

## Brusné a leštící prostředky

**Brusivo** = hmota tvrdší než sklo

Parametry brusiva: tvrdost, křehkost, velikost zrn (granulometrická skladba), schopnost vytvářet ostré hrany, struktura krystalů

### Rozdělení:

a) brusiva volná = zrna určité hmoty, vytríděná podle velikosti, připravená s vodou na brusnou suspenzi

Použití: při hranařském a hladinařském broušení  
při zavrtávání hrdel a zátek lahví  
při rytí skla

b) brusiva vázaná = převážně brousící kotouče, papíry, pásy  
Nástroje jsou připraveny z volného brusiva a látky, jež zrna spojuje  
nebo přitmeluje

### Rozdělení podle původu:

- a) přírodní: diamant, korund, smirek, granát, křemen, břidlice, pískovec, pazourek  
b) syntetická: karbid křemíku, tavený  $Al_2O_3$  (syntetický korund), karbid bóru, synt. Diamant

### Porovnání tvrdostí

Stupeň tvrdosti	Vzor Mohsova stupnice	Brusivo, leštivo	Tvrdost	Sklo
1.	Mastek			
2.	Kamenná sůl	Leštící červeň, <b>tripl, cér</b>	<b>2 (2-3)</b>	
3.	Kalcit	Břidlice	2-4	
4.	Fluorid			Speciální
5.	Apatit	<b>Pemza</b>	<b>5-6</b>	olovnaté sklo
6.	Živec	Pískovec	6-7	
7.	Křemen	Pazourek, písek	7	Borokřem. Sklo
8.	Topas	Granát, smirek	7,5	
9.	Korund	<b>SiC,</b> <b>synt.korund,</b> <b>B<sub>4</sub>C</b>	<b>9,2</b> <b>9</b> 9,3	
10.	Diamant	<b>Diamant</b>	<b>10</b>	

# Volná brusiva a leštiva

## Přírodní brusiva

### 1) Brusiva na bázi SiO<sub>2</sub>

**Křemen**= nejlevnější brusivo – **dnes se ve své volné formě nepoužívá!!**

Tvrдость 7

Hustota 2,65 g/cm<sup>3</sup>

**Podoby křemene:**

#### **a) křemenný písek**

Používá se jako volné brusivo

Obsahuje čistá zrna křemene (+živec, slídku, Fe)

Naleziště: Provošín u České Lípy, Střeleč u Turnova

#### **c) pazourek**

= zvláštní odrůda křemene

Při rozbití tvoří ostré hrany

Používal se a občas se stále ještě používá k úpravě profilu leštících kotoučů – dřevěných (dnes samozřejmě ne nepoužívají se), **plstěných**, korkových, **případně i polyuretanových**, a k hlazení pískovcových kotoučů

Důvody pro odstranění křemene z brusíren: větší účinnost syntetických brusiv  
zdravotní důvody (usazoval se na plicích a způsoboval silikózu)

### 2) Korund

Barva šedobílá až nazelenalá

Obsahuje 90-95 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + nečistoty SiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>

Tvrдость 9

Přírodní korund se vyskytuje jako kusový i zrnkový

Nehodí se k zhotovování kotoučů pro svoji tvrdost a kompaktnost, pokud se používá tak ve volné formě

Nachází se v Rusku, Kanadě, Africe

Vzácné odrůdy se využívají jako polodrahokamy – modrý, žlutý, safír,

### 3) Smírek !!!

je směs zrnitého korundu s magnezitem, pyritem, hematitem aj.

Obsahuje 60-80% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, který je ukazatelem jakosti, Fe zhoršuje brousící schopnosti

Barva hnědá až šedá

Používal se již před 5 tisíci lety, dnes se používá k rytí skla a na brousící papíry a pásy

Tvrдость 7,5 – 8,5

Nachází se na řeckém ostrově Naxos, v Malé Asii a Severní Americe

### 4) Granát

= podvojný křemičitan + Fe<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, nebo Ca<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Cr<sup>3+</sup>, nebo Ti<sup>3+</sup>

Barva červenohnědá

Tvrдост 6,5 – 7,5

Brusivem je granátový prášek, ale nepoužívá se při rytí a broušení skla

Naleziště – Rusko, Amerika, Afrika, u nás Turnovsko

### **5) Diamant !!!**

= čistý uhlík (krystaly krychlové soustavy)

