



**Tento materiál byl vytvořen v rámci projektu Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.**

|                             |                                                        |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Projekt MŠMT ČR</b>      | <b>EU PENÍZE ŠKOLÁM</b>                                |
| <b>Číslo projektu</b>       | <b>CZ.1.07/1.4.00/21.2146</b>                          |
| <b>Název projektu školy</b> | <b>Inovace ve vzdělávání na naší škole ZŠ Studánka</b> |
| <b>Šablona III/2</b>        | <b>Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT</b> |

**SADA č. VI**

**Identifikátor: VY\_32\_INOVACE\_SADA VI\_Př, DUM 17**

**Vzdělávací oblast: Člověk a příroda**

**Vzdělávací obor: Přírodopis**

**Název: Krystalová struktura minerálů**

**Autor: Mgr. Pavlína Marková**

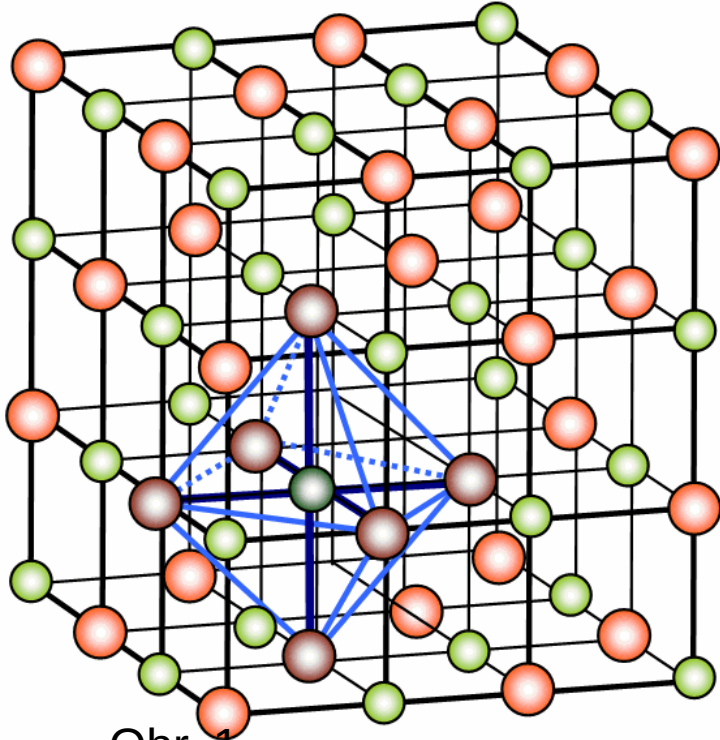


**INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ**

**Autorem materiálu a všech jeho částí,  
neboli všech jeho částí, není-li  
uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína Marková**

