



Ogólna charakterystyka pierwiastków bloku *d*

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



Ogólna charakterystyka pierwiastków bloku *d*

Złoto wykorzystywane jest do wyrobu klasycznych obrączek.

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

Jedyny płynny metal, jakim jest rtęć, niezwykle trudno topliwy wolfram, wyróżniające się kolorem miedź i złoto, od wieków cenione i cenne: srebro, złoto oraz platyna – wszystkie są metalami. Mają właściwości typowe dla tego kruszcu, a więc: metaliczny połysk, dobre przewodnictwo cieplne, kowalność, ciągliwość oraz umiejętność tworzenia stopów. W układzie okresowym pierwiastków zajmują miejsce w bloku energetycznym (konfiguracyjnym) *d*. Czym charakteryzują się te metaliczne pierwiastki?

Twoje cele

- Wymienisz przykłady najczęściej spotykanych i stosowanych pierwiastków bloku *d* oraz opiszesz ich najważniejsze właściwości.
- Określisz, jak zmieniają się charakter chemiczny i właściwości utleniające związków wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia pierwiastków bloku *d*.
- Zapiszesz w formie cząsteczkowej, jonowej pełnej oraz jonowej skróconej równania reakcji związane z właściwościami pierwiastków bloku *d* i ich związków.

Charakterystyka metali bloku *d*

Układ okresowy z podziałem na bloki

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

Metale bloku *d* występują w przyrodzie w postaci minerałów, jak tlenki lub sole, np. chromit – tlenek żelaza i chromu FeCr_2O_4 , kobaltyn – siarczek kobaltu i arsenu CoAsS , garnieryt – chemiczny $(\text{Ni}, \text{Mg})_4(\text{OH})_4(\text{Si}_4\text{O}_{10}) \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ (zasadowy krzemian magnezu i niklu).



Chromit

Źródło: John Sobolewski, licencja: CC BY 3.0.

Niektóre z nich – miedź, złoto oraz platyna spotykane są w stanie wolnym w niewielkich ilościach. Wszystkie naturalnie występujące metale bloku *d* są w temperaturze pokojowej ciałami stałymi – wyjątkiem jest rtęć Hg. Wszystkie wykazują typowe dla metali właściwości, takie jak: przewodnictwo elektryczne, cieplne, ciągliwość, kowalność. Mają połysk metaliczny i są szare, oprócz miedzi i złota, które wyróżniają się barwą. Z wyjątkiem mało aktywnych [metali szlachetnych](#), reagują z tlenem po ogrzaniu. Niektóre z nich pod działaniem powietrza ulegają korozji, np. żelazo. Z kwasami metale te reagują różnie

(w zależności od metalu i kwasu). Aktywniejsze wypierają wodór z kwasów, tworząc sole, mniej aktywne reagują tylko z kwasami silnie utleniającymi.

wzrost aktywności chemicznej metali



Szereg aktywności metali

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

Ćwiczenie 1

Wybierz z szeregu napięciowego tylko metale przejściowe oraz wodór i utwórz z nich szereg aktywności metali bloku *d*.

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

Dla zainteresowanych

Atomy i cząsteczki wykazują właściwości paramagnetyczne, gdy posiadają chociaż jeden niesparowany elektron. Substancje te ulegają namagnesowaniu w polu magnetycznym. W niektórych substancjach niesparowane elektrony atomów, sąsiadujących ze sobą w polu magnetycznym, mogą zmieniać orientację na zgodną i tworzą się wtedy obszary, tzw. domeny, w których wszystkie atomy posiadają zgodny [spin](#). Co najważniejsze, spiny te pozostają uporządkowane po usunięciu pola magnetycznego i efekt magnetyczny jest trwały. Efekt ten nazywany jest [ferromagnetyzmem](#).

To właśnie do bloku *d* należą 3 pierwiastki, które mają właściwości ferromagnetyczne - nikiel, żelazo i kobalt. Pierwiastki te stosowane są do wytwarzania magnesów trwałych oraz przy produkcji taśm i dysków magnetycznych.

