

Od czego zależy wietrzenie chemiczne?

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Grafika interaktywna
- Grafika interaktywna
- Dla nauczyciela



Od czego zależy wietrzenie chemiczne?

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

Zmiany rzeźby powierzchni ziemskiej nie zachodzą tylko w sposób mechaniczny. Oddziaływanie wielu pierwiastków i związków chemicznych będących składnikami atmosfery oraz litosfery i hydrosfery mogą prowadzić to powstawania zmian chemicznych w naszym środowisku. Produktem ingerencji związków chemicznych na skałę może być zmiana jej ubarwienia oraz składu chemicznego skutkująca jej przeobrażeniem. Podczas tej lekcji dowiesz się więcej na temat wietrzenia chemicznego oraz od czego zależy ten proces.

> **Twoje cele**
>
> - Rozpoznasz, czym jest wietrzenie chemiczne.
> - Podasz czynniki wietrzenia chemicznego.
> - Wskażesz miejsca, w których wietrzenie chemiczne zachodzi bardziej lub mniej intensywnie.

Przeczytaj

Wietrzenie chemiczne to proces doprowadzający do rozkładu skały, zmiany jej składu chemicznego i mineralnego pod wpływem reakcji chemicznej. Przyczyną zjawiska jest interakcja skały z wodą, w której są rozpuszczone zawarte w atmosferze: tlen, azot, dwutlenek węgla oraz pochodzący z przemysłu: amoniak, tlenek azotu i chlor, przyśpieszające proces wietrzenia chemicznego. Głównym związkiem chemicznym, który powoduje wietrzenie tego rodzaju jest tlenek węgla (IV). W wyniku oddziaływania związków chemicznych na skały dochodzi do rozpuszczania, uwęglanowienia, utleniania, uwadniania i hydrolizy.



Krasowienie jest formą wietrzenia chemicznego.

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

Mechanizmy wietrzenia chemicznego

Rozpuszczenie (solucja) to tworzenie roztworu przez minerały pod wpływem wody najczęściej zawierającej dwutlenek węgla. Najbardziej podatnymi minerałami na rozpuszczanie są chlorki (sól), węglany (kalcyt) i siarczany. Woda wsiąkająca w głąb podłoża skalnego rozpuszcza minerały i tworzy nowe związki wraz z aktywnymi składnikami, które przyspieszają dalsze wietrzenie: kwas siarkowy, kwas węglowy oraz kwasy humusowe, dostarczane przez gnijącą materię organiczną.

Podczas rozpuszczania powstają:

- **koloid** - galaretowata substancja powstała poprzez rozpuszczone cząsteczki,
- **zawiesina** - w której rozpuszczone cząsteczki są widoczne gołym okiem,
- **roztwór rzeczywisty** - gdzie rozpuszczone cząsteczki w wodzie nie są widoczne gołym okiem (np. roztwór soli).



Lapiaz jest formą powstałą wskutek rozpuszczania skał.
Źródło: dostępny w internecie: wikipedia.org, licencja: CC BY 4.0.

Uwęglanowienie (karbonizacja) polega na oddziaływaniu na skałę kwasu węglowego, który tworzy dwutlenek węgla rozpuszczony w wodzie. Podczas oddziaływania kwasu węglowego dochodzi do rozpuszczania i wypieraniu przez wodę, zawierającą CO_2, węglanów wapnia, magnezu, żelaza. Karbonizacja również polega na rozkładaniu krzemianów oraz glinokrzemianów i przechodzeniu ich w kwaśne węglany.

> **Ważne!**
>
> **kalcyt + kwas węglowy = rozpuszczalny wodorowęglan**



Karbonatyzacja cementu obniża jego pH i indukuje korozję zawartych w nim metalowych wzmocnień.
Źródło: dostępny w internecie: wikipedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Utlenianie (oksydacja) to reakcja polegająca na łączeniu niektórych minerałów z tlenem atmosferycznym. Podczas utleniania dochodzi do zmiany zabarwienia minerału oraz powstania nowych minerałów np. pirytu zmieniającego się w siarczan żelaza. W skutek oksydacji ciała beztlenowe przechodzą w tlenowe, np. siarczki w siarczany, związki słabiej utlenione przechodzą w bardziej utlenione, np. czarny hematyt (FeO) w czerwony hematyt ($Fe2O_3$), utlenienie żelaza nadaje glebie czerwone zabarwienie i jest charakterystyczne dla klimatu suchego, a ciemne substancje organiczne zawierające węgiel (C) ulegają rozjaśnieniu.

Minerałem ulegającym utleniania jest hematyt.



Hematyt.

Źródło: dostępny w internecie: wikipedia.org, licencja: CC BY 3.0.

Uwadnianie (hydratacja) stanowi przyłączenie cząsteczek wody do minerału. Podczas tego procesu dochodzi do przeobrażenia np. hematytu w limonit, miedź w malachit oraz anhydryt w gips.