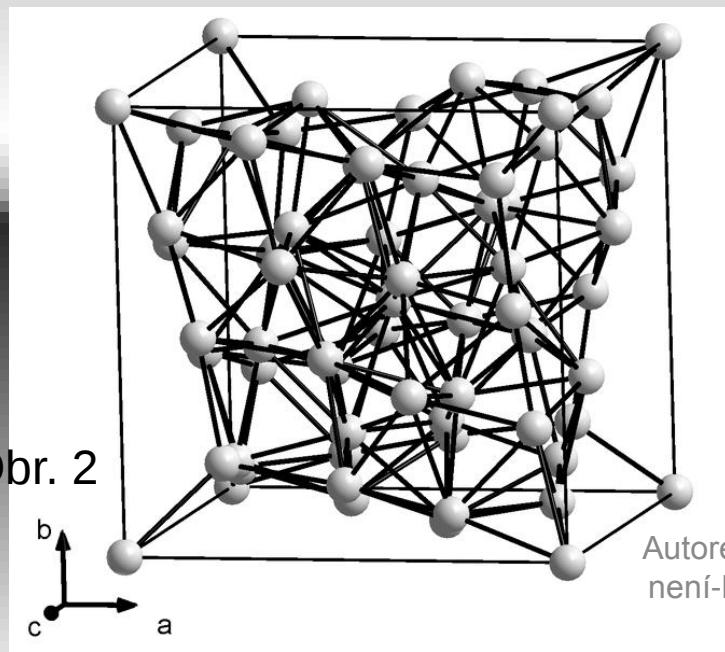
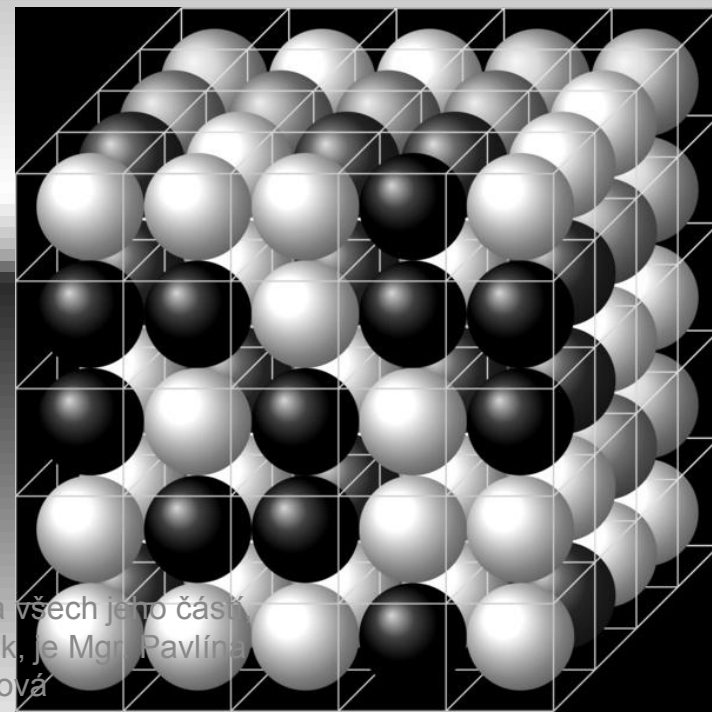
- **Název: Krystalová struktura minerálů**
- **Autor: Mgr. Pavlína Marková**
- **Stručná anotace:**
- **Prezentace určená k výkladu, upevnění a motivaci učiva. Popisuje stavbu minerálu. Definuje a popisuje krystalografické soustavy.**
- **Metodické zhodnocení:**
- **Prezentace byla odpilotována 23. 9. 2011 v 9.A, 19.9.2011 v 9.B. Časová dotace materiálu je 1 vyučovací hodina. Materiál je vhodný i pro žáky s SVP. Formu zápisu lze v prezentaci vyznačit změnou řezu písma či kurzívou, či na samostatný list. Vhodné je prezentaci prokládat ukázkami na modelech krystalů.**

# Krystalová struktura minerálů



Obr. 1

Obr. 3

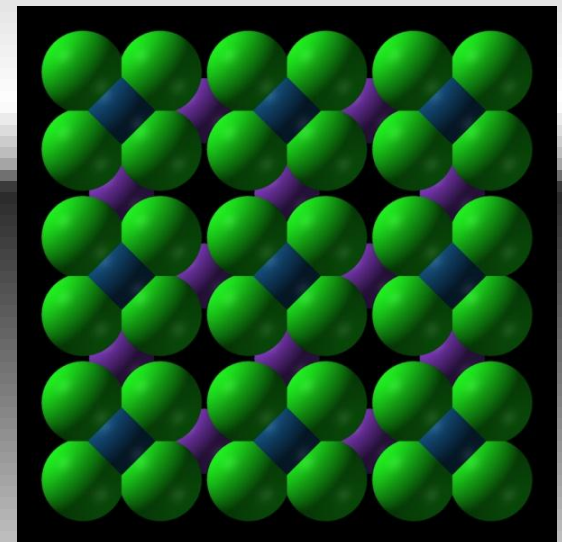


Autorem materiálu a všech jeho částí  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková

# Stavba minerálů

- Krystalová struktura
- Atomy vázané ve třech směrech
- Spojené chemickou vazbou
- Vliv na fyzikální vlastnosti nerostů

