



Co to są stopy?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film edukacyjny](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Co to są stopy?

Pierwsze monety powstały w VII w. p.n.e. w Lidii, czyli na terenach dzisiejszej Turcji. Wykonywano je z elektrodu, czyli stopu złota i srebra, naturalnie występującego w niektórych rzekach Azji Mniejszej.

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

Stopy to materiały wszechobecne w naszym świecie, a umiejętność ich wytwarzania wiąże się z rozwojem cywilizacji (mówimy np. o epoce brązu czy żelaza). Najprościej można je opisać jako tworzywa, powstałe przez połączenie co najmniej dwóch pierwiastków, z których tym dominującym jest metal. Stopy otrzymuje się bardzo różnymi metodami, ale ich wspólnym celem jest uzyskanie materiału o właściwościach odmiennych od właściwości pierwiastków składowych. Ta zmiana, a czasem nadanie zupełnie nowych właściwości, powoduje, że stopy znajdują tak istotne zastosowanie w technologii i życiu codziennym.

Twoje cele

- Przedstawisz, czym są stopy i jakie posiadają właściwości charakterystyczne.
- Uzasadnisz celowość otrzymywania stopów.
- Wymienisz nazwy typowych stopów oraz scharakteryzujesz właściwości mosiądzu, brązu, stali.

Jaka jest historia pochodzenia stopów?

Stopy są istotne w naszym życiu i wcale nie mowa tu o ludzkich kończynach. Znane są już od czasów prehistorycznych, a umiejętność ich wytwarzania wiąże się z rozwojem cywilizacji. Umiejętność wyrabiania brązu, czyli stopu miedzi i cyny (głównie, ale nie tylko), była tak znacząca, że zdefiniowała całą epokę historyczną. Skończyła się dopiero z wyparciem brązu przez kolejny metal – żelazo (a dokładnie przez jego stopy). Stopy więc są już od starożytności jednym z podstawowych typów materiałów, wykorzystywanych przez człowieka. Co ciekawe, dużo częściej można spotkać się z zastosowaniem stopów niż czystych metali. Wynika to po pierwsze z faktu, że większość metali rzadko występuje wolna od zanieczyszczeń, ale przede wszystkim z tego, że stopy mają inne, na ogół lepsze, właściwości mechaniczne i antykorozyjne od swoich składników. Jedynie ich przewodnictwo elektryczne ulega zazwyczaj pogorszeniu względem czystych metali. Warto podkreślić, że właściwości stopów nie są średnią właściwości substancji wchodzących w ich skład. Połączenie srebrzystego cynku i czerwonawej miedzi daje w odpowiednich proporcjach złocisty, choć bezwartościowy tombak. Z kolei stop złota, miedzi i srebra jest twardym materiałem, mimo że metale, które się na niego składają, uznawane są za miękkie.

Jak powstają stopy?

Stopy najprościej można opisać jako tworzywa powstałe poprzez połączenie i zmieszanie atomów co najmniej dwóch pierwiastków, z których ten o największej zawartości jest metalem. Polskie słowo „stop” wskazuje na najstarszą i podstawową, choć nie jedyną metodę ich wytwarzania – topienie razem z metalem (głównym składnikiem) innych pierwiastków (dodatków stopowych, głównie metali), mieszanie ich, a następnie zestalanie jako jednolitych materiałów. Tak np. wytwarzany jest mosiądz, czyli stop miedzi i cynku. Stopy mogą powstawać nie tylko w procesach hutniczych, ale również w czasie wydzielania metali z roztworów wodnych (elektroosadzanie), mechanicznego ucierania różnych pierwiastków (mechanochemia), ale także poprzez jednoczesne naparowanie różnych metali na podłoże.



Instrumenty dęte wykonuje się z miedzi.

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

Jakie cechy charakteryzują stopy?

Niezależnie od metody przygotowania, wszystkie stopy łączy kilka podstawowych cech. Kryterium odróżniającym ich od innych tworzyw jest to, że są mieszaniną co najmniej dwóch pierwiastków, z których głównym składnikiem jest metal. Poza tym zachowują właściwości metaliczne, takie jak umiejętność przewodzenia prądu elektrycznego czy metaliczny połysk. Istotna jest także ich zdolność do obróbki mechanicznej, czyli kowalność i ciągliwość. Metale stanowią większość układu okresowego pierwiastków. Każdy charakteryzuje się różną reaktywnością chemiczną, gęstością, masą atomową, a nawet stanem skupienia.

