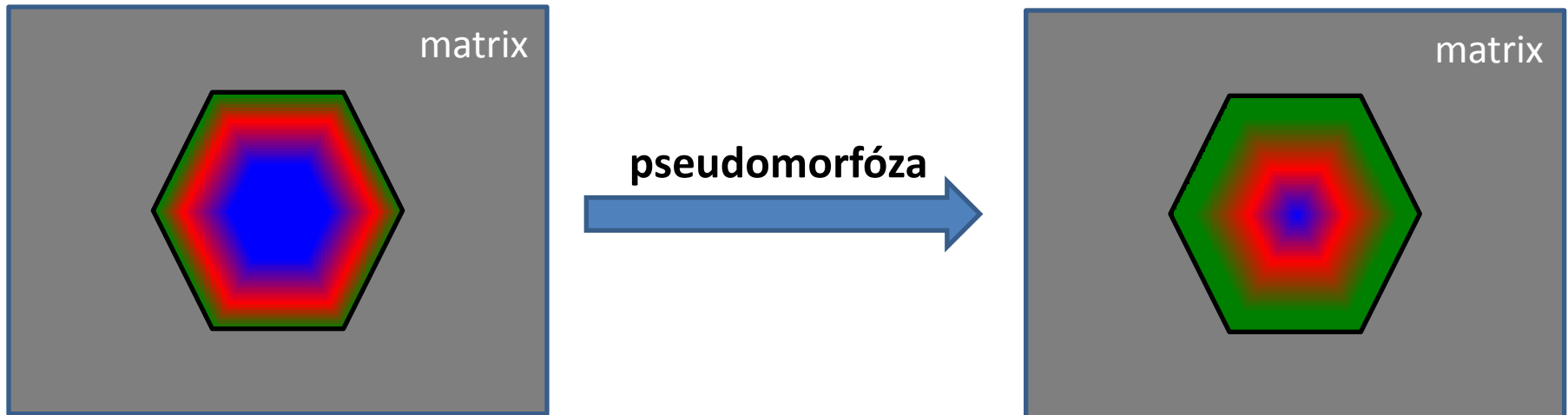


# **Změna množství hmoty v průběhu alterace**

(zachování objemu - pseudomorfóza)

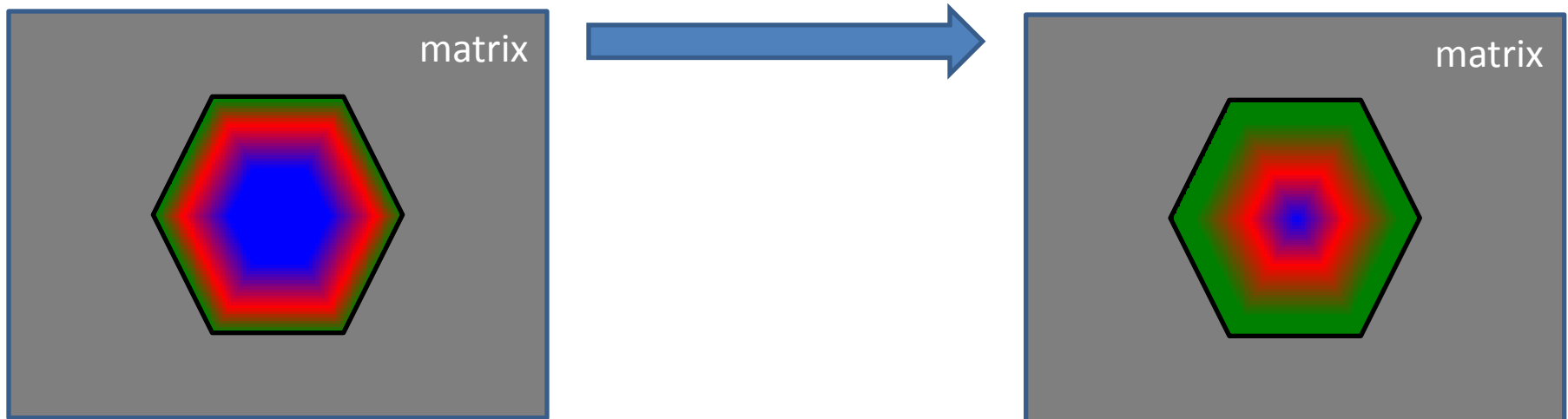
# Jaký problém řešíme?