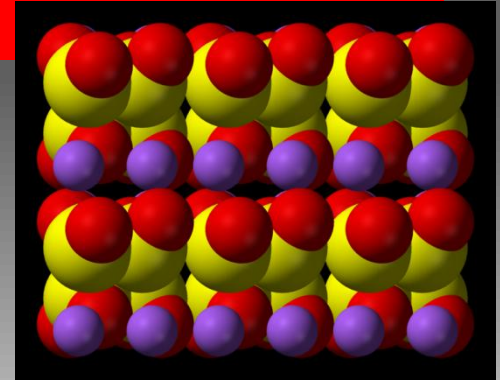
Obr. 4



Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková

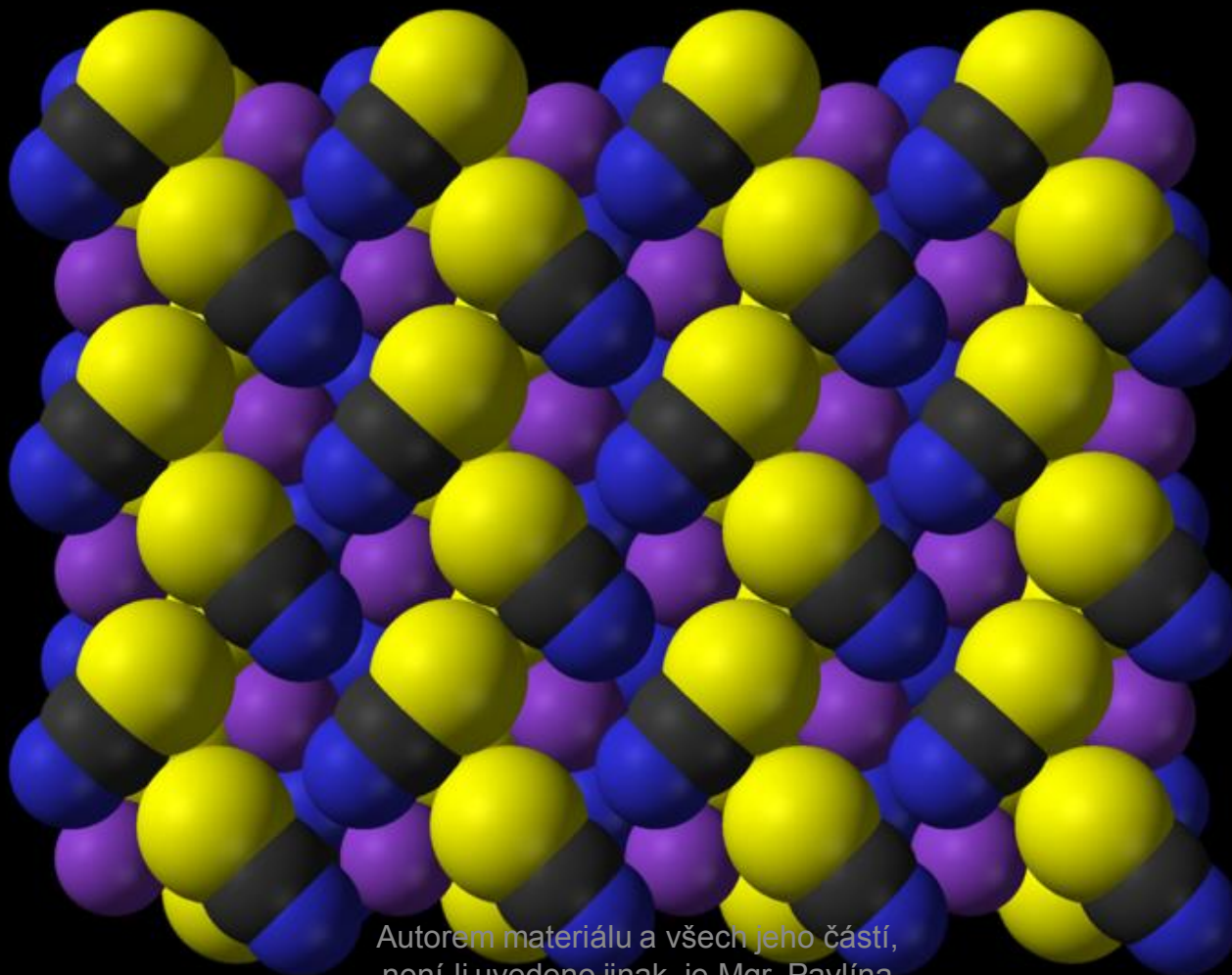
# krystalizace

- A, Rychlá – u soli
- B, Pomalá – trvá léta
- Vysoká teplota, tlak pod zemským povrchem
- Kryos = zmrzlý
- Topas až 271 kg
- Shluk krystalů minerálu = agregát



