.
Bij Cr₂O₃ is een dosis vanaf 1 – 2 gram dodelijk.
Bij Cr₂O₇ is een dosis vanaf 0,5 – 1 gram dodelijk.
Het is zeer kankerverwekkend als het in een oplosbare verbinding wordt gebruikt, bv als Ca-chomaat.
Symptomen: de chronische effecten op de huid zijn allergie en chronische zweren.
Het kan verzwering van het neusslijmvlies met perforatie van het neustussenschot veroorzaken.
Op het strottenhoofd, de luchtwegen en de longen veroorzaakt het ontstekingen.
Bij acute vergiftiging: maag- en darmpijn met braken (groen) en later bloederige diarree en verstoorde nierfunctie met bloed in de urine.

Chroom 0,25 – 3 Alle chroomverbindingen zijn giftig.
Chroom kan verschillende kleuren geven. Normaal gesproken kleurt chroom zowel in oxiderende als reducerende omgeving groen. In sterk loodhoudende glazuren bij lagere temperaturen (tot 1050 °C) rood/oranje/geel. In alkalische glazuren met een wat hoger gehalte aan Al₂O₃ geeft het geelgroen. Met tin en calcium geeft het lichtroze.
Chroomrode glazuren zijn chemisch onbestendig en giftig.

Kalium (K₂O)	Ongevaarlijk (zie Natrium)
--------------------------------	-----------------------------------

KOBALT (Co₃O₄)	Schadelijk/ Irriterend
---	-------------------------------

Werkt irriterend op het slijmvlies van neus, mond en keel.
Kobaltverbindingen kunnen allergische reacties op de huid veroorzaken

Kobalt 0,1 – 5 Schadelijk voor de gezondheid. Kobalt kleurt bij zowel oxiderende als reducerende stook blauw.

KOPER (CuO)	Schadelijk
--------------------	-------------------

De opname gebeurt voor 50% door de maag. Uitscheiding gebeurt langs de gal. Het koper zelf is minder giftig dan de zouten. Het sulfaat (CuSO₄) is zeer giftig!
Symptomen: bij acute vergiftiging door sulfaat ga je blauwgroen braken, krijg je diarree, stuipen, bloedafbraak, hartkloppingen en hoofdpijn.
Dit kan bij opname van het lichaam van 1 gram – 100 gram.
Het inademen van koperstof geeft een griepachtig effect: "koperkoort", wat na 24 uur weer weg is.

Koper 0,5 – 5 Koper heeft een negatieve invloed op de chemische bestendigheid van glazuren en verhoogt de oplosbaarheid en afgifte van lood in een glazuur.

- Bij een oxiderende atmosfeer in loodhoudende glazuren: Groen. Bij een hoog SiO₂ gehalte wat meer blauwachtig groen
- Bij een oxiderende atmosfeer in boorhoudende glazuren: blauwgroen
- Bij een oxiderende atmosfeer in alkaliglazuren: fel blauw tot Egyptisch blauw (hoe hoger het alkaligehalte, hoe meer de kleur van groen naar blauw gaat)
- Bij een reducerende atmosfeer: rood. In plaats van koperoxide kan ook kopercarbonaat worden gebruikt.

Lithium (LiCO₃)	Irriterend
-----------------------------------	-------------------

Lithiumcarbonaat
Kan irriterend werken op de huid.
Lithium wordt zeer snel opgenomen maar ook snel afgebroken en uitgescheiden via de urine.
Alleen lithium-hydride wordt als gevaarlijk beschouwd. Het geeft aantasting van het centrale zenuwstelsel en van de nieren.

Lithiumoxide wordt minder gebruikt dan natrium en kaliumoxide. Lithiumhoudende grondstoffen zijn in het algemeen een stuk duurder dan grondstoffen voor de andere alkaliën.

Het heeft de volgende eigenschappen:

- Verlaagt de smelttemperatuur sterk in steengoed en middentemperatuur glazuren
- Verhoogt, indien in kleine hoeveelheid ingevoerd, de glans en gladheid van het glazuur
- Vermindert de chemische en mechanische bestendigheid, maar niet zo sterk als de andere alkali oxiden
- Bevordert de kristallisatie van mat en kristalglazuren

Lithiumoxide kan worden ingebracht met de volgende grondstoffen:

- Spodumeen dan wel lithiumveldspaat (Li₂O . Al₂O₃ . 4 SiO₄)
Meestal is deze grondstof niet zo zuiver.
- Petaliet (Li₂O₃ . Al₂O₃ . 8 SiO₂)
- Lithiumcarbonaat (Li₂CO₃) Dit is de meest gebruikte grondstof om lithium in te voeren.

LOOD (PbO)**Giftig**

Loodmenie is heel giftig!!!

Loodmenie wordt voor 10% opgenomen door de maag en voor 30% door de longen. Het wordt dan voor 90% opgeslagen in het skelet.

Een acute loodvergiftiging komt zelden voor.

Lood stapelt zich gedurende het leven langzaam op in het beenmerg en heeft na verloop van tijd bloedarmoede als gevolg.

De symptomen van loodvergiftiging zijn: hevige buikpijn, bloedarmoede, nier- en zenuwfunctiestoornissen.