Spiny w atomach ferromagnetyka

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

Dla zainteresowanych

Jony metali bloku *d* mogą tworzyć związki kompleksowe (nazywane także związkami koordynacyjnymi). Kompleks metalu z bloku *d* składa się z atomu lub jonu centralnego oraz związanych z nim kilku cząsteczek lub jonów, tzw. ligandów. Ligandy wiążą się z atomem centralnym wiązaniem donorowo-akceptorowym, w którym ligand jest

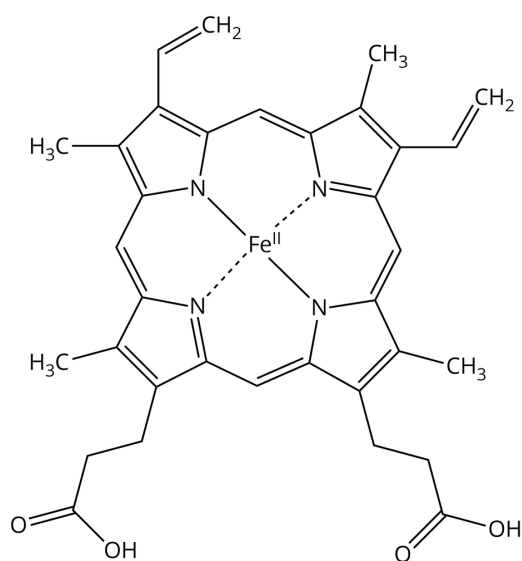
donorem pary elektronowej. Liczba wiązań utworzonych między atomem lub jonem centralnym a ligandami nosi nazwę liczby koordynacyjnej.

Przykłady kompleksów metali z bloku *d*

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

Ciekawostka

Kompleksowymi związkami metali z bloku *d* są hemoglobina i witamina B12.



Hem jest kompleksem żelaza występującym w hemoglobinie.

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

Słownik

ferromagnetyzm

(łac. *ferrum* „żelazo”, *magneticus* „magnetyczny”) zespół zjawisk związanych z równoległym uporządkowaniem momentów magnet., atomów lub jonów

metale szlachetne

zwyczajowa nazwa odpornych chemicznie metali, tj. iryd i platyna, srebro i złoto

spin

cecha elektronu, dzięki której emituje on własne pole magnetyczne

Bibliografia

Atkins P., Jones L., *Chemia ogólna*, Warszawa 2004, s. 969-1011.

Czerwińska A., Jelińska-Kazimierczuk M., Kuśmierczyk K., *Chemia 1*, Warszawa 2002, s. 280-360.

Kałuża B., Kamińska F., *Chemia. Podręcznik. Część 1. Zakres rozszerzony*, Warszawa 2013, s. 362-292.

Film edukacyjny

Polecenie 1

Każdy blok układu okresowego pierwiastków charakteryzuje się szeregiem właściwości. Czy potrafisz wymienić te, które charakteryzują blok d ?

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dhc3PhkRs>

Film edukacyjny pt. Ogólna charakterystyka pierwiastków bloku d

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

Film nawiązujący do treści materiału dotyczącego ogólnej charakterystyki pierwiastków bloku d .

Ćwiczenie 1

Czym jest metal przejściowy?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 2

Jakie cechy charakterystyczne dla metali posiadają pierwiastki bloku *d*?

Zweryfikuj, które z opisów są prawdziwe, a które fałszywe.

Cecha	Prawda	Fałsz
Dobrze przewodzą prąd i ciepło.	☐	☐
Są kruche.	☐	☐
Nie wykazują zdolności do tworzenia stopów.	☐	☐
W temperaturze pokojowej oraz ciśnieniu atmosferycznej są cieciami.	☐	☐
W związkach chemicznych tworzą kationy.	☐	☐
Wszystkie mogą tworzyć aniony kwasowe w związkach z tlenem.	☐	☐

Ćwiczenie 3

Jakie inne cechy charakteryzują pierwiastki bloku *d* układu okresowego?

Zweryfikuj, które z opisów są prawdziwe, a które fałszywe.