Obr. 5

# Potaš - thiokyanát



Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková

# Amorfní minerály

- Nemají pravidelně uspořádané stavební částice
- Ledvinovité útvary
- chalcedon

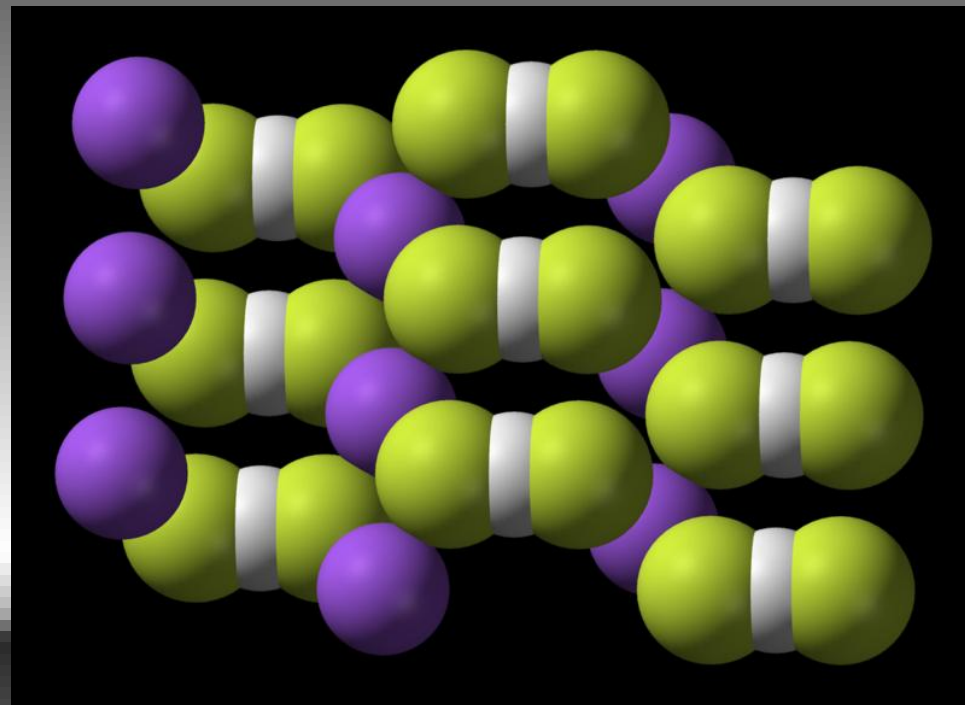


Obr. 7

Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková

# Krystalové soustavy

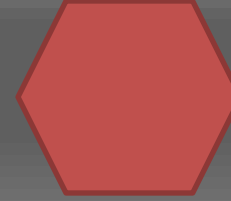
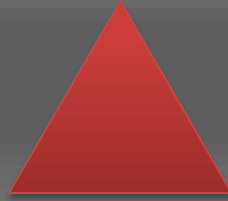
- 1. krychlová
- 2. čtverečná
- 3. kosočtverečná
- 4. jednoklonná
- 5. trojklonná
- 6. šesterečná



Obr. 8

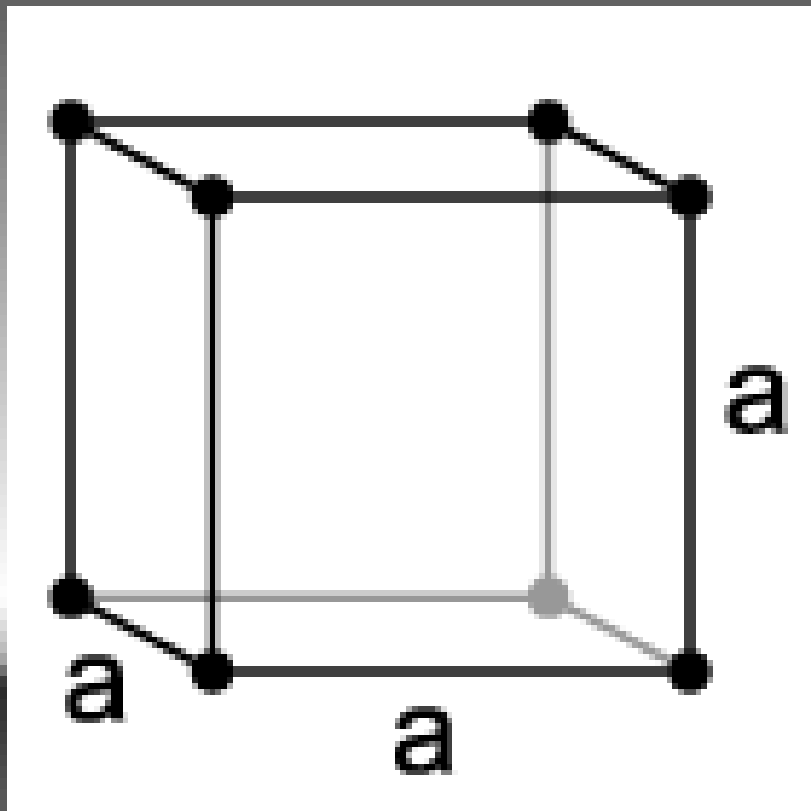
# 1. Krychlová soustava

- Průřez ve tvaru



- Tvar: krychle, osmistěn, dvanáctistěn
- Minerály: Cu, Ag, Au, diamant, galenit, sfalerit, pyrit, halit, granát
- tvar s největším počtem ploch – 48stěn – a různé typy 24stěnů.