Anhydryt pod wpływem wody staje się gipsem.

Źródło: dostępny w internecie: wikipedia.org, licencja: CC BY-SA 1.0.



Miedź.

Źródło: dostępny w internecie: wikipedia.org, domena publiczna.



Hematyt.

Źródło: dostępny w internecie: wikipedia.org, licencja: CC BY 4.0.

Mechanizm **hydrolizy** zachodzi pod wpływem wody zawierającej dwutlenek węgla dochodzi do rozkładu minerałów na kwaśne i zasadowe (głównie glikokrzemiany). Jeden

z produktów wówczas ulega wyługowaniu, drugi, który jest nierozpuszczalny pozostaje na miejscu.

> **Ważne!**
>
> **skaleń potasowy + woda = illit + krzemionka + potas**

Produkty wietrzenia chemicznego

W obrębie zwietrzałego materiału dochodzi do dalszych reakcji z czynnikami takimi jak woda, tlen i dwutlenek węgla, tzn. do reakcji hydrolizy, hydratacji, utleniania i karbonatyzacji. Zależnie od dominujących w danym środowisku czynników wietrzenia powstają zróżnicowane produkty procesu wietrzenia - minerały wtórne i substancje amorficzne.

Minerały wtórne, czyli takie które powstały w wyniku wtórnych procesów wynikające z przekształcenia minerałów macierzystych. Dzieli się je na nierozpuszczalne w wodzie (hydrokrzemiany, wodorotlenki lnu i żelaza) i rozpuszczalne w wodzie (uwodnione siarczany żelaza, wodorotlenki żelaza).

Od czego zależy intensywność wietrzenia chemicznego?

Wietrzenie chemiczne szybciej zachodzi podczas wysokich temperatur wody oraz przy dużym rozszczelnieniu i rozdrobnieniu skał. Zatem **oddziaływanie wietrzenia fizycznego przyśpiesza proces wietrzenia chemicznego**. Wietrzenie chemiczne intensywnie występuje w klimatach strefy umiarkowanej, w szczególności latem na obszarach zbudowanych ze skał wapiennych. Wietrzenie to następuje również obficie w klimatach morskich i monsunowych w porach deszczowych oraz całorocznie w strefie okołorównikowej ze względu na wysoką temperaturę i obfite opady deszczu. Mała intensywność tego zjawiska zachodzi w klimatach polarnych ze względu na bardzo niskie temperatury oraz w klimatach zwrotnikowych ze względu na niedostatek wody.

Słownik

> **hydroliza**

rozkład substancji pod wpływem wody, reakcja podwójnej wymiany zachodząca między wodą a substancją w niej rozpuszczoną, prowadząca do powstania cząsteczek nowych związków chemicznych

oksydacja

reakcja łączenia się minerałów z tlenem

Grafika interaktywna

Grafika przedstawia wybrane czynniki decydujące o procesie wietrzenia chemicznego. Po kliknięciu wybranego numeru na ilustracji wyświetli się bardziej szczegółowa informacja. Przeanalizuj schemat, a następnie wykonaj polecenia. W razie potrzeby skorzystaj z innych źródeł informacji.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/.

Polecenie 1

Zastanów się, czy uwzględnione czynniki mają jednakowy wpływ na przebieg i intensywność procesów wietrzenia chemicznego, czy też niektóre z nich (jakie?) można uznać za dominujące. Odpowiedź uzasadnij, podaj przykłady.

Polecenie 2

Określ, jakie cechy powinny mieć uwzględnione w schemacie czynniki, aby proces wietrzenia chemicznego przebiegał z dużą intensywnością.

Grafika interaktywna

Już wiesz, że proces wietrzenia chemicznego uzależniony jest m.in. od cech klimatu – wielkości opadów i wartości temperatury, a więc jego intensywność podlega strefowemu zróżnicowaniu. Wykonaj polecenia do grafiki. W razie potrzebny skorzystaj z innych źródeł informacji.

Źródło: Englishsquare.pl Sp. z o.o., CC BY-SA 3.0, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/.

Polecenie 1

Spróbuj samodzielnie określić, jak przebiegają procesy wietrzenia w poszczególnych strefach klimatycznych i od jakich czynników są uzależnione. W celu zweryfikowania poprawności swojego wnioskowania kliknij w cyfrowe oznaczenie przy nazwie strefy – wyświetli się informacja.

Polecenie 2

Zastanów się, w jaki sposób działalność antropogeniczna może wpływać na procesy wietrzenia chemicznego. Podaj przykłady.