Cecha	Prawda	Fałsz
Występują na wielu różnych stopniach utlenienia.	☐	☐
Nie posiadają właściwości katalitycznych.	☐	☐
Nie tworzą związków kompleksowych.	☐	☐
Tworzą barwne kompleksy i ich roztwory.	☐	☐

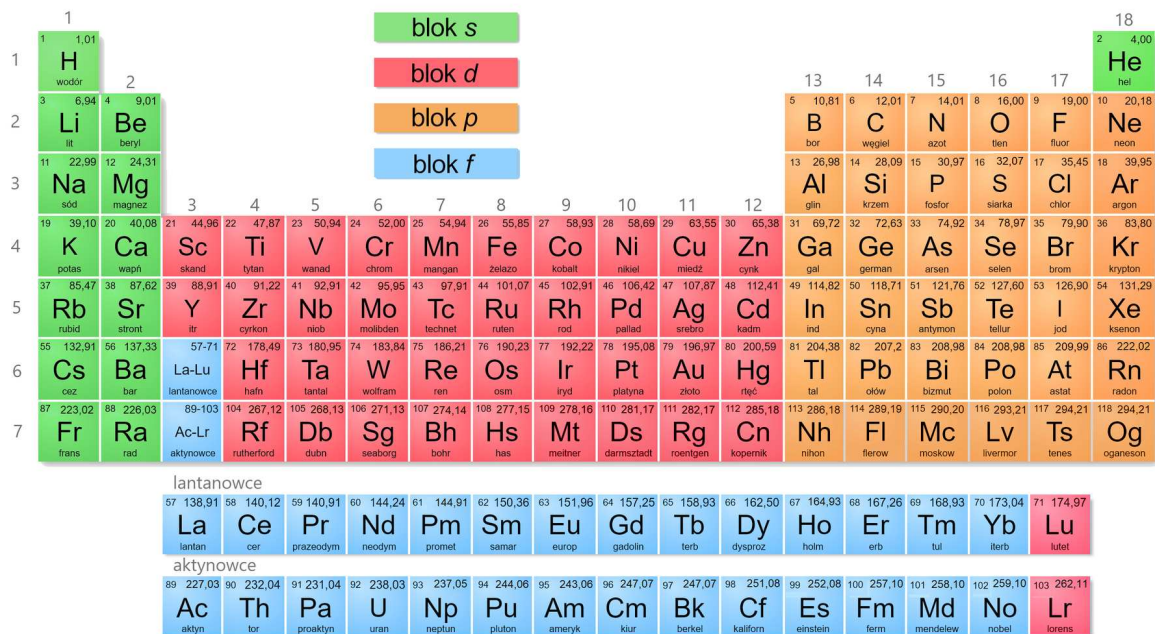
Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Połącz w pary symbole pierwiastków i ich konfiguracje elektronowe skrócone. Przyporządkuj nazwy tych pierwiastków.



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

Co	$[Ar] 3d^1 4s^2$
Fe	$[Ar] 3d^7 4s^2$
Zn	$[Ar] 3d^{10} 4s^2$
Sc	$[Ar] 3d^6 4s^2$

Zn, Sc, Fe, Co, miedź, chrom, wanad, cyna, stront, cyrkon

Symbol	Nazwa pierwiastka
Zn	
Sc	
Fe	

Ćwiczenie 2



Zaznacz nazwy metali, które nie będą reagowały z kwasem chlorowodorowym – ani rozcieńczonym, ani stężonym.

☐ żelazo☐ chrom☐ złoto☐ mangan☐ cynk☐ platyna☐ miedź☐ srebro☐ rtęć☐ kobalt

Ćwiczenie 3



Który z pierwiastków: wanad czy chrom, utworzy tlenek o wzorze MeO_3 ? Odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 4



W przypadku, którego z pierwiastków mamy do czynienia z tzw. promocją elektronową w zapisie konfiguracji elektronowej w stanie podstawowym?

W przypadku...

☐ cynku

☐ niklu

☐ kobaltu

☐ chromu

Ćwiczenie 5



Napisz skróconą podpowłokową konfigurację elektronową (zaw. rdzeń gazu szlachetnego) stanu podstawowego atomów podanych pierwiastków. Podaj liczbę niesparowanych elektronów w stanie podstawowym atomów tych pierwiastków.

1. manganu

2. żelaza

3. miedzi

4. cynku

Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Podaj przykład pierwiastka z bloku d , z którego można wytworzyć trwały magnes. Odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 7



Czy wszystkie metale 4. okresu układu okresowego pierwiastków, należące do bloku d , są metalami przejściowymi? Odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Wyjaśnij, jakie właściwości w reakcjach utleniania i redukcji wykazują jony Fe^{2+} i Fe^{3+} .