Jak zmieniają się właściwości stopów?

Mimo tych różnic, wiele metali da się połączyć, tworząc ich stopy. Tak powstałe materiały mogą przejawiać inne właściwości (zarówno chemiczne, jak i fizyczne) niż pierwiastki, z których powstały. Dodać należy, że nie tylko same składniki, ale i wzajemne proporcje

wpływają na właściwości materiałów. Liczba możliwych kombinacji dwu- i wieloskładnikowych jest ogromna, a właściwości często są trudne do przewidzenia. Przykładem może być **stal**, czyli połączenie żelaza z niewielkim, bo kilkuprocentowym dodatkiem stopowym – węglem. Istotną zmianę we właściwościach (np. odporności na korozję) można uzyskać, dodając do stali nawet niewielkie ilości innych pierwiastków, np. chromu, molibdenu, wanadu. Dzięki temu uzyskamy tzw. stale stopowe. Z kolei stopy glinu, nazywane inaczej aluminium, nawet, jeśli zawierają tylko niewielką domieszkę innych pierwiastków, znacznie zwiększają swoją odporność mechaniczną (nawet dwu-trzykrotnie), zachowując typową dla glinu niską gęstość.



Stal – stop żelaza z węglem

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, licencja: CC BY-SA 3.0.

Jakie są rodzaje stopów?

Takie różnice we właściwościach chemicznych i mechanicznych stopów na ogół wynikają z ich struktury wewnętrznej, która jest zdecydowanie bardziej skomplikowana niż struktura czystych metali.

Wynika to z prostego faktu – atomy każdego pierwiastka mają swoje specyficzne promienie. Ta różnica w wymiarach powoduje, że nie zawsze atomy mogą być rozłożone w objętości stopu równomiernie. Dlatego, ze względu na strukturę wewnętrzną, stopy możemy podzielić na jednofazowe – homogeniczne i wielofazowe – heterogeniczne.

Mosiądz, czyli stop cynku i miedzi, jest przykładem stopu jednofazowego, a więc takiego, gdzie atomy tworzących go pierwiastków rozłożone są równomiernie. Innym przykładem może być stop miedzi i niklu, często wykorzystywany jako materiał do wytwarzania monet. Dla odmiany, amalgamat dentystyczny (mieszanina rtęci i srebra), dawniej wykorzystywany w stomatologii do wytwarzania plomb, jest materiałem wielofazowym. Trzeba również wspomnieć o wykorzystywanym w elektronice stopie lutowniczym – połączeniu ołowiu i cyny. W jego strukturze wewnętrznej można odnaleźć wiele drobnych krystalitów.

Ważne!

Warto podkreślić, że stopy, poza swoimi właściwościami dekoracyjnymi, są przede wszystkim materiałami konstrukcyjnymi i użytkowymi, wykorzystywanymi praktycznie w każdym aspekcie naszego życia. Dlatego dokładna charakterystyka umożliwia ich celowe wykorzystanie.

Słownik

stop

dawniej aliaż; tworzywo o właściwościach metalicznych; złożony jest z co najmniej dwóch składników, z których głównym jest pierwiastek metaliczny; przykłady stopów to brązy, stale stopowe, mosiądze

dodatek stopowy

składnik stopu, na ogół metal, obecny w niewielkiej ilości, ale odpowiedzialny za zmianę właściwości tworzywa

metale nieżelazne

nazywane inaczej metalami kolorowymi; nazwa techniczna metali, innych niż żelazo, i stopów metali, niezawierających żelaza; przykładem mogą być miedź, cynk, cyna, ołów, a ze stopów – mosiądz oraz brąz

brązy

stopy znane już w epokach prehistorycznych; ich głównymi składnikami są miedź (ok. 90%) oraz cyna (10%); mają charakterystyczną, złoto – brązową barwę oraz wysoką odporność na korozję

mosiądz

stopy miedzi i cynku (do 45%); ze względu na dużą odporność chemiczną i mechaniczną oraz złoty połysk, często wykorzystywane są do wyrobu biżuterii i ozdób

stal

stop żelaza i węgla, gdzie zawartość węgla jest niewielka i wynosi maksymalnie kilka procent; do stali mogą być dodawane inne metale (w niewielkich ilościach), takie jak mangan, molibden, wolfram, chrom i inne; są srebrzyste i na ogół mają właściwości magnetyczne; są obecnie podstawowym materiałem przemysłowym

Bibliografia

Bard A. J., Inzelt G., Scholtz F., *Electrochemical dictionary*, Berlin 2008.

