

Změna množství hmoty v průběhu alterace

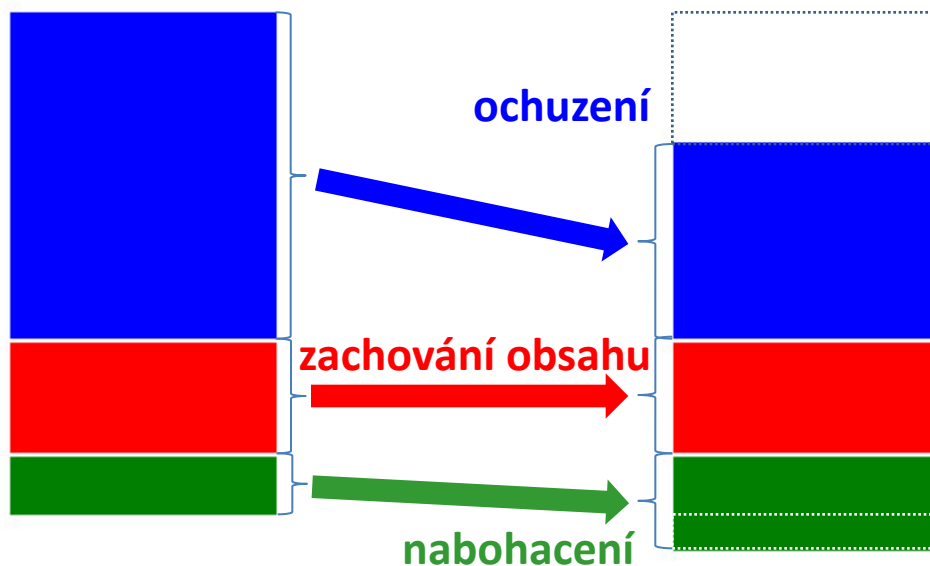
(zachování množství imobilní složky)

Jaký problém řešíme?

Studujeme horninu, která prošla částečnou alterací v důsledku interakce s fluidem. Jsou zachovány zbytky primární horniny. Z primární horniny obsahující např. 3 složky došlo k částečnému odnosu (**modrá složka**) a částečnému přínosu hmoty (**zelená složka**). U této alterace máme důvod předpokládat, že veškeré množství **červené složky** bylo zachováno. Schéma ukazuje množství jednotlivých složek u primární a alterované horniny **v jednotkách hmotnosti (např. gramech)**. Zajímá nás změna množství jednotlivých složek a celková změna hmoty, které budeme vztahovat ke 100 g primární horniny.

Primární hornina

Alterovaná hornina



Vysvětlivky:

m	hmotnost [g]
c	koncentrace [hm.%]
O (horní index)	primární hornina
A (horní index)	alterovaná hornina
i (dolní index)	i -tá složka horniny
$imob$ (dolní index)	imobilní složka v hornině, v tomto případě jde o složku č. 2