Dla nauczyciela

SCENARIUSZ LEKCJI

Imię i nazwisko autora: Ewa Malinowska

Przedmiot: geografia

Temat zajęć: Od czego zależy wietrzenie chemiczne

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum i technikum, zakres rozszerzony

Podstawa programowa

Cele kształcenia – wymagania ogólne

I. Wiedza geograficzna.

1. Rozumienie specjalistycznych pojęć i posługiwanie się terminami geograficznymi.

2. Rozszerzenie wiedzy niezbędnej do zrozumienia istoty zjawisk oraz charakteru dynamiki procesów zachodzących w środowisku geograficznym w skali lokalnej, regionalnej, krajowej i globalnej.

II. Umiejętności i stosowanie wiedzy w praktyce.

2. Analizowanie i wyjaśnianie zjawisk i procesów geograficznych oraz zróżnicowania przyrodniczego, społeczno-gospodarczego i kulturowego świata.

4. Formułowanie twierdzeń o prawidłowościach dotyczących funkcjonowania środowiska przyrodniczego i społeczno-gospodarczego oraz wzajemnych zależności w systemie przyroda - człowiek - gospodarka.

III. Kształtowanie postaw.

1. Rozwijanie dociekliwości poznawczej, ukierunkowanej na poszukiwanie prawdy, dobra i piękna.

3. Rozumienie pozautylitarnych wartości elementów środowiska geograficznego i krajobrazów.

Treści nauczania

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:

5) charakteryzuje zjawiska wietrzenia fizycznego i chemicznego, krasowienia oraz opisuje produkty i formy powstałe w wyniku tych procesów.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne:

- dowiaduje się, czym jest wietrzenie chemiczne,
- poznaje procesy wietrzenia chemicznego,
- określa czynniki wpływające na intensywność i tempo wietrzenia chemicznego,
- ocenia intensywność procesów wietrzenia chemicznego w różnych regionach świata.

Strategie nauczania: asocjacyjna, badawcza (problemowa)

Metody i techniki nauczania: blended learning, IBSE

Formy zajęć: praca w grupach

Środki dydaktyczne: e-materiał, komputer, projektor multimedialny, tablety, atlas, zeszyt przedmiotowy

Materiały pomocnicze:

- Migoń P., *Geomorfologia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
- Mizerski W., *Geologia dynamiczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

PRZEBIEG LEKCJI

Faza wprowadzająca

- Przedstawienie celów lekcji.
- Wprowadzenie w temat lekcji poprzez omówienie/przypomnienie procesu wietrzenia chemicznego i czynników, które o nim decydują; pytania sprawdzające poziom przygotowania uczniów.

Faza realizacyjna

- Prośba do uczniów o przeczytanie tekstu e-materiału.
- Omówienie zasad wykonania zadania; zadaniem uczniów jest przeanalizowanie grafik interaktywnych z e-materiału w celu określenia uwarunkowań wietrzenia

chemicznego w różnych strefach klimatycznych, wykonanie poleceń, a następnie przedstawienie rezultatów na forum klasy.
- Wyświetlenie grafik interaktywnych i omówienie ich przez nauczyciela – pogadanka w interakcji z uczniami,
- Podział uczniów na grupy (liczebność określa nauczyciel). Wykonanie przez każdą grupę wybranych poleceń z e-materiału.
- Kilkuminutowa praca w grupach polegająca na:
    - określeniu czynników wpływających na procesy wietrzenia chemicznego i ich roli (znaczenia) w tym procesie,
    - określeniu warunków, w których wietrzenie chemiczne przebiega intensywnie,
    - zlokalizowaniu stref intensywnego wietrzenia chemicznego na kuli ziemskiej.
- Przedstawienie przez przedstawicieli poszczególnych grup, na forum klasy, rezultatów pracy (wszystkich lub wskazanych przez nauczyciela). Nauczyciel weryfikuje poprawność wypowiedzi, wprowadza uzupełnienia, zadaje pytania naprowadzające.
- Dyskusja z udziałem wszystkich uczniów mająca charakter kompleksowego podsumowania informacji dotyczących wietrzenia chemicznego i decydujących o nim czynników. Nauczyciel moderuje dyskusję, wprowadza uzupełnienia.
- Sporządzenie notatki w zeszycie zawierającej syntetyczne podsumowanie przeprowadzonej dyskusji.

Faza podsumowująca

- Podsumowanie i utrwalenie nowej wiedzy poprzez zadawanie pytań przez nauczyciela i udzielanie odpowiedzi przez uczniów.
- Ocena aktywności i przypomnienie celów zajęć.

Praca domowa:

- Praca pisemna: zastanów się, w jaki sposób działalność antropogeniczna może wpływać na procesy wietrzenia chemicznego. Podaj przykłady.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania danego multimedium:

Grafiki interaktywne zawarte w e-materiale mogą być wykorzystane podczas innych zróżnicowanych tematycznie lekcji dotyczących różnych zagadnień związanych litosferą i procesami ją kształtującymi. Znajdą one także zastosowanie podczas samodzielnej pracy ucznia w domu i w czasie lekcji mającej na celu powtórzenie materiału z bloku tematycznego dotyczącego litosfery.