Jones L., Atkins P., Kuryłowicz J., *Chemia Ogólna*, Warszawa 2004.

Lautenschlager K. H., Schroter W., Wanninger A., Mlostoń G., *Nowoczesne Kompendium Chemii*, Warszawa 2007.

Rudnik S., *Budowa Stopów. Metaloznawstwo*, Warszawa 1998.

Film edukacyjny

Polecenie 1

Co zrobić, jeśli będziemy potrzebowali metalu o konkretnych właściwościach, ale nie znajdziemy takiego w układzie okresowym? Aby poznać odpowiedź na to pytanie, zapoznaj się z poniższym filmem edukacyjnym.



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dzn5NYgqB>

Film edukacyjny pt. „Co to są stopy?”

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film zawiera informacje dotyczące charakterystyki metali, otrzymywania stopów i ich właściwości, z podaniem konkretnych przykładów.

Polecenie 2

Wybierz cechy opisujące metale.

☐ nieciągliwe

☐ grafitowa barwa

☐ ciągliwe

☐ kowalne

Polecenie 3

Połącz w pary nazwę stopu z metalami, z których się składa.

stal

stop żelaza z węglem i innymi metalami
(np. molibden)

amalgamaty

stop miedzi z cyną

mosiądz

stop miedzi z cynkiem

brąz

stop ołowiu z cyną

lut

stop rtęci z innymi metalami (np.
srebrem czy cyną)

Polecenie 4

Jaki efekt uzyskamy, dodając do sieci metali obce jony, które będą większe od pierwotnych jonów metalu? Jak zmieni się charakterystyka tego materiału?

Odpowiedź:

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



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

Ćwiczenie 2



Wybierz prawidłową odpowiedź. Która z poniższych odpowiedzi nie jest stopem?

☐ mosiądz

☐ stal

☐ diament

☐ brąz

Ćwiczenie 3



Zaznacz prawidłową odpowiedź. Która metoda stosowana jest do otrzymywania stopów?

☐ osadzanie galwaniczne

☐ ucieranie

☐ stapianie

☐ Wszystkie odpowiedzi są poprawne.

Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Uzupełnij tekst.

Stop to materiał, który składa się z co najmniej składników, z czego ten o największej zawartości jest na ogół . Stopy mogą być wytwarzane różnymi metodami. Tak uzyskane tworzywa mają właściwości typowe dla metali, jak np. dobre prądu elektrycznego, metaliczny połysk czy .

metalem

niemetalem

dwóch

trzech

plastyczność

kowalność

przewodnictwo

Ćwiczenie 6



Uzupełnij tekst dotyczący zastosowań stopów w różnych aspektach.

Stopy rtęci, stosowane w stomatologii, nazywają się . Stopy glinu, nazywane inaczej stopami , są szczególnie interesujące ze względu na dużą wytrzymałość i mały ciężar właściwy. Wykorzystywane są np. do konstrukcji elementów samolotów lub felg samochodowych. Stop miedzi, który posiada wysoki walor estetyczny i często jest stosowany do wyrobu niedrogiej biżuterii imitującej złoto, nazywany jest .

tombakiem

amalgamatami

mosiądzu

aluminium

elektrumami

brązu

aliażem

Ćwiczenie 7



Jak często stosowane są stopy i dlaczego? Krótko uzasadnij.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Odpowiedz na pytanie w formie kilkuzdaniowego opisu.

Mając do wyboru, jako materiał konstrukcyjny, stal i stopy aluminium, który z nich, Twoim zdaniem, jest lepszy do budowy statku, a który samolotu? Odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź:

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Paweł Bącal, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Co to są stopy?