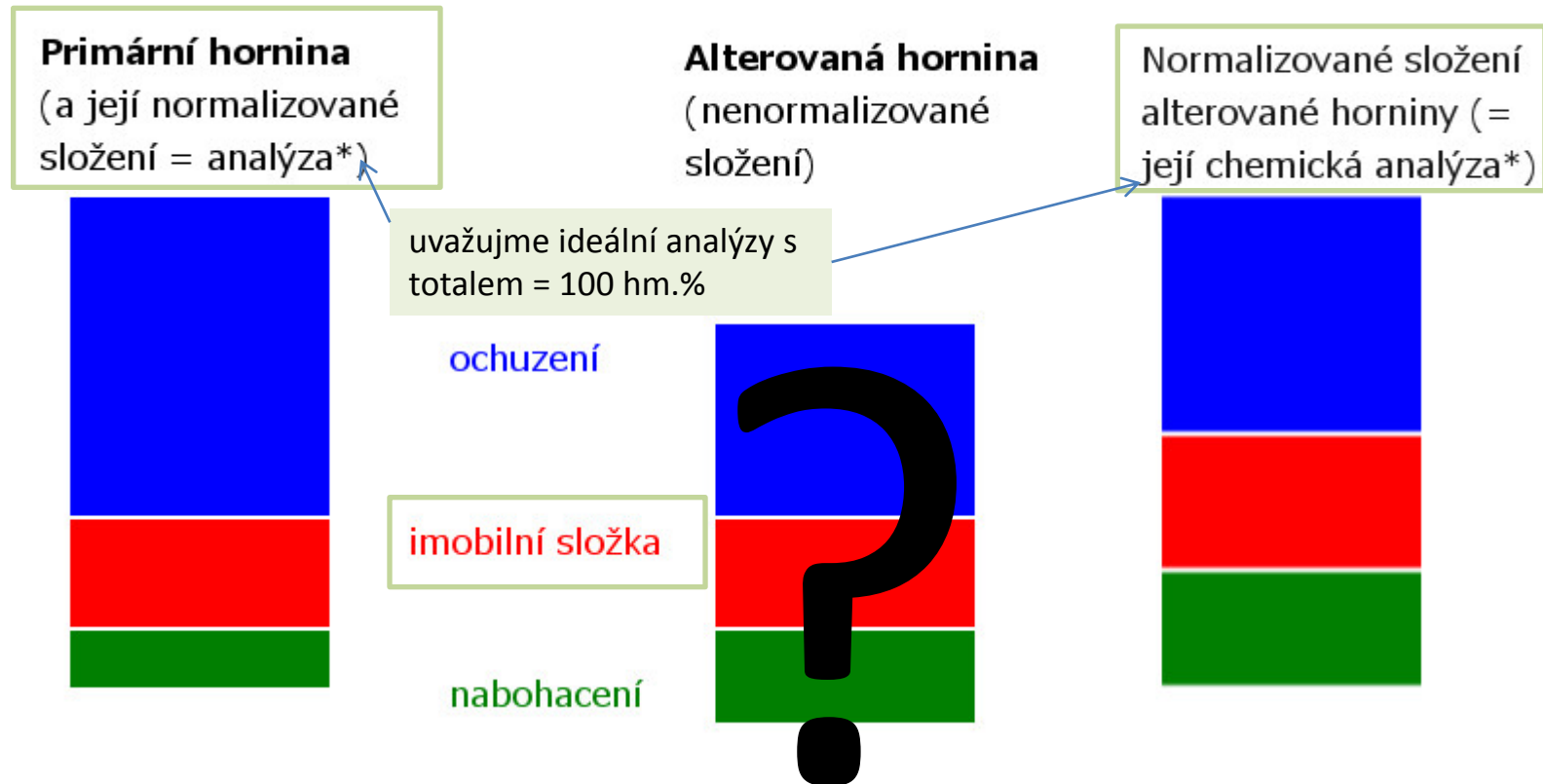
např.

m_1^A

c_1^A

m^A

hmotnost složky **1**
v alterované hornině
koncentrace složky **1**
v alterované hornině
hmotnost alterované
horniny



Vysvětlivky:

m	hmotnost [g]
c	koncentrace [hm.%]
0 (horní index)	primární hornina
A (horní index)	alterovaná hornina
i (dolní index)	i -tá složka horniny
$imob$ (dolní index)	imobilní složka v hornině, v tomto případě jde o složku č. 2

např.

m_1^A	hmotnost složky 1 v alterované hornině
c_1^A	koncentrace složky 1 v alterované hornině
m^A	hmotnost alterované horniny

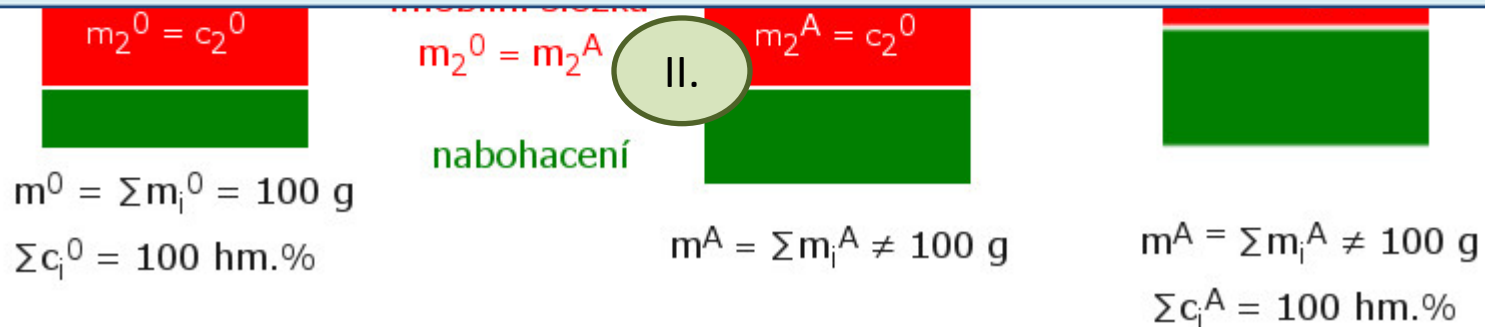
Poznámka:

- **pozor na rozlišení proměnných m a c**

- proměnná m se vždy vztahuje k referenčnímu množství primární horniny (100 g) nebo množství dané složky v primární hornině a přímo tedy vypovídá o změně množství hmoty při alteraci
- proměnná c , tj. (c_i^0 nebo c_i^A) je koncentrace složky i vztažená ke 100 g **horniny v horním indexu** (primární nebo alterované) a nevypovídá přímo o změně množství hmoty při alteraci

- **pozor na rozlišení proměnných s horním indexem a oběma indexy**

- proměnná pouze s horním indexem (m^A) označuje celkovou hmotnost (alterované) horniny
 - proměnná s oběma indexy (m_i^A) označuje hmotnost složky i v (alterované) hornině
- platí mezi nimi následující vztah $m^A = \sum m_i^A$

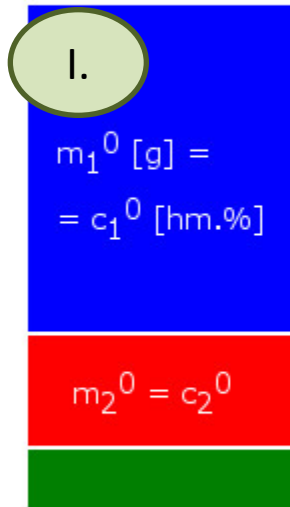


Co potřebujeme spočítat?

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.

Primární hornina

(a její normalizované složení = analýza*)

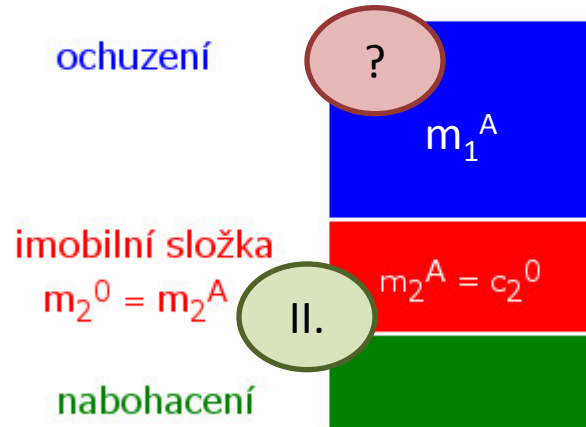


$$m^0 = \sum m_i^0 = 100 \text{ g}$$

$$\sum c_i^0 = 100 \text{ hm.}\%$$

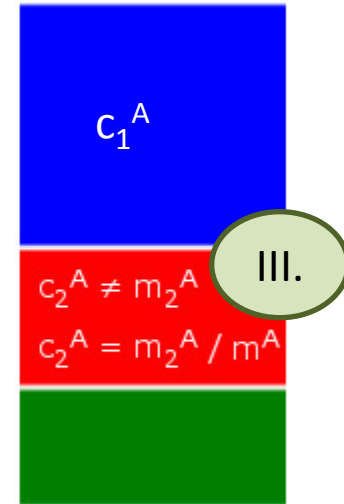
Alterovaná hornina

(nenormalizované složení)



$$m^A = \sum m_i^A \neq 100 \text{ g}$$

Normalizované složení alterované horniny (= její chemická analýza*)



$$m^A = \sum m_i^A \neq 100 \text{ g}$$

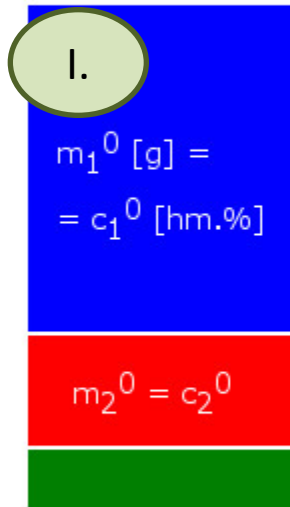
$$\sum c_i^A = 100 \text{ hm.}\%$$

Jak to spočítat?