= nejdražší a nejtvrďší brusivo

Tvrдост 10

Barva závisí na příměsích – čirá, žlutá, hnědá, fialová, zelená, neprůhledná, černá  
90% vytěžených diamantů se používá k technickým účelům, kvalitní diamanty jsou považovány za drahokamy (brilianty)

Ve sklárství se používá na rýhovače, diamantový boart (prach) na výrobu kotoučů k broušení (dnes omezeně, byl nahrazen synteticky vyrobeným diamantem) a jako volné brusivo na broušení kamenů

Nachází se v Jihoafrické republice, Brazílii a Rusku, (*největší brusírny diamantů jsou v Holandsku*)

### **6) Břidlice**

= jemnozrnná usazená hornina

Používala se k výrobě opukávacích kotoučů (opukávání kotoučem- viz. poznámky prvotní rafinace), dnes nahrazena jemným elektritovým kotoučem.

## **Syntetická brusiva**

### **1) Karbid křemíku SiC !!!**

Výroba: vypalováním směsi písku a práškového koksu v elektrické peci při teplotách 1800°C. Při teplotách pod 1700°C vzniká krychlová modifikace, nad 1700°C přechází v modifikaci šesterečnou. Na okrajích pece je amorfni směs. Kusy SiC se chladí, drtí, propírají v louhu a kyselině sírové. Drť musí být před dalším zpracováním vytríděna

Barva: čistý SiC je bezbarvý

SiC obsahuje C, Fe – zelený, modrý, fialový až černý

Tvrдост: 9,2

Obsahuje: 94 – 98 % SiC + příměsi

Vlastnosti: zrna jsou tvrdší a křehčí než u synt. korundu

Označení: C49, C48

Obchodní značka: Karborundum

### **2) Syntetický korund Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> !!!**

= krystalický Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = elektrokorund

Tvrдост: 9

Obchodní značka: Elektrit

Označení: A 99, A98

Druhy:

#### **a) Bílý syntetický korund !**

Obsahuje: 98,5 % Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Výroba: tavením čistého Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> v elektrické obloukové peci. Surovinou je bauxit. Teplota 2000°C. Po roztavení nastává pozvolná krystalizace. Vychladlý blok se drtí, čistí v HCl, elektromagneticky separuje, suší, třídí.

Použití – **používá se na výrobu kotoučů!!** – ačkoli jsou elektritové kotouče červené tak většina kotoučů ze syntetického korundu je vyrobena z bílého korundu – červenou barvu způsobuje barvivo, které se přidává, aby byly kotouče při broušení lépe viditelné.

#### **b) Růžový syntetický korund**

- je tvrdší

Obsahuje: 98%  $Al_2O_3$  + 1,5%  $Cr_2O_3$

Použití: Méně často ale také se používá na výrobu kotoučů

#### **c) Hnědý syntetický korund**

Výroba: redukčním tavením bauxitu, oxidů Fe, Ti, Si ve směsi s mletým koksem. Po utavení, vychlazení, drcení a čištění se získává hnědý korund

Vlastnosti: houževnatější, ale měkčí než bílý k.

Obsahuje: 94%  $Al_2O_3$

Použití: díky své houževnatosti se používá hlavně jako volné brusivo, jako abrasivo k pískování

#### **d) Černý syntetický korund**

Výroba: tavením bauxitu s větším obsahem Fe a menším obsahem redukčního C

Obsahuje: 65 - 85%  $Al_2O_3$

Vlastnosti: je měkčí, podobný přírodnímu k.

### **3) Karbid bóru $B_4C$**

Výroba: tavením směsi  $B_2O_3$  a koksu v elektrické obloukové peci při  $2600^\circ C$

Barva: černá obsahuje C, Fe – zelený, modrý, fialový až černý

Tvrdost: 9,3

Hustota:  $2,52 \text{ g/cm}^3$

Obsahuje: 78% B, 21% C, něco Fe a Si

K broušení se nepoužívá, je drahý

### **4) Syntetický diamant !!**

Výroba: od r. 1957

- z nejčistšího grafitu (100% C)
- během výroby dochází k přeměně šesterečné modifikace C na krychlovou při vysokých teplotách
- práškový grafit se smísí v určitém poměru s práškovým niklem a zahřívá až na teplotu  $3000^\circ C$
- zvýšený tlak 9800 MPa zamezuje odpařování niklu
- provádí se velmi pomalé chlazení (několik hodin), během něhož se v roztaveném Ni tvoří malé krystalky diamantu
- vychladlý blok Ni s krystalky se rozpouští v kyselině sírové, v roztoku zůstanou částičky diamantu (5 – 50 mikrometrů)