Studujeme alterační proces, při kterém došlo k určité výměně hmoty při zachování objemu\*. Typicky jde o pseudomorfózu, kdy sekundární minerál zaujímá krystalový habitus primárního minerálu. Nemusí však jít pouze o nahrazení jednoho minerálu druhým, může být konzumována nebo vznikat minerální asociace složená z většího množství minerálů. Pro jednoduchost nejprve uvažujeme nahrazení primárního minerálu minerálem sekundárním. Zaujímá nás celková změna množství hmoty a změna množství jednotlivých komponent během alterace vztažená ke 100 g primárního minerálu.



# Co známe a z čeho vycházíme?

Pro kvantifikaci změny množství hmoty během alterace je potřeba znát složení primárního i sekundárního minerálu, což lze v ideálním případě snadno změřit pomocí elektronové mikrosondy. Pokud prekurzor nebo pseudomorfóza obsahuje větší množství minerálů nebo jsou značně heterogenní, je možné složení určit pomocí obrazové analýzy\*.



## Vysvětlivky:

$m$	hmotnost [g]
$c$	koncentrace [hm.%]
$V$	objem
$\rho$	hustota
$O$ (horní index)	primární minerál
$A$ (horní index)	sekundární minerál
$i$ (dolní index)	$i$ -tá složka minerálu

např.

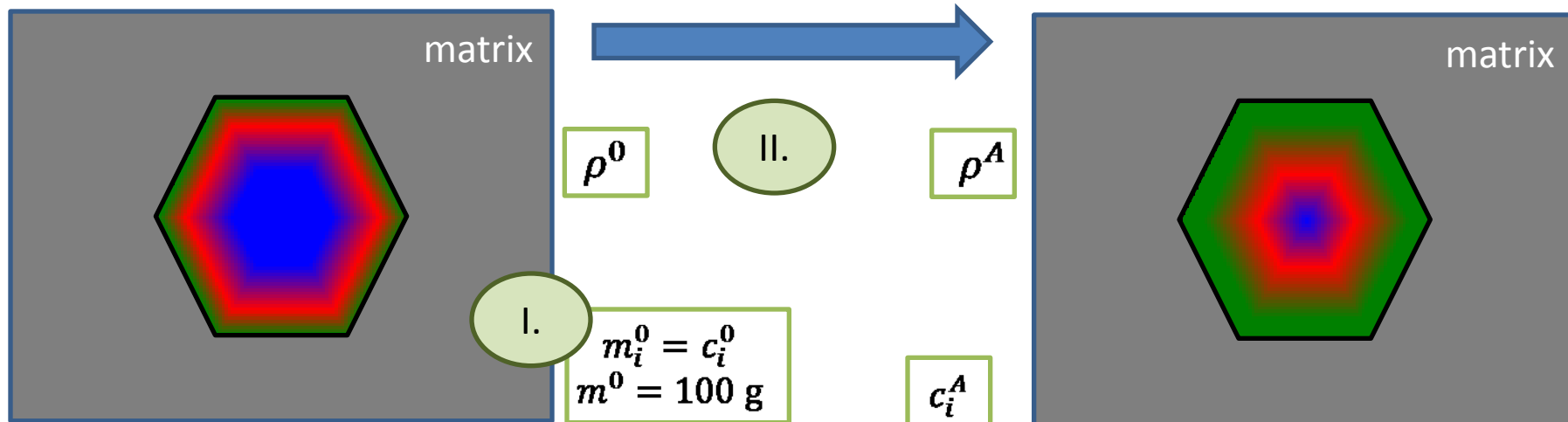
$m_1^A$	hmotnost složky <b>1</b> sekundárním minerálu
$c_1^A$	koncentrace složky <b>1</b> v sekundárním minerálu
$m^A$	hmotnost sekundárního minerálu

$$V = \frac{m^0}{\rho^0} = \frac{100}{\rho^0}$$

III.

$V = konst.$

$$V = \frac{m^A}{\rho^A}$$



# Co známe a z čeho vycházíme?

<http://webmineral.com/data/Muscovite.shtml#.VxICdHoUdYM>

## General Muscovite Information

Chemical Formula:

$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$

Composition:

Molecular Weight = 398.71 gm

<a href="#">Potassium</a>	9.81 %	K	11.81 %	$K_2O$
<a href="#">Aluminum</a>	20.30 %	Al	38.36 %	$Al_2O_3$
<a href="#">Silicon</a>	21.13 %	Si	45.21 %	$SiO_2$
<a href="#">Hydrogen</a>	0.46 %	H	4.07 %	$H_2O$
<a href="#">Oxygen</a>	47.35 %	O		
<a href="#">Fluorine</a>	0.95 %	F	0.95 %	F
-	- %	F	-0.40 %	$-O=F_2$

100.00 %      100.00 % = TOTAL OXIDE

Empirical Formula:

$KAl_3Si_3O_{10}(OH)_{1.8}F_{0.2}$

## Calculated Properties of Muscovite

Electron Density:

**Bulk Density (Electron Density)=2.81 gm/cc**  
note: Specific Gravity of Muscovite =2.83 gm/cc.

Fermion Index:

Fermion Index = 0.01

Boson Index = 0.99

Photoelectric:

$PE_{Muscovite} = 2.39$  barns/electron

$U = PE_{Muscovite} \times r_{electron} = 6.72$  barns/cc.