# krychlová



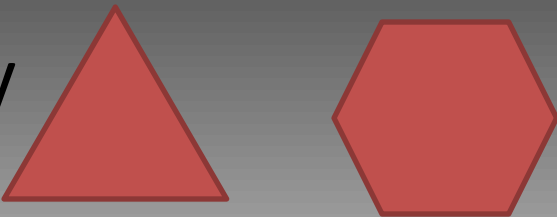
galenit

Obr. 10

Obr. 9

Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková

## 2. Šesterečná soustava

- Průřezy 
- Tvary: šestiboký hranol, klenec
- Minerál: rumělka, hematit, křemen, apatit, kalcit, dolomit, grafit

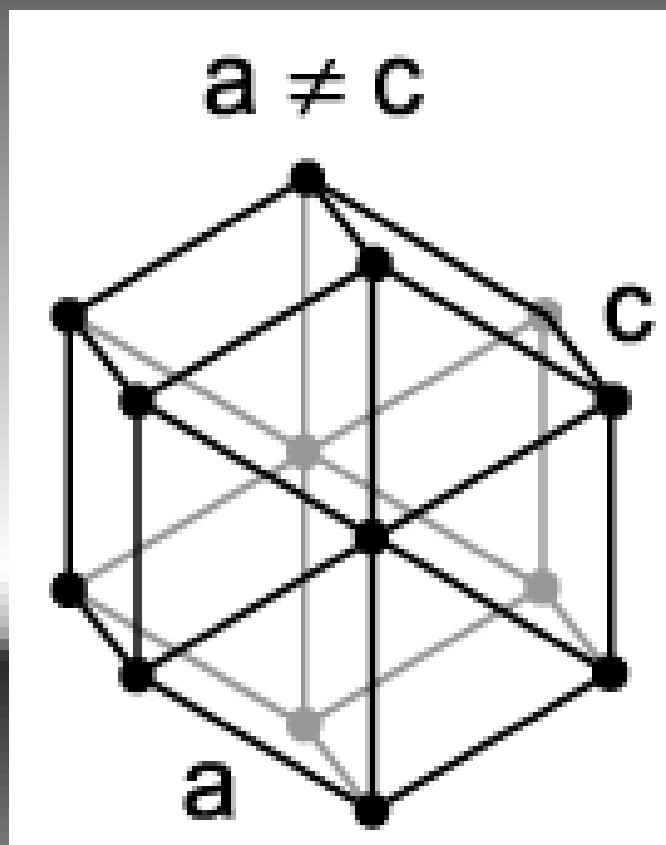
Obr. 11

apatit

Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková



# šesterečná

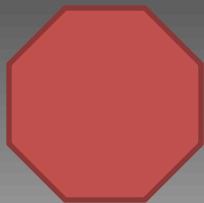


Obr. 12

Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková

# 3. Čtverečná soustava

- Průřezy



- Tvary: čtyřplochý hranol, čtyřplochá dipyramida
- Minerály: chalkopyrit, kasiterit

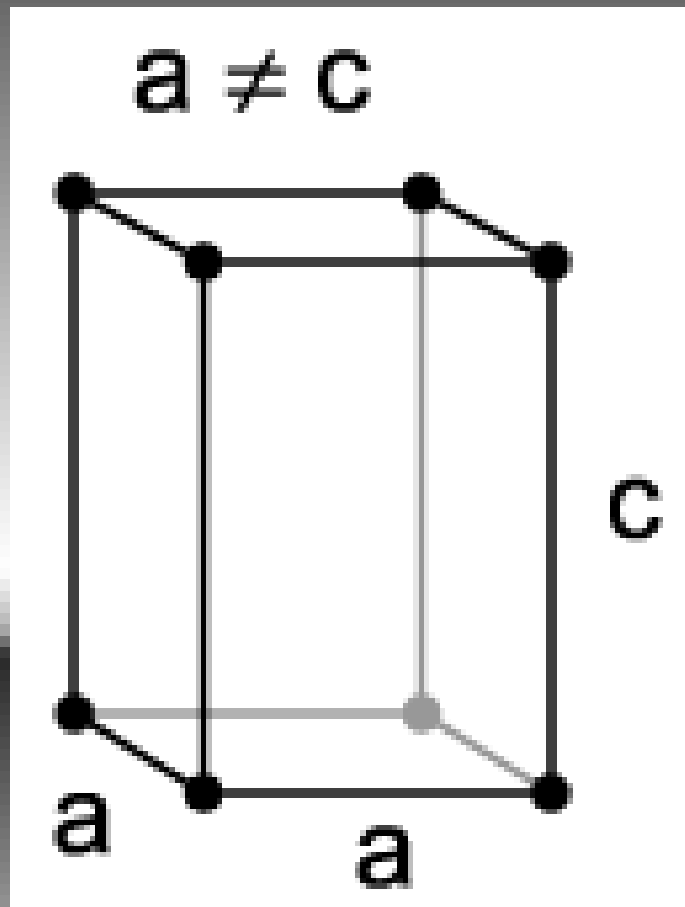


chalkopyrit

Obr. 13

Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková

# Čtverečná soustava

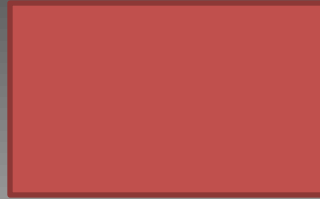
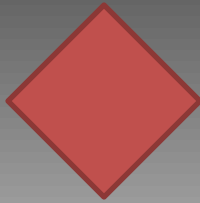