Oplosbare loodverbindingen zijn giftiger dan minder oplosbare.

Loodoxide PbO Loodoxide is het meest gebruikte vloeimiddel in glazuren. Loodoxide wordt vrijwel uitsluitend nog in gefritte vorm gebruikt omdat het risico van loodvergiftiging daardoor vrijwel uitgesloten is. Voor serviesgoed wordt het gebruik van lood afgeraden, omdat lood in kleine doch schadelijke hoeveelheden uit het glazuur vrij kan komen onder invloed van bijvoorbeeld thee, azijn en andere stoffen. Alle loodverbindingen en -fritten zijn duur en hebben een hoog soortelijk gewicht. Daardoor bezinken ze snel in het aangemaakte glazuur.

Loodoxide:

- Verlaagt de viscositeit van het glazuur
- Verlaagt de smeltemperatuur sterk
- Vermindert de hardheid van het glazuur
- Vermindert de chemische en mechanische bestendigheid
- Vermindert de zuurbestendigheid
- Geeft een glanzend oppervlak

Loodoxide kan worden ingevoerd met de volgende fritten:

- De meest gebruikte zijn loodmonosilicaat fritte (F10.01) en loodbisilicaat fritte (F10.05)
- Loodboorfritten
- Lood-alkali-boorfritten

Omdat je in veel recepten nog gegevens tegenkomt van grondstoffen die tegenwoordig niet meer gebruikt mogen worden, geef ik je hier van een aantal van die grondstoffen toch de eigenschappen, ten behoeve van het omrekenen van die recepten naar recepten op basis van fritten.

- Loodsulfide, ook wel galena genoemd, PbS, MG 239, giftig, verboden
- Loodmonoxide, ook wel litharge genoemd, PbO, MG 223, giftig, verboden
- Loodmenie, Pb₃O₄, MG 228, giftig, verboden

MAGNESIUM (MgCO₃)**Ongevaarlijk**

Als carbonaat, MgCO₃

Wordt slecht opgenomen door de maag.

Bij inademing kan zoals bij koper, een soort metaaldampkoorts ontstaan, die een soort griepachtig gevoel geeft.

Verder is magnesium niet toxisch en veroorzaakt het ook geen longfibrose bij inademing.

Magnesium vertraagt de genezing van wonden als het er mee in contact komt.

Magnesiumoxide heeft de volgende eigenschappen:

- Verhoogt, indien in kleine hoeveelheden toegevoegd, de glans
- Verlaagt, indien in kleine hoeveelheden toegevoegd, de smeltemperatuur
- Verhoogt, indien in grotere hoeveelheden toegevoegd, de smeltemperatuur
- In grotere hoeveelheden werkt het matterend en bevordert het kristalvorming
- Maakt het glazuuroppervlak hart, en verbetert de chemische bestendigheid

Magnesiumoxide kan worden ingebracht met de volgende grondstoffen:

- Magnesiumcarbonaat (MgCO₃)
- Dolomiet (CaCO₃ . MgCO₃)
- Talk, ook wel magnesijsilicaat genoemd (3 MgO . 4 SiO₂ . H₂O). Talk kan een glazuur laten 'optrekken'.

MANGAAN (MnO₂)**Ongevaarlijk**

Onder Normale omstandigheden is mangaan niet gevaarlijk.

Inademen kan metal-fume-fever veroorzaken

Mangaan 1 – 10 In loodglazuren geeft het bruin. In alkalische glazuren paars/violet.

Molybdeen (MoO₂) Zeer Giftig

Is heel giftig!!!

Wordt slecht opgenomen door de maag en uitgescheiden door de gal.

Het wordt bij intoxicatie vooral opgenomen via de longen.

Inademing kan longontsteking en metaaldampkoorts veroorzaken.

Bij langdurige blootstelling kunnen hersenletsels ontstaan.

Molybdeen 1 – 5 Zeer giftig.

Geeft heldergele glazuren, maar dan mag er geen CaO in het glazuur zitten.

Met mangaan en zinkoxide geeft het citroengeel.

Natriumoxide (Na₂O) Ongevaarlijk

Natriumoxide Na₂O en kaliumoxide K₂O Na₂O en K₂O lijken qua eigenschappen als glazuurgrondstof veel op elkaar. Beide oxiden worden veel gebruikt omdat het goede en goedkope smeltmiddelen zijn.

Hun eigenschappen:

- Zijn goedkope smeltmiddelen
- Verlagen de smelttemperatuur sterk
- Verminderen de chemische bestendigheid, met name t.o.v. zuren
- Veroorzaken de typische alkalische kleuren: alkali blauw met koperoxide en alkali violet met mangaanoxide

Kaliumoxide kan worden ingebracht met de volgende grondstoffen:

- Kaliveldspaat
- Nephelien-seyeniet (0,25 K₂O . 0,75 Na₂O . 0.1 Al₂O₃ . 4,5 SiO₂)
- Diverse alkali fritten,

Natriumoxide kan worden ingebracht met:

- Natrium veldspaat
- Nephelien-seyeniet
- Diverse alkali fritten

Nikkel (Ni₂O₃) Giftig

Het onoplosbare nikkelstof is kankerverwekkend voor de longen en neusslijmvlies.