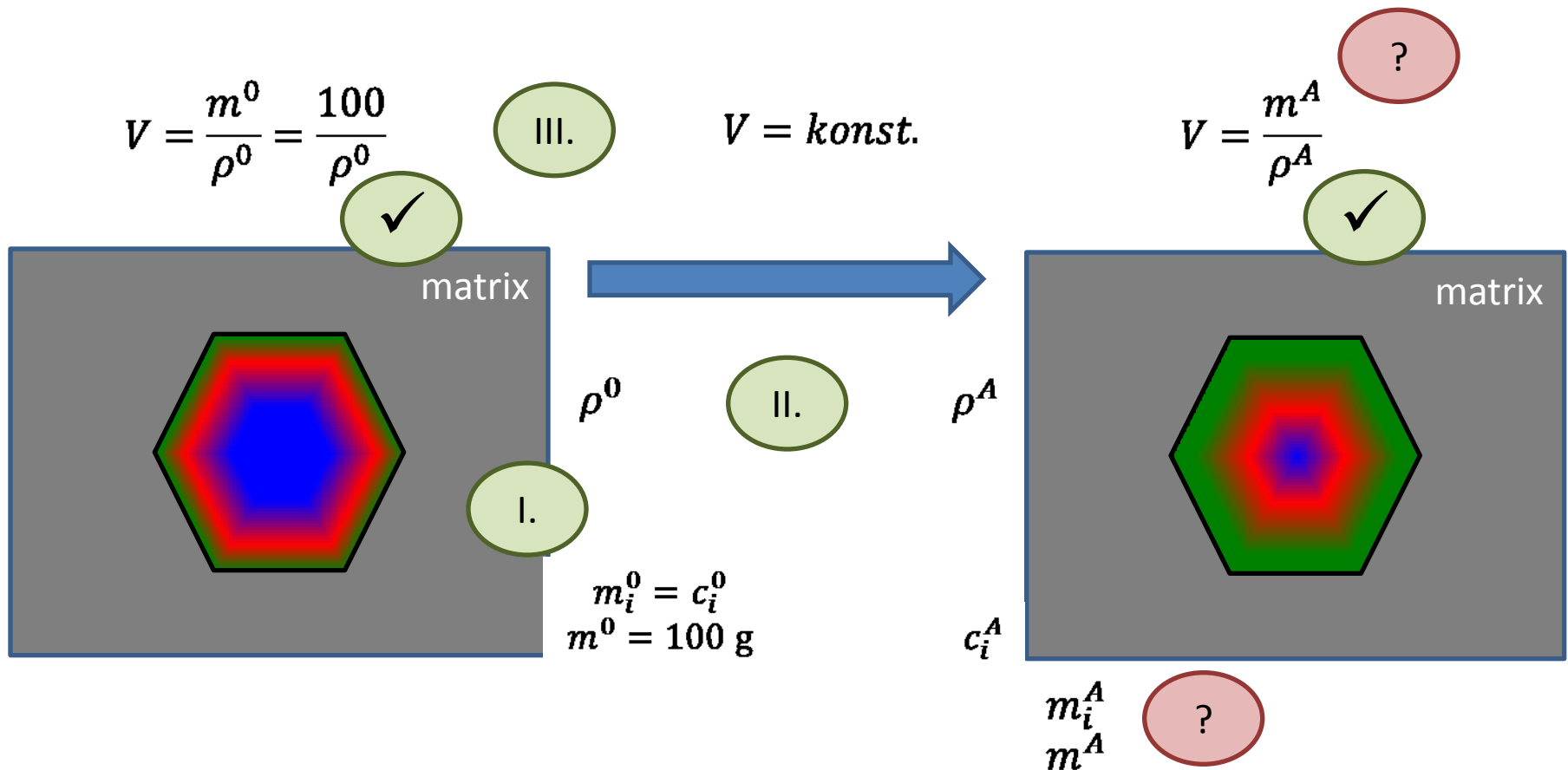
Radioactivity:

$GR_{api} = 140.52$  (Gamma Ray American Petroleum Institute Unit)  
Concentration of Muscovite per  $GR_{api}$  unit = 0.71 (%)

