



Podział minerałów pod względem właściwości i budowy

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Grafika interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Podział minerałów pod względem właściwości i budowy

Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Czy wiesz, że minerałom przypisywano niegdyś funkcje mistyczne? Wierzano, że posiadanie niektórych minerałów przynosi bogactwo, zdrowie czy nawet powodzenie. Dziś odchodzi się już od wróżbiarskich przesądów dotyczących minerałów, niezmiennie służą one jednak jako ozdoby, surowce, są także często kolekcjonowane przez pasjonatów. Podczas tej lekcji dowiesz się więcej na temat klasyfikacji minerałów.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym są minerały.
- Omówisz kryteria podziału minerałów i ich klasyfikację.
- Omówisz znaczenie poszczególnych grup minerałów.
- Przeanalizujesz fotografie wybranych minerałów.

Przeczytaj

Minerały to pierwiastki lub związki chemiczne posiadające strukturę krystaliczną. Powstały w wyniku naturalnych procesów zachodzących na Ziemi. Obecnie znanych jest ponad 5 tys. minerałów. Nieliczne z nich wchodzi w skład skorupy ziemskiej, dlatego nazywa się je **minerałami skałotwórczymi**. Ważną rolę odgrywają również minerały złożowe (np. galena, sfaleryt, malachit), które są źródłem wielu surowców wykorzystywanych w gospodarce.

Podstawą klasyfikacji minerałów jest ich **skład chemiczny** oraz **struktura**. Minerałami mogą być pierwiastki. Klasyfikacja minerałów polega na łączeniu ich w gromady, z których każda obejmuje inny typ związków chemicznych. Zgodnie z tymi kryteriami minerały podzielono na podstawowe grupy:

- pierwiastki rodzime,
- siarczki i siarkosole,
- halogenki,
- tlenki i wodorotlenki,
- azotany i węglany,
- borany,
- siarczany, chromiany,
- fosforany,
- krzemiany,
- związki organiczne.

Pierwiastki rodzime występują w przyrodzie w stanie wolnym. Dzielą się na: metale rodzime, metale kruche, metaloidy (niemetale). Metale rodzime odznaczają się najlepszym przewodnictwem elektrycznym i cieplnym. Większość metali rodzimych stanowi cenne surowce gospodarcze, np. srebro (Ag), złoto (Au), platyna (Pt), miedź (Cu). Metale kruche to m.in. arsen (As), bizmut (Bi), antymon (Sb). Metaloidy to głównie **alotropowe** odmiany węgla – grafit i diament oraz siarka. Pierwiastki rodzime nie mają większego znaczenia skałotwórczego i glebotwórczego.

Siarczki są związkami metali z siarką. Najliczniej występują związki siarki z żelazem, a także cynkiem, ołowiem, miedzią i srebrem. Najpowszechniej występującymi przedstawicielami są piryt i markasyt, galenit, sfaleryt, chalkozyn i chalkopiryt.

Halogenkami nazywamy grupę minerałów obejmujących chlorki, fluorki, bromki i jodki, a więc sole kwasu fluorowodorowego, chlorowodorowego (solnego), bromowodorowego i jodowodorowego. Najpowszechniej występują fluoryt i fluorki glinu. W warunkach osadowych następuje wzmożona koncentracja chlorków (halit, sylwin i inne), które razem z siarczanami mogą tworzyć duże złoża. Aktualnie od 70 do 75% chloru i bromu, a także ponad 90% jodu skorupy ziemskiej odnajdujemy w wodzie morskiej.



Halit, zwany solą kuchenną, jest najważniejszym minerałem solnym. Stanowi źródło otrzymywania sody i kwasu solnego oraz chloru, a także jego związków.

Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Tlenki i wodorotlenki są ważnymi związkami tworzącymi główne minerały skałotwórcze. Są to przede wszystkim tlenki krzemu, tlenki żelaza i wodorotlenki żelaza. Dwutlenek krzemu, czyli krzemionka, tworzy niemal 60% litosfery. Najczęściej krzemionka występuje pod mineralną postacią kwarcu. Tlenki i wodorotlenki żelaza stanowią ważną grupę minerałów, zarówno z gospodarczego (rudę żelaza), jak i gleboznawczego (procesy oksydacyjno-redukcyjne, procesy glebotwórcze) punktu widzenia. Do głównych przedstawicieli tej grupy zaliczamy: magnetyt, hematyt, limonit, getyt i lepidokrokit.