IV. U imobilní složky známe jak její koncentraci v obou horninách, tak i její konstantní celkové množství. Koncentrace (c_2^A) a celkové množství – hmotnost (m_2^A) imobilní složky v alterované hornině jsou **vztaženy přes celkovou hmotnost alterované horniny m^A** , kterou chceme spočítat. Je jedinou neznámou v rovnici, tudíž ji jednoduchou úpravou rovnice můžeme vypočítat:

$$m^A = \frac{m_{imob}^A}{c_{imob}^A} \cdot 100 = \frac{m_2^A}{c_2^A} \cdot 100 = \frac{c_2^0}{c_2^A} \cdot 100$$

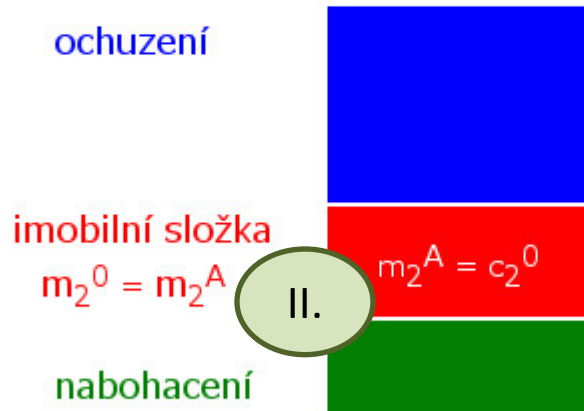
Primární hornina
(a její normalizované složení = analýza*)



$$m^0 = \sum m_i^0 = 100 \text{ g}$$

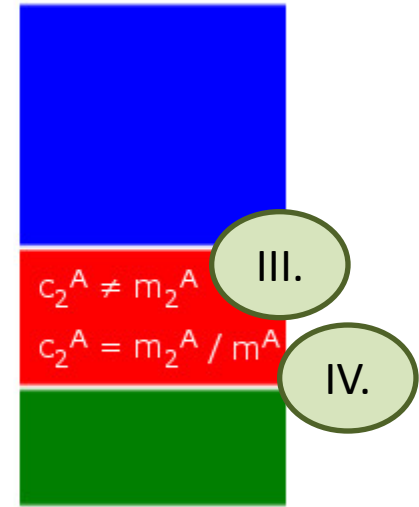
$$\sum c_i^0 = 100 \text{ hm.}\%$$

Alterovaná hornina
(nenormalizované složení)



$$m^A = \sum m_i^A \neq 100 \text{ g}$$

Normalizované složení alterované horniny (= její chemická analýza*)