Vlastnosti: nástroje vykazují vysokou stálost proti opotřebení, vysoký výkon, kvalitu broušení, největší tvrdost zrna, vysokou pevnost, chemickou stálost, 1g diamantu odbrousí  $25 \text{ dm}^3$  skla

Použití: široké spektrum využití na nástroje pro řezání bloků skla, vrtání otvorů, sámování hran tabulového a nápojového skla, kuličkové a hladinářské broušení, zabrušování hrdel lahví a karaf

## Leštiva

= látky měkčí než sklo

Povrchová vrstva vyjmeněného skla je snímána vlivem tření a rozlešťována vlivem teploty, která vznikne při leštění. To umožňuje tepelné tečení skla (dále hrají při leštění skla podstatnou roli chemické procesy)

### Rozdělení:

- 1) přírodní – křemen, pemza, tripl
- 2) syntetická – leštící červeň, leštiva s  $\text{CeO}_2$  a  $\text{SnO}_2$  a další

### Přírodní leštiva

#### 1) Křemen

Používal se v podobě leštících kalů (šlemů), které se získávali rozdrcením při broušení. Po vytrídění sedimentací se rozdělával na čtyři druhy podle velikosti částic. Dříve se používalo leštící suspenze s vodou. **Dnes se nepoužívá !!!**

#### 2) Pemza !!!

= hornina sopečného původu, která vznikla při rychlém chladnutí lávy, je to (vysocé pórovité) přírodní sklo, je pórovitá, plave na vodě

Obsahuje: asi 60%  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  a další látky

Tvrдость: 5-6

Barva: bílá, žlutá až šedá

Úprava: rozemletí, vytrídění

Použití: při leštění užitkového skla na počátku k hrubšímu leštění (známe z dílny)

Naleziště: Lipanské ostrovy v Itálii (středomoří), Kanada ..Rusko

#### 3) Tripl = tripolit = diatomit = křemelina !!

= pochází z rozsivek (pravěké organismy, jejichž schránka je tvořena převážně z  $\text{SiO}_2$ ). Usazovaly se ve vysokých vrstvách na dnech jezer a zátok, časem se z nich stala nezpevněná zemina či hornina)

Obsahuje: 70 - 90%  $\text{SiO}_2$ , +  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , CaO, MgO

Tvrдость: 2 - 3

Použití: při leštění užitkového skla k jemnějšímu leštění, připravuje se jako suspenze s vodou, ale i za sucha (používal se tak dříve na dřevěných kotoučích hladinářských strojů)

Naleziště: u nás u Bíliny a Františkových Lázní

V Německu, Itálii, na Sibiři, v Severní Americe..

## Umělá leštiva

### 1) Leštící červeň !!

=  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (růž, rouge)

Výroba: z mletého krevele, hnědele apod. nebo ze skalice zelené  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  zahříváním a žíháním, lze ji vyrobit v různých tvrdostech..

Obsahuje: 75 – 99%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  +  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,

Barva: prášek červenohnědé barvy

Použití: při leštění užitkového skla k získání nejvyššího lesku

### 2) Leštící čern

= směs magnetického  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  a hydrátu železnatého

Použití: k leštění užitkového skla málo

### 3) Leštiva s oxidem ceričitým !!!!

Obsahuje: vzácné zeminy, hlavně  $\text{CeO}_2$

Výchozí surovinou je monazit, z něhož se čistá  $\text{CeO}_2$  separuje složitými fyzikálně-chemickými procesy.

Použití: k leštění na vyšoký lesk, má velkou leštící účinnost, ale je drahé

Obchodní značka: Cerka – 45%  $\text{CeO}_2$

### 4) Jiná leštiva

$\text{SnO}_2$  = cínový popel – vyrábí se spalováním cínu, též poměrně kvalitní leštivo.

$\text{ZnO}$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{ThO}_2$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$