Sole kwasów tlenowych są bardzo liczną grupą, do której należą ok. $\frac{2}{3}$ wszystkich znanych minerałów. Dzieli się ona na podgromady, będące solami określonych kwasów tlenowych.

Najważniejszymi są azotany, węglany, siarczany, fosforany oraz krzemiany i glinokrzemiany.

Azotany

Są związkami łatwo rozpuszczalnymi w wodzie. Występują tylko we współczesnych utworach obszarów pustynnych o klimacie gorącym. Najważniejsze znaczenie mają: azotan sodu (saletra chilijska) i azotan potasu (saletra indyjska).

Węglany

Są bardzo ważną i liczną grupą minerałów. Niejednokrotnie towarzyszą złożom rudnym lub samotnie stanowią źródło ważnych metali. Najpowszechniejszymi przedstawicielami węglanów są: kalcyt, dolomit, syderyt i magnezyt.

Siarczany

Sole stanowiące związki metali takich jak bar, ołów, wapń, magnez i inne z anionami zespolonymi $(\text{SO}_4)^{2-}$. Licznymi przedstawicielami grupy siarczanów są: gips, baryt, anhydryt i kainit.

Fosforany

Głównymi minerałami należącymi do tej grupy są apatyt i wiwianit. Fosforany mają duże znaczenie w produkcji nawozów mineralnych.

Krzemiany i glinokrzemiany

Oprócz dominującego znaczenia skałotwórczego, mogą być również źródłem wielu cennych metali (np. krzemiany Ni, Zn, Zr, Li), tworzą także złoża wielu ważnych surowców mineralnych (kaolin, azbest, skalenie). Wśród krzemianów znaleźć można także znane kamienie szlachetne i ozdobne, np. szmaragd, turmalin, topaz, nefryt.

Borany

To związki boru, najczęściej spotykanymi boranami są uwodnione związki boru, czyli kruche, bezbarwne, o małej gęstości i szklistym połysku, np. uleksyt, boracyt. Powstają one w wyniku odparowywania wód w suchym klimacie. Rzadkością są borany bezwodne, które występują w pegmatytach i strefach metamorficznych zawierających gazy (np. boraks).

Sole kwasów tlenowych

Związki organiczne – tę grupę tworzą minerały powstałe z naturalnych węglowodorów (np. ewenkit). Występują one w miejscach nagromadzenia się resztek organizmów żywych. Najbardziej znanymi minerałami z tej grupy są te zawarte w glebach, czyli minerały organiczno-montmorillonitowe. Przykładami minerałów z tej grupy są: hartyt, kaldonit oraz mellit.

Słownik

alotropia

występowanie tego samego pierwiastka w dwóch lub więcej odmianach znajdujących się w tym samym stanie skupienia

Źródło: [Encyklopedia PWN](#)

minerały skałotwórcze

minerały będące głównymi składnikami skał, należą do nich głównie krzemiany i glinokrzemiany

Źródło: [Encyklopedia PWN](#)

Grafika interaktywna

Polecenie 1

Podaj różnicę między układem jednoskośnym a trójskośnym.

Układ krystalograficzny minerału pozwala na zdefiniowanie jego wewnętrznej budowy. Wyróżnia się siedem podstawowych układów krystalograficznych minerałów: regularny, tetragonalny, heksagonalny, rombowy, trygonalny, jednoskośny i trójskośny.

Układ krystalograficzny minerałów

Źródło: Englishsquare.pl sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0. Fotografie: Wikimedia Commons.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Dokończ zdanie.

Minerałami możemy nazwać:

- ☐ pierwiastki lub związki chemiczne posiadające strukturę krystaliczną.
- ☐ pierwiastki, związki chemiczne lub jednorodne mieszaniny pierwiastków lub związków chemicznych.
- ☐ pierwiastki lub związki chemiczne.
- ☐ tylko mieszaniny pierwiastków lub związków chemicznych.