Obr. 14

Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková

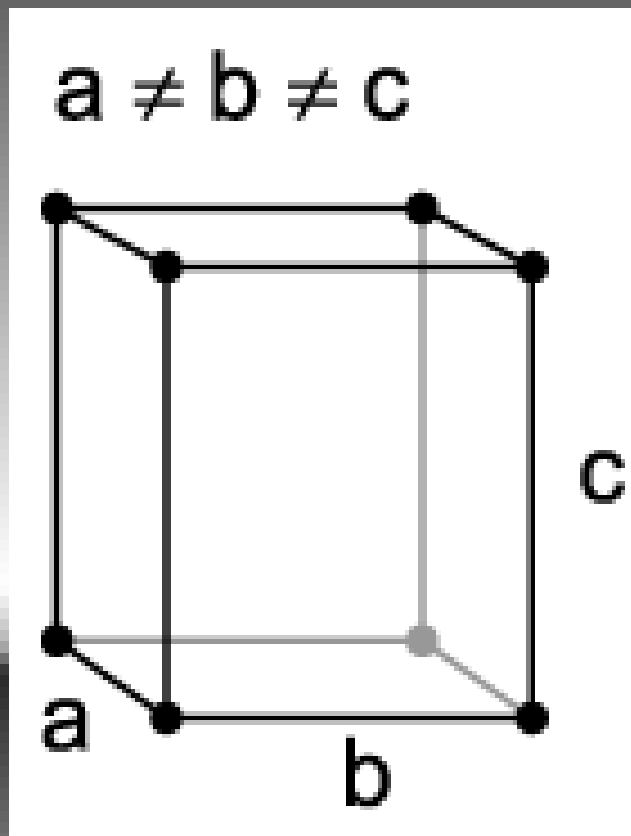
# 4. kosočtverečná soustava

- Průřezy



- Tvary: čtyřplochý hranol, čtyřplochá dipyramida s kosočtvercovým půdorysem,
- Minerály: S, antimonit, aragonit, olivín