$$m^A = \sum m_i^A \neq 100 \text{ g}$$

$$\sum c_i^A = 100 \text{ hm.}\%$$

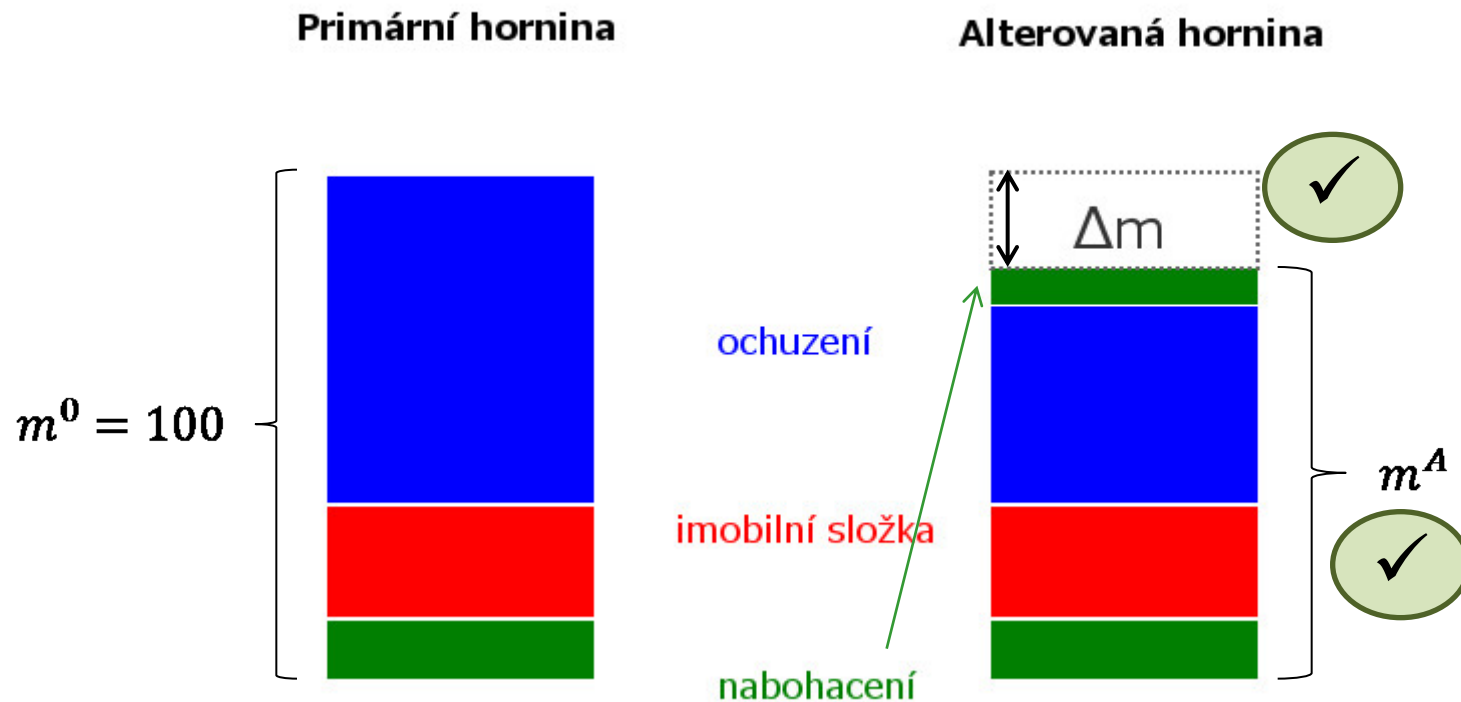


Celková změna množství hmoty během alterace

Celková změna množství hmoty během alterace v gramech je rovna rozdílu hmoty alterované horniny a primární horniny:

$$\Delta m = m^A - m^0 = m^A - 100 = \frac{c_2^0}{c_2^A} \cdot 100 - 100$$

Během této alterace došlo k úbytku hmoty, proto je hodnota Δm záporná.



Změna obsahu jednotlivých složek

Pro hmotnost každé složky v alterované hornině platí:

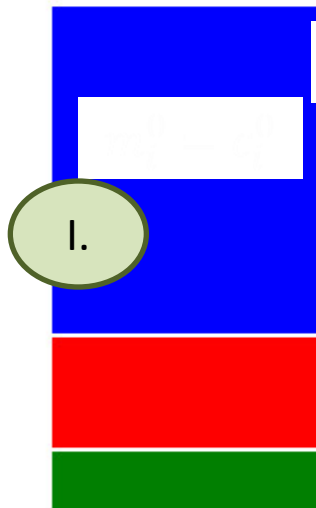
$$m_i^A = \frac{c_i^A \cdot m^A}{100}$$

Změna obsahu jednotlivých složek je pak vyjádřena následovně.

$$\Delta m_i = m_i^A - m_i^0 = \frac{c_i^A \cdot m^A}{100} - c_i^0 = c_i^A \cdot \frac{c_{imob}^0}{c_{imob}^A} - c_i^0$$

Primární hornina

(a její normalizované složení = analýza*)



$$\Delta m_i = m_i^A - m_i^0$$

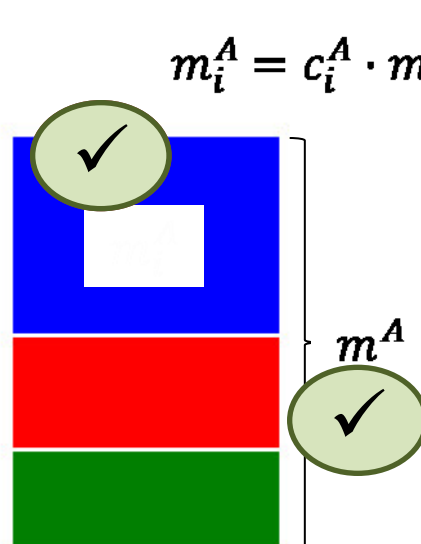
ochuzení

imobilní složka

nabohacení

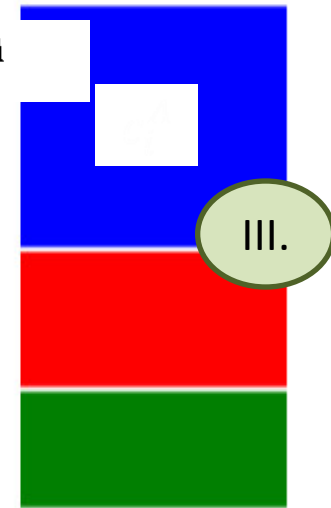
Alterovaná hornina

(nenormalizované složení)



$$m_i^A = c_i^A \cdot m^A$$

Normalizované složení alterované horniny (= její chemická analýza*)



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 každé imobilní složky v primárním a sekundárním minerálu je potom:

$$c_i^A = c_i^0 \cdot \frac{C_{imob}^A}{C_{imob}^0}$$

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