Ćwiczenie 2



Podaj trzy przykłady minerałów złożowych.

1	
2	
3	

Ćwiczenie 3



Oceń, czy poniższe stwierdzenia są prawdziwe czy fałszywe.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Klasyfikacja minerałów polega na łączeniu ich w gromady, z których każda obejmuje inny typ związków chemicznych.	☐	☐
Pierwiastki rodzime występują w przyrodzie w stanie wolnym.	☐	☐
Najrzadziej występują związki siarki z żelazem, a także cynkiem, ołowiem, miedzią i srebrem.	☐	☐

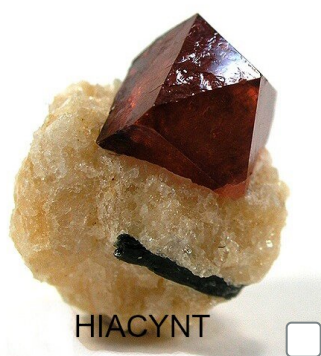
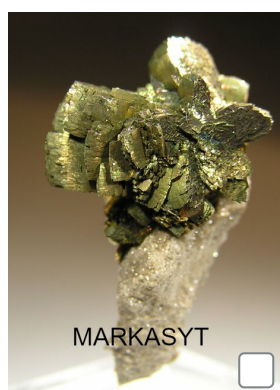
Ćwiczenie 4



Źródło: 1. domena publiczna, pixabay.com; 2. domena publiczna, pixabay.com; 3. domena publiczna, pixabay.com; 4. L.M. Bugallo Sánchez, licencja: CC BY-SA 3.0, commons.wikimedia.org.

Ćwiczenie 5

Zaznacz fotografię przedstawiającą minerał należący do krzemianów.



Źródło: 1. R.M. Lavinsky, licencja: CC BY-SA 3.0, commons.wikimedia.org; 2. R.M. Lavinsky, licencja: CC BY-SA 3.0, commons.wikimedia.org; 3. R.M. Lavinsky, licencja: CC BY-SA 3.0, commons.wikimedia.org; R.M. Lavinsky, licencja: CC BY-SA 3.0, commons.wikimedia.org.

Ćwiczenie 6



Przyporządkuj poszczególne minerały do odpowiednich grup.

Pierwiastki rodzime

arsen

srebro

chalkozyn

halit

marksynt

sylwin

fluoryt

galenit

antymon

Siarczki

Halogenki

Ćwiczenie 7



Korzystając z dostępnych źródeł informacji, podaj pięć przykładów gospodarczego wykorzystania minerałów.

Ćwiczenie 8



Korzystając z dostępnych źródeł informacji, opisz, jaki wpływ na rozwój gospodarczy ma występowanie minerałów w Sudetach.

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autorki: Anna Ruszczyk

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Podział minerałów pod względem właściwości i budowy

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum/technikum, zakres rozszerzony, klasa I

Podstawa programowa

V. Dynamika procesów geologicznych i geomorfologicznych: najważniejsze wydarzenia w dziejach Ziemi, minerały, geneza i wykorzystanie skał, procesy rzeźbotwórcze i ich efekty (wietrzenie, erozja, transport, akumulacja, ruchy masowe), odkrywka geologiczna.

Uczeń:

3) wyróżnia główne minerały skałotwórcze, klasyfikuje skały, przedstawia genezę skał magmowych, osadowych i przeobrażonych.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji,
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii,
- kompetencje cyfrowe,
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- wyjaśnia, czym są minerały,
- omawia kryteria podziału minerałów i ich klasyfikację,
- omawia znaczenie poszczególnych grup minerałów,
- analizuje fotografie wybranych minerałów.

Strategie nauczania: asocjacyjna, problemowa

Metody nauczania: pogadanka, dyskusja, plakat/poster, metody operatywne (praca z grafiką interaktywną, tekstem, rozwiązywanie krzyżówki)

Formy zajęć: praca w parach, praca w grupach, praca całego zespołu klasowego

Środki dydaktyczne: tablica interaktywna/monitor dotykowy/tablety, e-materiał, podręcznik, arkusze papieru, pisaki, krzyżówka dla uczniów (tyle kopii, ile jest par w klasie), karteczki z nazwami grup minerałów (do losowania przez uczniów, do pracy w grupach)

Materiały pomocnicze

Książkiewicz M., *Geologia dynamiczna*, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1979.

