

Czy materia kamienia się zmienia?

23 sierpnia 2018

Skały mogą doświadczyć różnorodnych przeobrażeń np. rozpuszczania, rekrytalizacji, powstawania jednych minerałów kosztem innych czy w końcu topienia. Wszystkie te zjawiska związane są ze zmianą warunków, jakich skała doświadcza w swoim otoczeniu – mówi PAP geolog dr hab. Mirosław Jastrzębski.



Z pytaniem „Czy materia kamienia się zmienia?” zwróciliśmy się do geologa dr hab. Mirosława Jastrzębskiego z Instytutu Nauk Geologicznych PAN.

„Jeśli „kamień” rozumiemy jako skałę – zespół złożony z minerałów, a „materię”, jako pierwiastki i związki chemiczne o określonym składzie i strukturze, to można powiedzieć, że materia w kamieniu ulega w czasie pewnym zmianom” – mówi PAP geolog prof. Mirosław Jastrzębski.

Jak wyjaśnia, na powierzchni ziemi skały najczęściej ulegają kilku rodzajom wietrzenia. A to prowadzi zwykle do zmiany kształtu „kamieni” i zmniejszenia ich rozmiarów. Czynnikiem prowadzącym do wietrzenia są dobowe i roczne różnice

temperatur, wiatr i woda. Ta ostatnia może wypłukiwać mniej odporne fragmenty skał lub rozpuszczać minerały takie jak halit czy kalcyt.

Ale nie zawsze „kamień” traci na wadze i objętości. „Niekiedy może także zwiększyć swą masę na skutek utleniania minerałów. Tak dzieje się np. w przypadku minerałów zawierających żelazo, które reagując z tlenem atmosferycznym tworzy nowe, rdzawe utlenione minerały” – mówi prof. Jastrzębski.

Poza tym, jak dodaje geolog, niektóre minerały (np. minerały ilaste) w środowisku wodnym przekształcają się w minerały uwodnione. Gdy tlen lub tlen i wodór wbudowują się w sieć krystaliczną nieznacznie zwiększają masę „kamienia”.

Gdy skała na skutek procesów tektonicznych dostaje się na dużą głębokość, ulega metamorfizmowi. Może tam np. dojść do rekrytalizacji, czyli przebudowy sieci krystalicznej niektórych minerałów. Inne zaś minerały reagują ze sobą tworząc zupełnie nowe zespoły minerałów, zwykle o większej gęstości.

„Na przykład, gdy osady morskie zbudowane głównie z minerałów ilastych i kwarcu zostają wciągnięte w strefy kolizji pomiędzy płytami tektonicznymi, na głębokościach 20-40 km zamieniają się w łupki metamorficzne zbudowane z kwarcu, muskowitu, biotyту, granatu i często jeszcze wielu innych minerałów” – opisuje geolog. Niekiedy skały ulegają także częściowemu stopieniu. A gdy stop przenika w wyższe, chłodniejsze warstwy skorupy ziemskiej lub gdy wydobywa się na powierzchnię ziemi dochodzi do krystalizacji minerałów z magmy. „Płynny stop tym samym zamienia się z powrotem w „kamień”, choć ten często ma już znacząco inny wygląd i skład mineralny niż skała wyjściowa” – pisze naukowiec.

Poza tym należy wspomnieć, że pierwiastki tworzące minerały oprócz stabilnych posiadają także izotopy niestabilne i te ulegają rozpadowi na atomy innych pierwiastków. Rozpad atomów

w warunkach naturalnych generuje pewną ilość ciepła w skorupie ziemskiej, jednak jest praktycznie niezauważalny.

Właściwej odpowiedzi dlaczego tak się dzieje, że minerały się rozpuszczają, wchodzi w reakcje lub ulegają stopieniu dostarczyli fizycy. „Tak samo, jak lód w temperaturze pokojowej będzie zawsze dążyć do roztopienia, materia ulega przekształceniom dopóki układ, czyli w tym przypadku zespół minerałów w danej temperaturze, ciśnieniu oraz sąsiadujące substancje w otoczeniu, nie osiągnie tzw. stanu równowagi” – opowiada.

„Dzięki znajomości własności pierwiastków budujących minerały można obecnie z bardzo dużą dokładnością przewidzieć, jakim przemianom ulegnie dany +kamień+ w interesujących nas warunkach ciśnienia i temperatury, bez potrzeby wykonywania trudnych i kosztownych eksperymentów” – informuje naukowiec.

Pytany, czy skały szybko mogą ulegać zmianom, Mirosław Jastrzębski odpowiada, że oczywiście może się zdarzyć, że sposób uporządkowania atomów w minerałach w przyrodzie może zmienić się nagle – np. uderzenie meteorytu może wywołać nagły metamorfizm skał w miejscu uderzenia, a wyładowanie atmosferyczne może stopić nieco piasku. Krystalizacja lawy czy rozpuszczanie soli kamiennych też przebiega dosyć szybko. „Jednak większość procesów +zmian materii kamienia+, o których mówiłem, zachodzi bardzo powoli. Są one często są niedostrzegalne w skali naszego ludzkiego życia” – dodaje badacz.

Oprócz tych naturalnych zmian, których nie jesteśmy w stanie niekiedy dostrzec, każdego dnia jesteśmy mimowolnymi świadkami zmian gwałtownych, których dokonuje człowiek. „Występujące w przyrodzie minerały są przekształcane na materiały, które w przyrodzie naturalnie nie istnieją jak np. plastik, beton czy metaliczne aluminium. Do tej pory człowiek zsyntetyzował ok. 50 milionów związków chemicznych. Dla porównania, liczba minerałów naturalnie występujących na Ziemi to „jedynie” ok. 4

tysięcy” – kończy geolog.

Zdjęcie: [Simon](#) (CC0)

Źródło: NaukawPolsce.PAP.pl