Estimated Radioactivity from Muscovite 🍷 - barely detectable

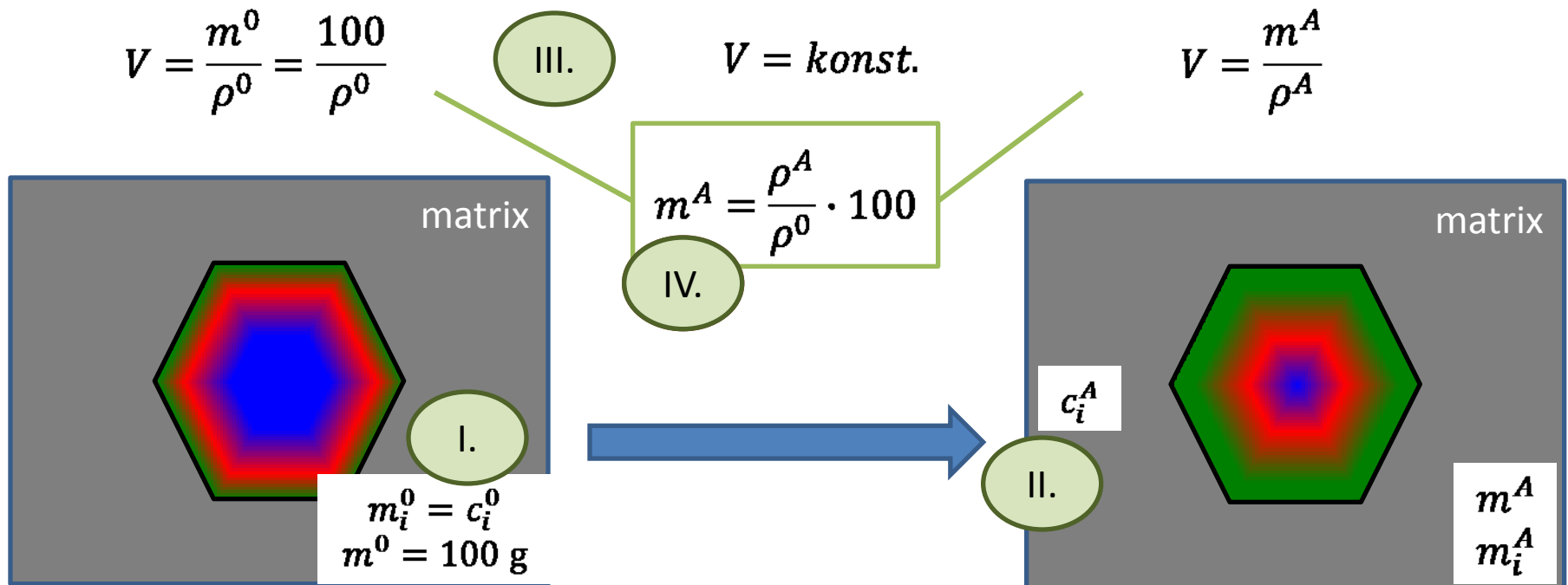
# Co potřebujeme spočítat?

Abychom zjistili celkovou změnu množství hmoty během alterace, potřebujeme spočítat hmotnost alterované horniny  $m^A$ . Potřebujeme také znát množství jednotlivých komponent v alterované hornině  $m_i^A$ , abychom spočítali změny v jejich obsazích během alterace.



# Jak to spočítat?

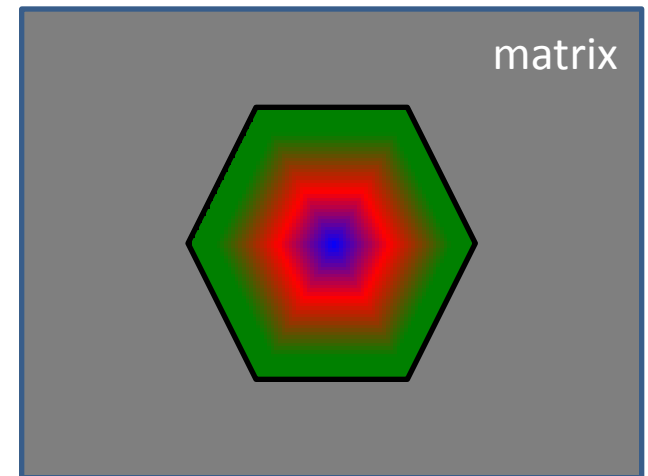
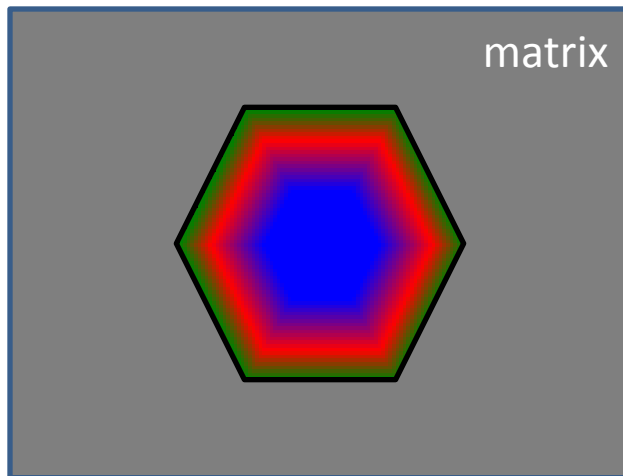
- IV. Objem primární i alterované horniny je funkcí hmotností a hustot těchto hornin. Jelikož je objem konstantní, je v obou rovnicích zastoupen stejnou proměnnou a může být vzájemným odečtením obou rovnic odstraněn. Snadnou úpravou tak dostáváme rovnici pro výpočet hmotnosti alterované horniny.



