



Jakie pierwiastki zaliczamy do litowców?

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



Jakie pierwiastki zaliczamy do litowców?

Chlorek sodu (jednego z litowców) jest znany powszechnie jako sól kamienna, wykorzystywana w kuchni do przyprawiania potraw.

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

Lit, sód, potas, rubid, ces i frans są pierwiastkami należącymi do pierwszej grupy układu okresowego. Mają po jednym elektronie na powłoce walencyjnej. Dzięki zbliżonej strukturze elektronowej zewnętrznej powłoki, metale te mają podobne właściwości fizyczne i chemiczne. Pierwiastki pierwszej grupy są jednowartościowe, miękkie, aktywne, tworzą związki jonowe (z wyjątkiem wodoru). Są one tak bardzo reaktywne, że w przyrodzie nie występują w stanie wolnym.

Twoje cele

- Omówisz sposób otrzymywania litowców.
- Przeanalizujesz zmiany właściwości litowców związane ze wzrostem liczby atomowej.
- Porównasz właściwości chemiczne i fizyczne wybranych litowców.

Przeczytaj

Litowce są bardzo aktywnymi [metalami](#) i dlatego nie występują w przyrodzie w stanie wolnym, lecz wchodzą w skład związków chemicznych, w których występują na I [stopniu utlenienia](#).

Konfiguracja elektronowa wybranych litowców

Litowce należą do pierwszej grupy układu okresowego. Na powłoce walencyjnej posiadają jeden niesparowany [elektron](#). Aby uzyskać konfigurację gazu szlachetnego, wystarczy odłączyć jeden elektronu. Stąd ich wysoka reaktywność. Litowce tworzą związki jonowe. Poniżej zostały zapisane konfiguracje elektronowe wybranych litowców.

Litowiec	Konfiguracja elektronowa	Konfiguracja elektronowa
${}_3\text{Li}$	K^2L^1	$[\text{}_{2}\text{He}]2s^1$ $1s^22s^1$
${}_{11}\text{Na}$	$\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^1$	$[\text{}_{10}\text{Ne}]3s^1$ $1s^22s^22p^63s^1$
${}_{19}\text{K}$	$\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8\text{N}^1$	$[\text{}_{18}\text{Ar}]4s^1$ $1s^22s^22p^63s^23p^64s^1$

Właściwości fizyczne litowców

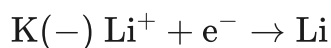
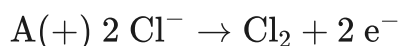
Litowce to bardzo aktywne chemicznie metale. Sód i potas przechowuje się w nafcie, w celu ochrony przed kontaktem ze składnikami powietrza. Z tego samego powodu rubid i cez umieszcza się w zatopionych ampułkach bez dostępu powietrza. Sód i potas to miękkie, srebrzystobiałe metale – pozostawione na powietrzu bardzo szybko matowieją, pokrywając się warstwą tlenków i węglanów. Litowce charakteryzują się niskimi temperaturami topnienia i wrzenia oraz małymi gęstościami, np. sód ma gęstość mniejszą od wody, dlatego pływa po jej powierzchni.

Otrzymywanie litowców

Litowce otrzymuje się zwykle w wyniku **elektrolizy** stopionych soli lub wodorotlenków.

Lit można otrzymać w procesie elektrolizy stopionego LiCl, potas w wyniku elektrolizy stopionych KCl lub KF, sód przez elektrolizę stopionego NaOH lub NaCl.