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Poziom podstawowy i rozszerzony

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

2) wskazuje na związek właściwości różnorodnych substancji z ich zastosowaniami i ich wpływem na środowisko naturalne.

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 pojęcie stopów;
- omawia charakterystyczne właściwości stopów;
- uzasadnia celowość otrzymywania stopów;
- charakteryzuje mosiądz, brąz, stal.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- burza mózgów;

- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;
- film edukacyjny;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w grupach;
- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami i dostępem do internetu/smartfony;
- słuchawki;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- rzutnik multimedialny;
- tablica interaktywna/tablica;
- pisak/kreda.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel przedstawia temat lekcji. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytania: Dlaczego zamiast metalu często używa się jego stopu z innymi pierwiastkami chemicznymi? W jakim celu produkuje się stopy? Jakie metale wchodziły w skład stopu o nazwie: niebieskie złoto?
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów dotycząca pojęcia – stop metali. Nauczyciel może wykorzystać aplikację Mentimeter z zastosowaniem smartfonów.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji.

Faza realizacyjna:

1. Eksperyment – pokaz uczniowski. Nauczyciel wyznacza ucznia asystenta do przeprowadzenia pokazu wg instrukcji (patrz materiał pomocniczy), rozdaje uczniom karty pracy. Uczniowie najpierw formułują problem badawczy, stawiają hipotezę i zapisują w kartach pracy. Obserwują zmiany podczas eksperymentu, ustalają wnioski i zapisują całość w kartach pracy. Chętni uczniowie prezentują wyniki swojej pracy na forum. Nauczyciel kontroluje poprawność pod względem merytorycznym.
2. Nauczyciel odtwarza uczniom film edukacyjny dotyczący przykładów stopów, metod ich otrzymywania oraz zastosowań. Nauczyciel każe uczniom wypisać nazwy stopów

pojawiających się w filmie. Nauczyciel otwiera dyskusję pytając uczniów czy wiadomości przekazane podczas filmu były im znane.

3. Jeśli posiada nauczyciel, pokazuje uczniom przedmioty wykonane z brązu, stali, mosiądzu.
4. Nauczyciel dzieli klasę na cztero- /sześćoosobowe grupy. Prosi uczniów o znalezienie w Internecie, e-podręczniku stopu, który nie był omawiany podczas filmu. Sprawdza i zatwierdza wybrane stopy, tak aby nie powtarzały się pomiędzy grupami.
5. Następnie każe uczniom przygotować krótkie prezentacje dotyczące danego stopu: skład, właściwości i zastosowanie wraz ze zdjęciami pokazującymi dany stop.
6. Nauczyciel kontroluje czas i sprawdza poprawność merytoryczną prezentacji.
7. Na zakończenie nauczyciel pyta uczniów, jakie cechy wspólne mają przedstawione stopy. Na tej podstawie uczniowie wspólnie odtwarzają definicję stopu. Nauczyciel sprawdza i uzupełnia definicję.
8. Przedstawienie filmu po omówieniu definicji i sprawdzeniu wiedzy potocznej uczniów. Po filmie uczniowie mają opracować temat wybranego stopu, który nie wystąpił w filmie.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów zadając przykładowe pytania: Jak można zdefiniować stopy? W jakim celu produkuje się stopy? Jakie znasz stopy metali?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:

- Przypomniałem/łam sobie, że...
- Co było dla mnie łatwe ...
- Czego się nauczyłam/łem...
- Co sprawiało mi trudności...

Praca domowa:

Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczeń w e-materiale.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film edukacyjny może być wykorzystany podczas przygotowywania się do lekcji oraz jako źródło informacji przy innych tematach o stopach.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
 - Jak można zdefiniować stopy?
 - W jakim celu produkuje się stopy?
 - Jakie znasz stopy metali?

2. Monety, drobne przedmioty przyniesione przez nauczyciela w celu pokazania uczniom stopów.
3. Sprzęt i szkło laboratoryjne: tygiel żelazny lub porcelanowy, statyw, trójkąt kaolinowy, waga elektroniczna, pręt żelazny, palnik gazowy.
4. Odczynniki chemiczne: kalafonia, cyna, ołów, bizmut, kadm.
5. Karta pracy z instrukcją:

Plik o rozmiarze 79.45 KB w języku polskim