# Celková změna množství hmoty během alterace

Celková změna množství hmoty během alterace v gnezech je rovna rozdílu hmotnosti sekundárního a primárního minerálu.

$$\Delta m = m^A - m^0 = 100 \cdot \frac{\rho^A}{\rho^0} - 100 = 100 \cdot \left( \frac{\rho^A}{\rho^0} - 1 \right)$$





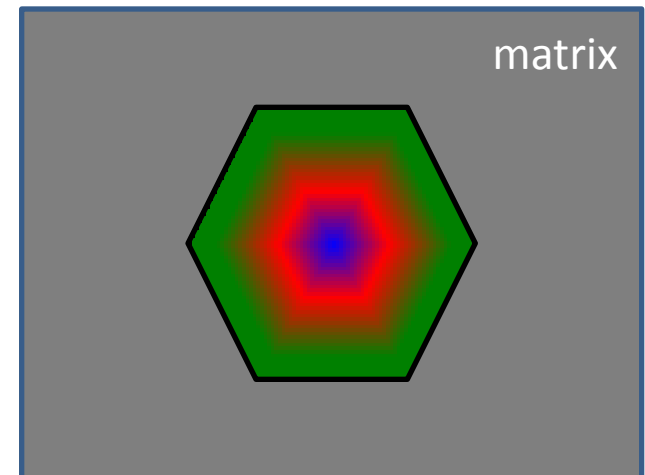
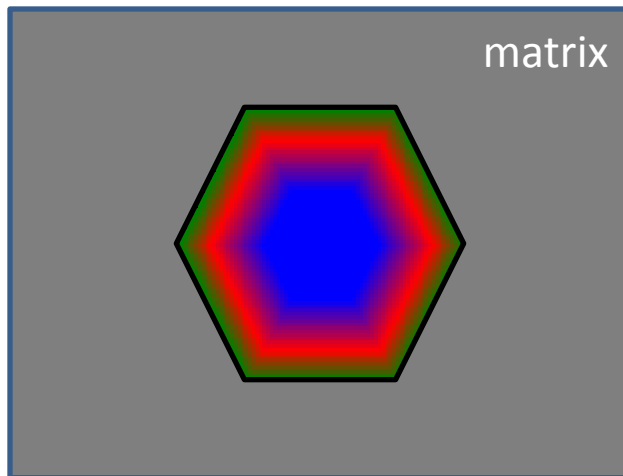
# Změna obsahu jednotlivých složek

Pro hmotnost každé složky v alterované hornině platí:

$$m_i^A = \frac{c_i^A \cdot m^A}{100}$$

Změna obsahu jednotlivých složek je pak vyjádřena následovně:

$$\Delta m_i = m_i^A - m_i^0 = \frac{\rho^A}{\rho^0} \cdot c_i^A - c_i^0$$



# Grafické znázornění

Koncentrace jednotlivých složek v primárním i sekundárním minerálu lze snadno znázornit v diagramu  $c_i^0 - c_i^A$ , kde lze srovnat jejich relativní mobilitu.

Pokud se v minerálu vyskytuje imobilní složka, pak pro ni platí:

$$\Delta m_{imob} = 0$$

Vztah mezi koncentracemi této imobilní složky v primárním a sekundárním minerálu je potom:

$$c_{imob}^A = \frac{\rho^0}{\rho^A} \cdot c_{imob}^0$$

Tato rovnice definuje v diagramu přímku, tzv. izokonu, na které leží všechny imobilní složky.