# kosočtverečná



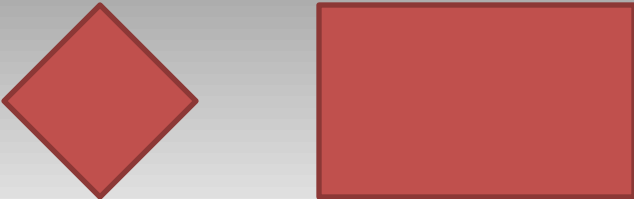
Obr. 16

aragonit

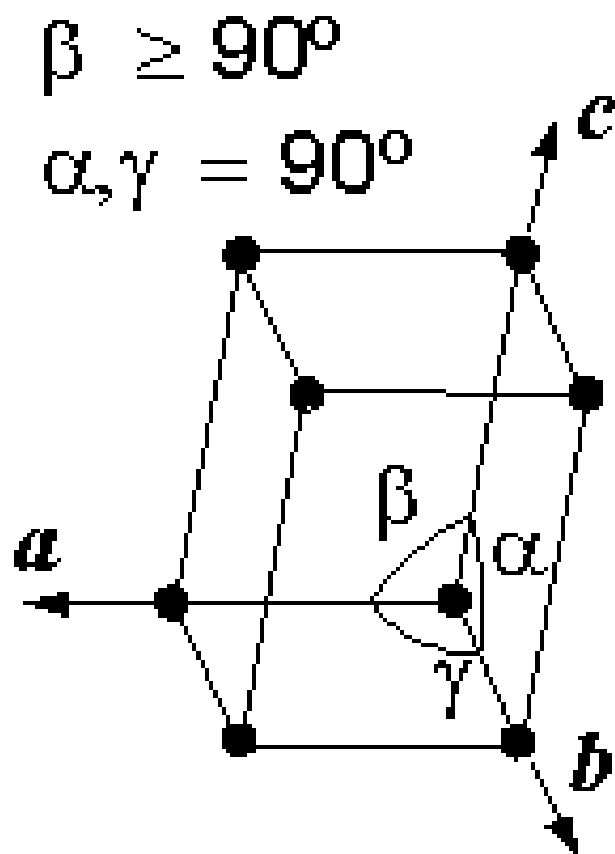
Obr. 15

Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková

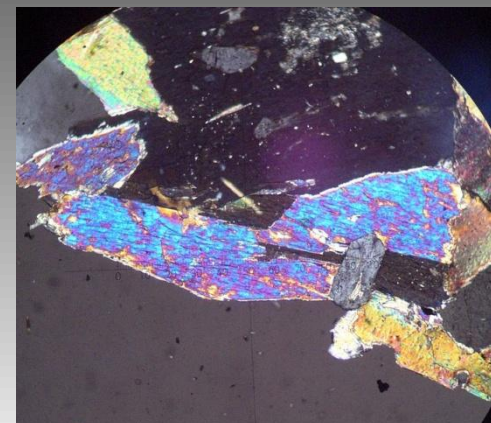
# 5. Jednoklonná soustava

- Nápadné šikmé plochy, hrany padající v jednom směru
- Průřezy 
- Tvary: Čtyřplochý hranol s kosočtvercovým půdorysem
- Minerály: sádrovec, augit, biotit, muskovit

# jednoklonná



Obr. 17



Obr. 18

amfibol

# 6. Trojklonná soustava

- Tvar: Ploché krystaly z dvojic rovnoběžných ploch
- Minerály: Modrá skalice, plagioklasy

kaolinit

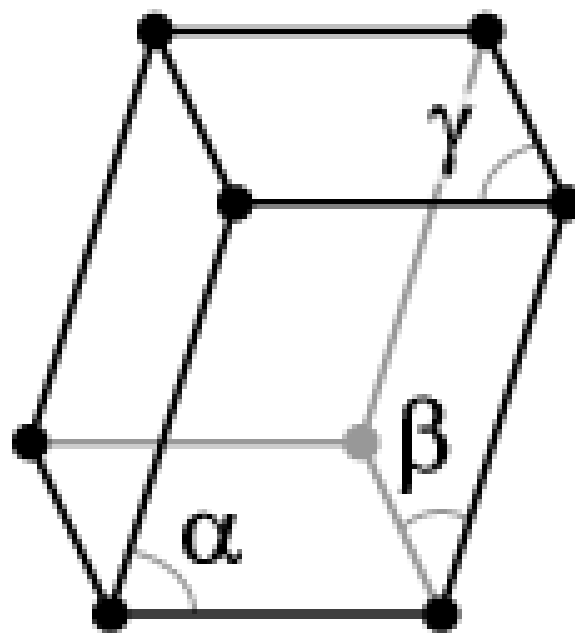


Obr. 19

Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková

# Trojklonná

$$\alpha, \beta, \gamma \neq 90^\circ$$



Obr. 20

Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková

# Opakování – vyhledej pojmy z mineralogie

|   |   |   |   |   |   |    |   |   |
|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| Č | A | V | A | T | S | U  | O | S |
| P | T | Y | L | O | N | A  | R | H |
| Y | I | V | T | I | C | L  | A | K |
| R | N | G | E | S | V | O  | R | L |
| A | O | R | K | R | Y | CH | L | E |
| M | G | A | Ú | H | E | L  | © | N |
| I | A | F | O | S | A | Č  | © | E |
| D | R | I | A | T | O | M  | N | C |
| A | A | T | Á | N | A | R  | G | Á |

Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková

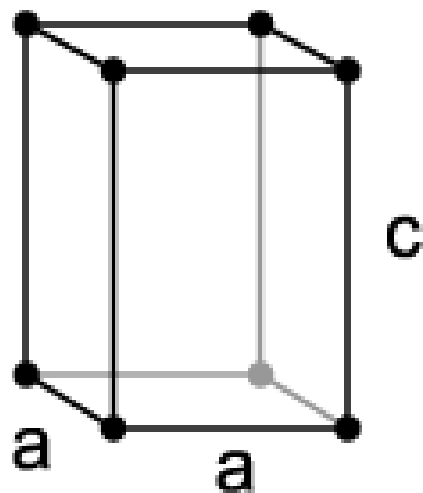
# Správné řešení

- Soustava , hranoly
- Klenec, kalcit
- Pyramida, krychle
- Granát
- Atom
- Aragonit
- Grafit
- Úhel
- **svor**

Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková

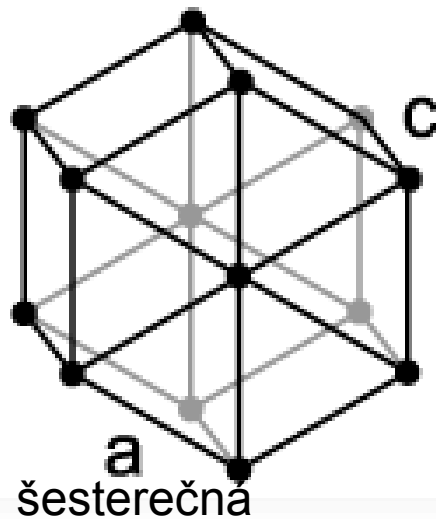
# Urči typ soustavy

Obr. 21  
 $a \neq c$



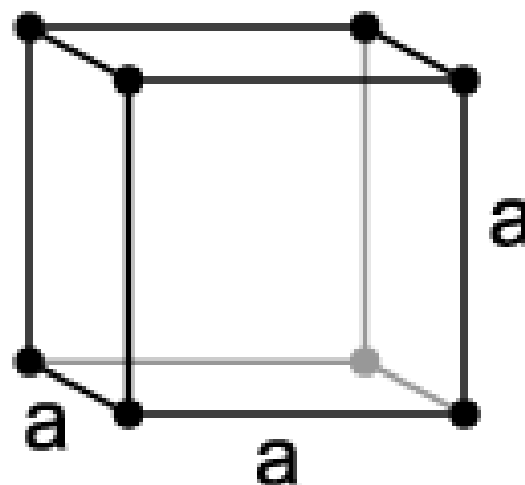
čtverečná

Obr. 22  
 $a \neq c$

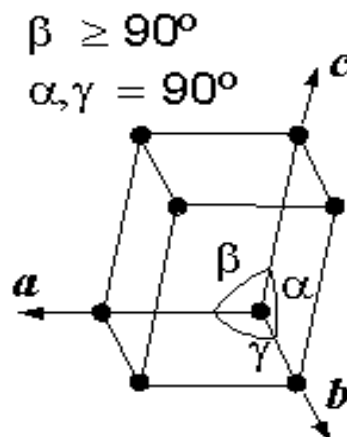


šesterečná

Obr. 23



krychlová



jednoklonná

Obr. 24

jeho křetí  
r. Pavlína

# Spoj, co k sobě patří:

- 1. čtverečná a, šestiúhelník
- 2. krychlová b, kosočtverec
- 3. šesterečná c, hranol
- 4. kosočtverečná d, čtverec
- 5. jednoklonná e, ploché krystaly ze dvojic
- 6. trojklonná s. f, šikmé plochy v 1 směru

1.d, 2c, 3a, 4b, 5f, 6e

# Použitá literatura

- Obr. 19 : [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Kaolinite.jpg>>
- Obr. 18 : [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Amfibol-nokoly1.jpg>>
- Obr. 13 : [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Chalcopyrite\\_angleterre.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Chalcopyrite_angleterre.jpg)>
- Obr. 11 : [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Apatite\\_Canada.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Apatite_Canada.jpg)>
- Obr. 17,24: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Monoclinic.png>>
- Obr.3 : [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:LatticemodelAB.png?uselang=cs>>
- Obr. 7: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Chalcedon\\_2.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Chalcedon_2.jpg)>

- Obr. 20 : [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Triclinic.png>>
- Obr. 15: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Orthorhombic.png>>
- Obr. 9: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cubic\\_crystal\\_shape.png](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Cubic_crystal_shape.png)>
- Obr. 10,23: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:GalenaFromKansas.jpg>>
- Obr. 12,22: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Hexagonal.png>>
- Obr. 14, 21: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Tetragonal.png>>
- ŠVECOVÁ, M. et al: *Přírodopis 9. Učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*.1.vyd. Plzeň: Nakladatelství Fraus,2007. ISBN 978-80-7238-587-4. 14-15.
- Obr. 5: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW: <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sodium-dithionite-xtal-1992-3D-SF.png?uselang=cs>>

- Obr. 16 : [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Aragonit\\_1.jpg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Aragonit_1.jpg)>
- Obr. 18: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Amfibol-nokoly1.jpg>>
- Obr. 2: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alpha-Mn.png>>
- Obr. 3: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Potassium-tetrachloroplatinate-xtal-1990-C-3D-SF.png?uselang=cs>>
- Obr. 6: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Potassium-thiocyanate-xtal-3D-vdW-A.png?uselang=cs>>
- Obr.8 : [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sodium-bifluoride-xtal-3D-vdW.png?uselang=cs>>
- Obr. 1: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Krystalov%C3%A1\\_m%C5%99%C3%AD%C5%Beka](http://cs.wikipedia.org/wiki/Krystalov%C3%A1_m%C5%99%C3%AD%C5%Beka)>
- Obr. 4: [cit. 2011-09-10]. Dostupný pod licencí Creative Commons na WWW:  
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Potassium-tetrachloroplatinate-xtal-1990-C-3D-SF.png?uselang=cs>>

Autorem materiálu a všech jeho částí,  
není-li uvedeno jinak, je Mgr. Pavlína  
Marková