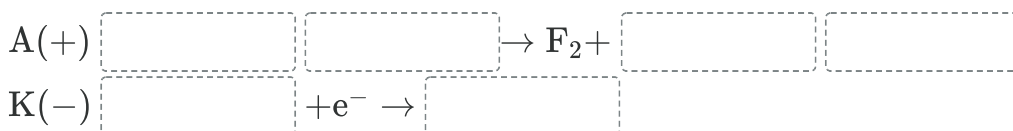
Przebieg elektrolizy stopionego LiCl:



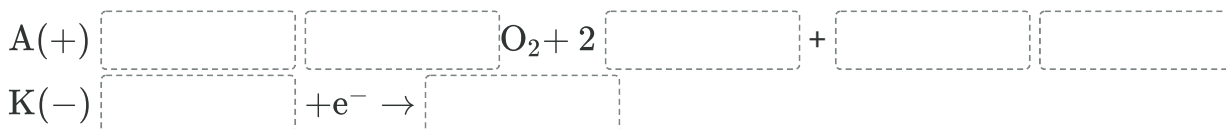
Ćwiczenie 1

Uzupełnij równania elektrolizy stopionego KF i stopionego NaOH.

Elektroliza stopionego KF



Elektroliza stopionego NaOH



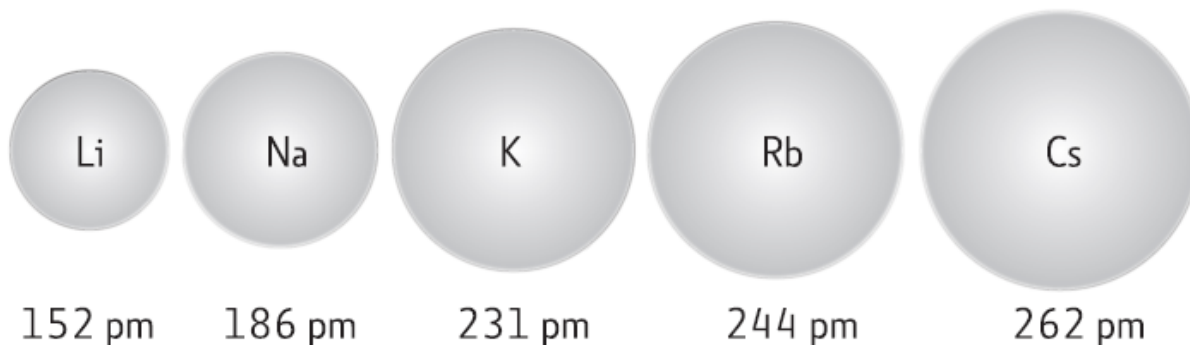
2 H₂O F⁻ Na⁺ e⁻ 2 K⁺ Na e⁻ 4 OH⁻ K 4

Właściwości litowców a ich liczba atomowa

Zmiany właściwości litowców związane ze wzrostem liczby atomowej.

promień atomowy

Im większa liczba atomowa tym dłuższy jest promień atomowy litowców.



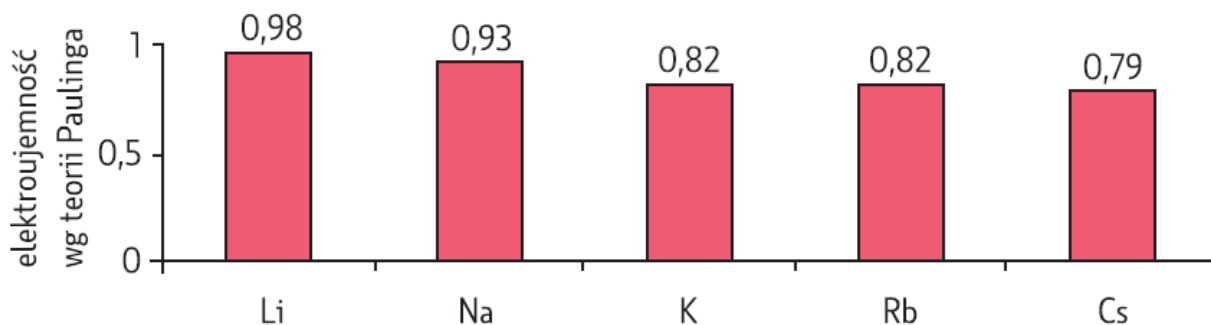
aktywność chemiczna:

Wraz ze wzrostem liczby atomowej litowców rośnie ich aktywność chemiczna.



elektroujemność

Elektroujemność zmniejsza się wraz ze wzrostem liczby atomowej litowców.



moc zasad

Moc zasad litowców wzrasta wraz ze wzrostem ich liczby atomowej.



