



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



ZÁPADOČESKÁ  
UNIVERZITA  
V PLZNI

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt CZ.1.07/2.2.00/15.0383  
Inovace studijního oboru Dopravní a manipulační technika  
s ohledem na potřeby trhu práce

# **Materiály nekovové**

## **Část 1.1 - Úvod**

Doprovodný učební text k předmětu  
KMM/MN – Materiály nekovové

**doc.Ing.Petr Duchek, CSc.**

**2013**

# Historie

## Doba kamenná - využívání přírodních materiálů („kámen“)

Přírodní materiál + *chemie (alchymie)* → Materiál, jaký chceme.

- nejen člověk doby kamenné, ale i američtí Indiáni, Aztékové, Mayové : vybudovali civilizaci bez použití kovů
- ..... zbraně: zejména pazourek  
(ostrých hran dosáhli odlamováním ostrých kousků – štěpů... úspěch, komerční artikl)

Evropa: obě strany Kanálu (Channel) : užívání *pazourku* v období *křídý*

Flint =  $\text{SiO}_2$  ( jedna z forem křemene, zde tvrdá, opákní, nečistá, amorfní oproti krystalickému křemení )

Latinsky pazourek = silex (silicis)

Silicon – Si

Silica –  $\text{SiO}_2$

*Silicate* – anorganický křemík ( křemičitan )

*Silicone* – organický křemík

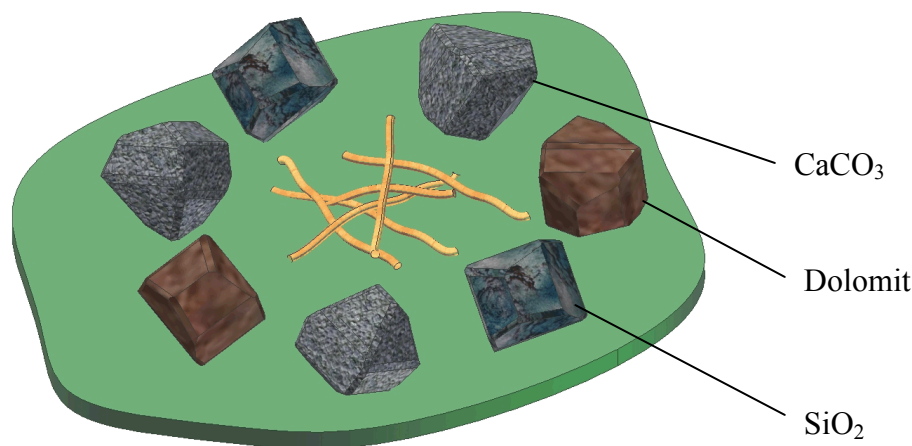
## ZROZENÍ CHEMIE

### Kontrola a ovládnutí ohně ( prvotně )

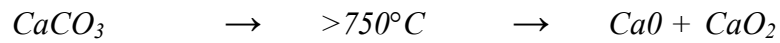
Užití: k úpravě obživy, ochrana (teplo), umění mít ho, když je třeba.

Přírodně jen: vulkány, požáry

### Ohniště – kameny



Teplota  $> 750^{\circ}\text{C}$  - bílý popel ( calx ) =  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$  = **další minerální substance (novum!!)**



bílý prášek



$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$   
Bazický + Kyselé

$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$   
Neutrální

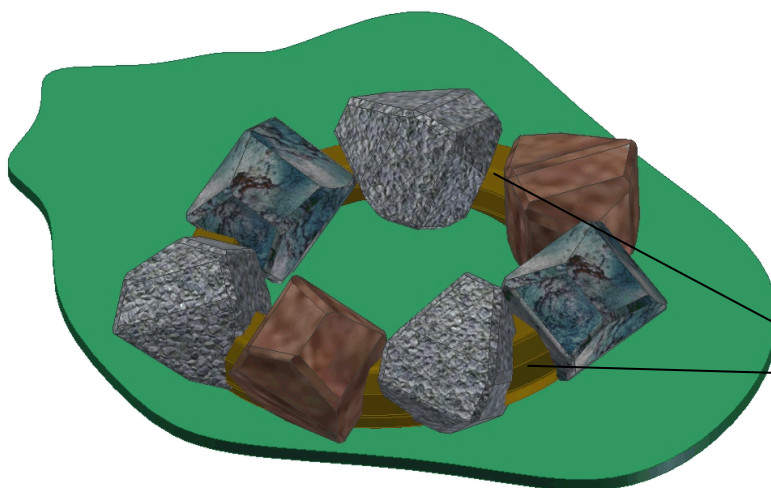
Ca, Mg, Na, K, Al, Fe, Ti (ne Pt, Au)

SILIKÁTY - Země, Mars, Venuše

$^{28}_{14}\text{Si}$  velmi stabilní atom, dvě kompletní uzavřené sféry, d- elektrony.

## Struktura silikátů

$\text{Si} + \text{O}_2$  velká afinita (vysoké st. slučovací teplo )  $\text{SiO}_2$  stabilní



Výplň z jílu



Výpal „dočervena“



Nový, tvrdý materiál ( jako kámen )

Jíl → teplo → tvrdá hmota

Šálky z jílu užívané: po vysušení na slunci do ohně → zchlazení v popelu.

Současná chemie (tj. přeměny vlivem tepla) má kořeny v:

- **keramice**
- **metalurgii** ( ta byla druhá - nádoby na přeměnu rud z kovů byly z keramiky)

**Pottery – hrnčířství** ( plastický ( lepiví ) jíl + ostřivo )

Tab. 1.4

Nečistoty snižují bod tání = eutektický efekt

Body tání silika: 1810, alumina: 2015.

Např.  $3 \text{ Al}_2\text{O}_3$  .  $2 \text{ SiO}_2$  : 1920 ( mullit )

Kritické jsou :                      teplota výpalu, rychlost výpalu (cracking),  
výdrž

Knossos (Kréta) - Minojský palác - dva metry vysoké pálené nádoby  
s krytem na obilí, olej

Jak byly sušeny a páleny ( archeologie,  
antropologie)

Glazování - solná glazura

Smalty - Tutanchamonova maska

## **Portlandský cement a beton**

Cement znám ze starého Říma (Pantheon 110 AD) - původně pokryt bronzem,  
byl odstraněn a přenesen do Konstantinopole - přežil 2000 let v atmosféře.

Římský cement: vulkanický popel + čerstvě pálené vápno + oblázky + voda : beton

Ve středověku zapomenuto

Znovuobjevení na poč. 18 století v Anglii.

„Portlandský“ cement - připomínal portlandský kámen (barvou a pevností betonu)

Dnes: Vápenec + jíl + struska → rotační pec → slinutí → mletí → cement