Zaproponuj doświadczenie, którego wynik może potwierdzić wskazane przez Ciebie właściwości jonów żelaza Fe^{3+} lub żelaza Fe^{2+} .

Odpowiedź:

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Anna Florek, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Ogólna charakterystyka pierwiastków bloku *d*

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

Podstawa programowa:

Poziom podstawowy i rozszerzony

Wymagania ogólne

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

- 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych;
- 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.

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:

- wymienia nazwy przykładowych pierwiastków bloku *d* oraz określa do jakiego typu pierwiastków chemicznych zaliczają się pierwiastki bloku *d*,
- określa, jak zmienia się charakter chemiczny oraz właściwości utleniające związków wraz ze zwiększaniem się stopnia utlenienia pierwiastków bloku *d*;
- pisze zarówno w cząsteczkowej, jak i jonowej formie odpowiednie równania reakcji.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- film edukacyjny;
- technika termometr.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- układy okresowe pierwiastków chemicznych;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje przykładowe pytania: Jakie pierwiastki wchodzi w skład bloku d ? Co decyduje o tym, że dany pierwiastek zaliczamy do metali przejściowych?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie starają się odpowiedzieć na pytanie: Co już wiemy o przedstawicielach bloku d ? Poszczególne cechy pierwiastków bloku d nauczyciel zapisuje na tablicy.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują na kartkach i gromadzą w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel wyświetla na forum klasy film edukacyjny. Uczniowie układają pytania do treści filmu, a po jego projekcji zadają sobie nawzajem na forum klasy te pytania i udzielają odpowiedzi. Pozostali uczniowie i nauczyciel weryfikują wypowiedzi uczniów pod kątem merytorycznym. Nauczyciel ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie. Powrót do fazy wstępnej i porównanie wypowiedzi uczniów z wiedzą nabytą podczas filmu.

2. Analiza szeregu aktywności metali w e-materiale w sekcji „Przeczytaj”. Uczniowie indywidualnie wykonują ćwiczenie 1 w sekcji „Przeczytaj” – chętny uczeń udziela na forum klasy odpowiedzi, która jest weryfikowana przez pozostałych uczniów.
3. Ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji chemicznych pierwiastków bloku d z tlenem, kwasami nieutleniającymi i utleniającymi. Chętni uczniowie zapisują równania reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej na tablicy.
4. Uczniowie wyszukują odpowiedzi w e-materiale w sekcji „przeczytaj” na pytania: Czym są właściwości magnetyczne? Jakie szczególne właściwości magnetyczne posiadają niektóre metale przejściowe? Chętni lub wskazani uczniowie udzielają odpowiedzi na forum klasy.
5. Związki koordynacyjne (kompleksowe) metali przejściowych – uczniowie wyszukują odpowiedzi na pytania: Jak są zbudowane? Jaki rodzaj wiązania chemicznego występują w związkach kompleksowych? Jakie związki metali bloku *d* można zaliczyć do kompleksowych?
6. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Uczniowie wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu nauczyciel daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętny uczeń z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje, udziela uczniom informacji zwrotnej. Ćwiczenia, których uczniowie nie zdążą wykonać podczas lekcji mogą być zlecone do wykonania w ramach pracy domowej.

Faza podsumowująca:

Na zakończenie nauczyciel stosuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów. Uczniowie na skali temperatury zaznaczają cenkami, w jakim stopniu opanowali zagadnienia wynikające z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. Jeżeli ze skali będzie wynikał niski poziom temperatury, uczniowie zastanawiają się, w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy?

Praca domowa:

1. Jakie jest biologiczne znaczenie pierwiastków bloku d – podaj dwa przykłady.
2. Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film edukacyjny może być wykorzystany przez nauczyciela w metodzie lekcji odwróconej. Uczniowie medium mogą wykorzystać w fazie przygotowania do lekcji lub do pracy kontrolnej.

Materiały pomocnicze:

1. Nauczyciel przygotowuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów oraz cenki dla uczniów.
2. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
 - Jakie metale zaliczmy do bloku d ?
 - Jakie cechy wspólne mają metale bloku d z innymi metalami?
 - Co to jest ferromagnetyzm i które pierwiastki charakteryzują się tą właściwością?
 - Jakiego rodzaju wiązania tworzą metale bloku d ?
 - Z czego wynika to, że związki pierwiastków bloku d są barwne?