Maślankiewicz K., *Kamienie szlachetne*, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1982.

Medenbach O., Sussieck-Fornefeld C., *Minerały*, tłum. A. Kozłowski, J. Parafiniuk, E. Słaby, Świat Książki, Warszawa 1996.

Mizerski W., *Geologia dynamiczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

Karta pracy

Plik o rozmiarze 2.98 MB w języku polskim

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Nauczyciel wprowadza uczniów w tematykę zajęć. Rozdaje uczniom (do pracy w parach) krzyżówkę (karta pracy w załączniku).
- Para, która pierwsza rozwiązała krzyżówkę, sprawdza prawidłowe odpowiedzi (należy poczekać, aż wszystkie pary rozwiążą krzyżówkę).
- Nauczyciel prosi o przypomnienie definicji minerału (główne hasło krzyżówki), następnie przedstawia temat i cele lekcji.

Faza realizacyjna

- Wspólne przypomnienie minerałów skałotwórczych.
- Nauczyciel zadaje uczniom pytanie, w jaki sposób można inaczej podzielić minerały, jakie kryteria można wziąć pod uwagę.
- Krótka pogadanka, której celem jest wykazanie, że skład chemiczny najbardziej wpływa na zróżnicowanie minerałów.
- Na podstawie e-materiału uczniowie wydzielają grupy minerałów według ich składu chemicznego – dziesięć grup minerałów zapisują na tablicy.
- Nauczyciel dzieli uczniów na dziesięć grup (podział dowolną metodą).
- Uczniowie dostają arkusze papieru i pisaki – ich zadaniem jest stworzenie plakatu obrazującego charakterystykę wybranej grupy minerałów. Uczniom losowo przydzielana jest grupa minerałów (nauczyciel ma przygotowane karteczki do losowania z nazwami dziesięciu grup minerałów).

- Uczniowie muszą najpierw zapoznać się z grafiką interaktywną i tekstem e-materiału, muszą przedyskutować sposób przedstawienia danej grupy minerałów.
- Po upływie wyznaczonego przez nauczyciela czasu uczniowie omawiają swoje prace (grupy są mało liczne, mogą do prezentacji wystąpić wszyscy uczniowie z grupy) – kolejność wypowiedzi ustala nauczyciel, który uzupełnia, zadaje pytania, prosi o ewentualne pytania od pozostałych uczniów.
- Wspólnie uczniowie wybierają najważniejsze informacje o danej grupie minerałów (nauczyciel w miarę potrzeb koryguje, uzupełnia) – zapisują je w formie notatki z lekcji.
- Uczniowie w grupach zapoznają się z grafiką interaktywną i wykonują polecenie zawarte w tej części e-materiału. Nauczyciel czuwa nad poprawnością odpowiedzi uczniów.

Faza podsumowująca

- Nauczyciel wprowadza uczniów do ćwiczeń w e-materiale – w zależności od tempa pracy uczniowie w parach wykonują kilka wskazanych przez nauczyciela ćwiczeń.
- Nauczyciel podsumowuje etapy lekcji, zestawiając je z założonymi celami – ocenia pracę uczniów, ich zaangażowanie.
- Uczniowie dzielą się swoimi doświadczeniami – mówią, co było łatwe, trudne, ciekawe, w jaki sposób mogą wykorzystać zdobytą wiedzę.

Praca domowa

- Wymień przedmioty i źródła informacji, które mogą być przydatne w zbieraniu i kolekcjonowaniu minerałów.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium

Grafikę interaktywną można wykorzystać na lekcji powtórzeniowej z działu „Dynamika procesów geologicznych i geomorfologicznych” (zakres rozszerzony: V). Może zostać uzupełniająco wykorzystana podczas lekcji poświęconej rozpoznawaniu skał i ich gospodarczemu zastosowaniu (zakres podstawowy: V. 4).