Kan allergische huidreacties geven bij contact met de huid.

Nikkel 0,25 – 1 Zeer giftig. In loodvrije glazuren geeft het blauwgrijs tot groengrijs. In loodhoudende glazuren geel / bruin. De kleuren zijn weinig stabiel en voorspelbaar, en nikkel wordt meestal niet als enig kleurende oxide toegepast.

Silicium(kwarts) (SiO₂) Schadelijk

Kleine kwarts deeltjes kunnen door inademing in de longblaasjes terecht komen. Hier veroorzaken ze een bindweefselwoekering die het ademhalingsoppervlak verkleint. Dit kan kortademigheid veroorzaken. De Silicose wordt pas na een latente periode van 15-20 jaar manifest.

Siliciumoxide is eigenlijk de basis van elk glazuur.

Het beïnvloedt glazuren op de volgende manieren:

- Maakt het glazuur moeilijker smeltpaar (verhoogt het smeltpunt)
- Verhoogt de viscositeit van het glazuur
- Vermindert de oplosbaarheid van lood
- Verbetert de chemische bestendigheid, maakt glazuren met name beter bestand tegen zuren.

SiO₂ kan in glazuur worden gebracht met de volgende grondstoffen:

- Kwarts (zuiver SiO₂), en ook als zand
- Kaolien of China clay (Al₂O₃ . 2 SiO₂ . 2 H₂O)
- Kaliveldspaat, ook wel orthoklaas genoemd (K₂O . Al₂O₃ . 6 SiO₂)
- Natriumveldspaat, ook wel albiet genoemd (Na₂O . Al₂O₃ . 6 SiO₂)

Strontium (SrCO₃) Ongevaarlijk

Wordt gebruikt in de vorm van carbonaat en is volkomen ongevaarlijk.

Tin (SnO₂)	Ongevaarlijk
------------------------------	---------------------

Tin oxide wordt slecht opgenomen door het lichaam en is daardoor ook één van de ongevaarlijke grondstoffen die we in het atelier gebruiken.

Tin: Om glazuren opaak oftewel dekkend te maken kunnen we een aantal grondstoffen toevoegen.

Tin en zirkoonoxide zijn de meest gebruikte. Tin oxide geeft het mooiste resultaat. Wanneer je meer dan 5 à 7 procent tin aan het glazuur toevoegt krijg je een volledig dekkend wit glazuur. Door het te combineren met zink en titanium neemt het in dekkkracht toe. Tin oxide maakt een glazuur elastischer, verhoogt de chemische bestendigheid en voorkomt haarscheuren. Omdat tin erg duur is wordt vaak zirkoonsilicaat gebruikt. Dit geeft echter een veel minder mooi en harder wit. Zirkoonsilicaat heeft een heel hoog smeltpunt, en wordt daarom vaak met zinkoxide gecombineerd om het smeltpunt te verlagen en de opaakheid toch te behouden. Ook dit geeft een minder mooi resultaat dan tin oxide. Ook zirkoonoxide kan worden gebruikt. Dat is echter bijna net zo duur als tin oxide en net zo lelijk als zirkoonsilicaat, en is dus niet interessant.

Titaan (ook Rutiel) (TiO₂)	Ongevaarlijk
--	---------------------

Titaan wordt slecht geresorbeerd zowel in de longen als in de maag. Het geeft geen duidelijke vergiftigingsverschijnselen.

Vanadium (V₂O₅)	Giftig
--	---------------

Vanadiumpentoxyde
Na 8 uur blootstelling aan 1mg/m³ vanadiumstof ontstaat acute intoxicatie.
30 mg vanadium kan dodelijk zijn.
Inademen kan bronchitis veroorzaken.
Vanadiumpentoxyde kan ook brandende ogen en eczeem geven.
Symptomen bij acute vergiftiging: maag- en darmklachten, nierfunctiestoornissen, droge hoest, trillen.
Bij een chronische vergiftiging ontstaat een groenzwarte verkleuring van de tong.

Zink (ZnO)	Ongevaarlijk
-------------------	---------------------

Zinkoxyde wordt in de maag slecht opgenomen. Inademen kan metaaldampkoorts veroorzaken. Zinkzouten hebben een etsende werking op de maag en darm, waardoor klachten kunnen ontstaan.

Zirkoonoxyde
Wordt slecht opgenomen

Zinkoxide heeft de volgende eigenschappen:

- Werkt vanaf 1100 °C als smeltmiddel
- Verhoogt de elasticiteit van het glazuur
- Vermindert de chemische bestendigheid van het glazuur
- Verhoogt de oplosbaarheid van lood uit het glazuur
- Bevordert de kristalvorming, werkt dus ook matterend
- Beïnvloedt kleuren, geeft bijvoorbeeld met kleine hoeveelheden kobaltoxide een diep blauwe kleur

Zirkoon (ZrO₂)	Ongevaarlijk
----------------------------------	---------------------

Is over het algemeen ongevaarlijk.

Zirkoon zie tin