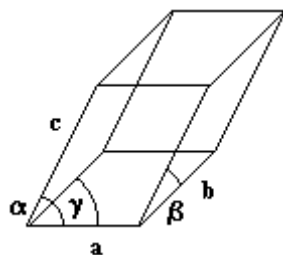


## Krystalické piezoelektrické látky

Základním rysem krystalů je jejich uspořádání [atomů](#), iontů nebo molekul do krystalové mříže. Krystaly dělíme do [krystalografických soustav](#) podle typu [elementární buňky](#) krystalu. Tou je obecně rovnoběžnostěn, který je charakterizován délkami hran  $a$ ,  $b$ ,  $c$  a úhly  $\alpha$ ,  $\beta$ , a  $\gamma$  (viz obr. 308). Tyto uvedené parametry určují vlastnosti příslušné pevné [krystalické látky](#).



Obr. 308

Na základě vzájemné volby uvedených parametrů se rozlišuje 7 krystalografických tříd (soustav):

1. trojklonná (triklinická) - nejobecnější:  $a \neq b \neq c \neq a$ ,  $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq \alpha$  -  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , ...
2. jednoklonná (monoklinická) -  $a \neq b \neq c \neq a$ ,  $\alpha = 90^\circ \neq \beta \neq \gamma \neq \alpha$  -  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , ...
3. kosočtverečná (ortorombická) -  $a \neq b \neq c \neq a$ ,  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$  - Ga,  $\text{Fe}_3\text{C}$ , ...
4. čtverečná (tetragonální) -  $a = b \neq c$ ,  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$  - bílý cín,  $\text{TiO}_2$ , ...
5. krychlová (kubická) - největší symetrie:  $a = b = c$ ,  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ ; Al, Cu, [Au](#), Si, diamant, ...
6. šesterečná (hexagonální) -  $a = b \neq c$ ,  $\alpha = \beta = 90^\circ$ ,  $\gamma = 120^\circ$  - Zn, Be, Ti, Mg, NiAs, ...
7. klencová (trigonální rombická) -  $a = b \neq c$ ,  $\alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$  - As, Sb, Bi, ...

V každé soustavě je dále několik oddělení. Z celkového počtu 32 oddělení vykazují piezoelektrické vlastnosti krystaly z 20 oddělení.

Typickým představitelem této skupiny je křemen ( $\text{SiO}_2$ ), který krystalizuje v klencové soustavě. Vhodnou orientací řezů křemene je možné dosáhnout předem daných vlastností a závislostí. Dále je možné ovlivnit geometrické rozměry, jejich vzájemný [poměr](#), velikosti a rozmístění elektrod a jejich tvar. Křemenné krystaly existují jako:

1. [přírodní](#) - dosahují sice velkých rozměrů, ale nebývají dokonalé a čisté
2. [syntetické](#) - připravují se z vodního roztoku za vysokého [tlaku](#) a [teploty](#), dorůstají zpravidla do hmotnosti 200–250 g a v současné době představují převážnou část materiálů pro technické zpracování.

Dalšími látkami jsou trioxid lithio-niobičný (niobičnan lithný  $\text{LiNbO}_3$ ), tantalečnan lithný ( $\text{LiTaO}_3$ ), germanium bizmut ( $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$ ), ... Kromě uvedených nevodičů patří mezi krystalické piezoelektrické látky též Seignettova (Rochellova) sůl (vínan sodno - draselný,  $\text{NaKC}_4\text{H}_4\text{O}_1 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ), která je ale silně hyroskopická, takže její použití je velmi problematické. Do této skupiny patří též řada [polovodičů](#) (sirič kademnatý, oxid zinečnatý, ...).