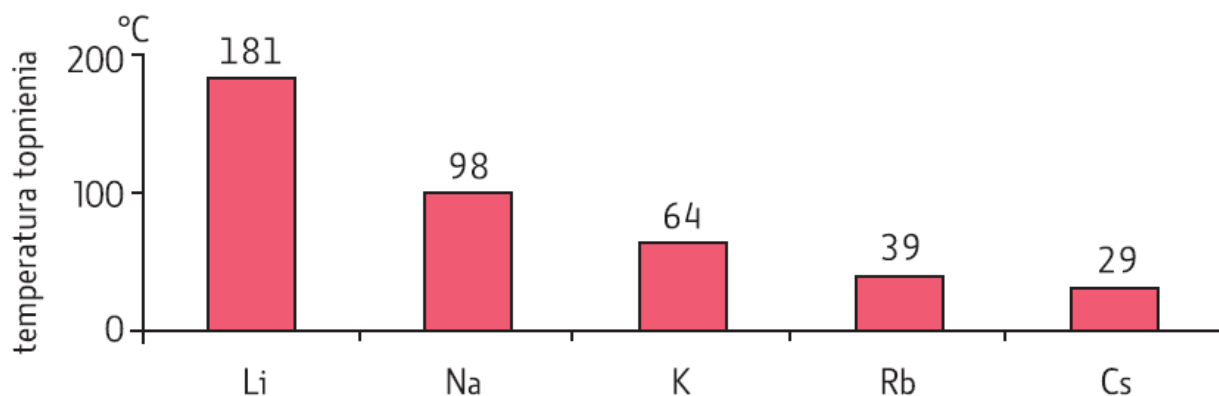
charakter zasadowy tlenków

Charakter zasadowy tlenków rośnie wraz ze wzrostem liczby atomowej litowców.



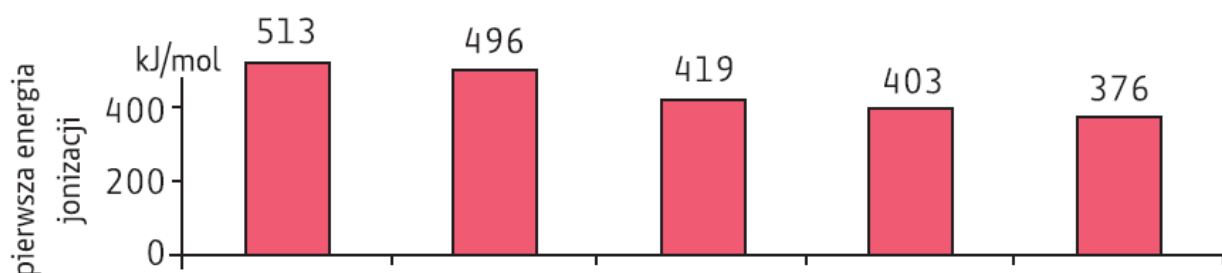
temperatura topnienia

Im większa liczba atomowa litowca tym mniejszą wykazuje temperaturę topnienia.



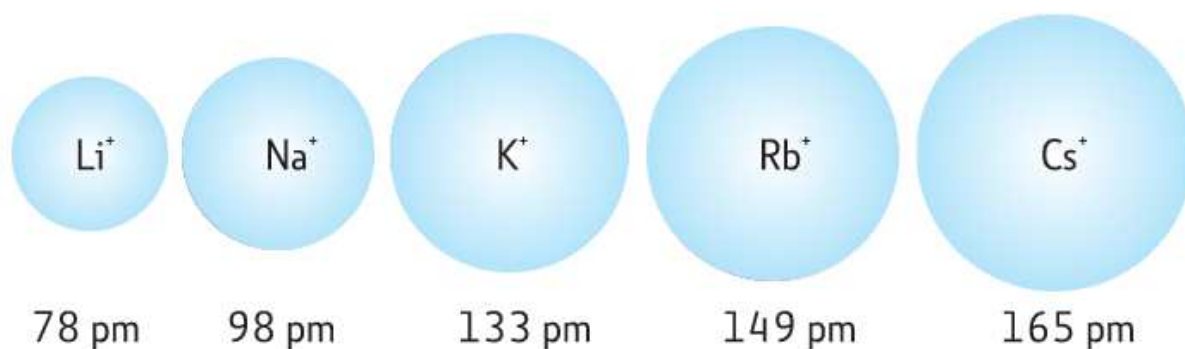
pierwsza energia jonizacji

Wraz z liczbą atomową litowców zmniejsza się ich pierwsza energia jonizacji.



promień jonowy

Promień jonowy rośnie wraz ze wzrostem liczby atomowej litowców.



gęstość

Litowce mają najmniejsze spośród pierwiastków gęstości. Lit, sód i potas mają mniejsze gęstości od wody ($0,997 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$), odpowiednio: $0,534 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $0,968 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, $0,890 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Gęstość pozostałych litowców jest większa od gęstości wody i rośnie wraz

ze wzrostem ich liczby atomowej, np. gęstość rubidu wynosi $1,532 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, a cezu $1,878 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Wraz ze wzrostem liczby atomowej w grupie litowców zmieniają się właściwości, przedstawione na powyższych schematach.

Źródło: licencja: CC BY-SA 3.0.

Właściwości litowców i ich wybranych związków

NaOH

- biała krystaliczna substancja żrąca;
- dobrze rozpuszczalna w wodzie;
- zwykle formowana w granulki, które mają właściwości higroskopijne.

KOH

- biała higroskopijna substancja;
- dobrze rozpuszczalna w wodzie;
- formowana w granulki; łatwo chłonie CO_2 z powietrza; jest silnie żrąca.

NaCl

- biała, krystaliczna substancja;
- dobrze rozpuszczalna w wodzie.

Na_2CO_3

- biała, krystaliczna substancja;
- dobrze rozpuszczalna w wodzie.

NaHCO_3

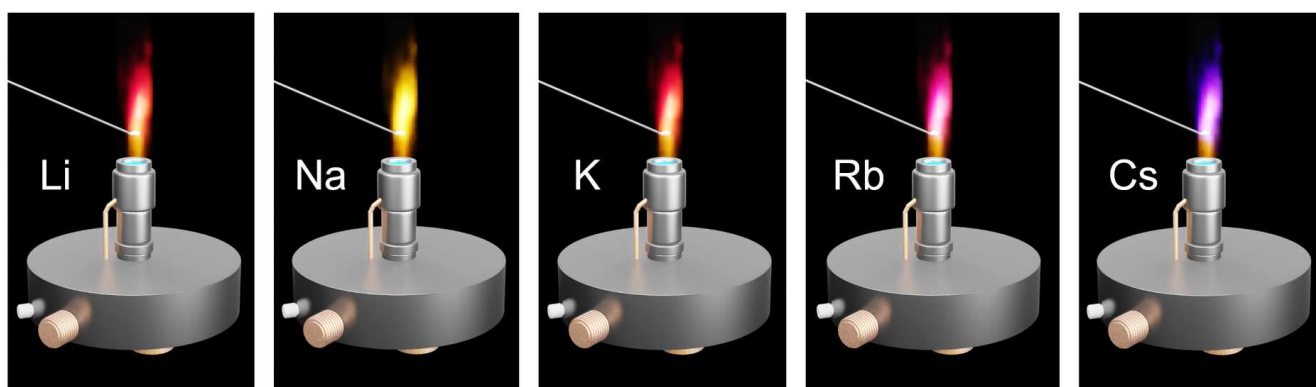
- biała, krystaliczna substancja;
- dobrze rozpuszczalna w wodzie.

KNO_3 i NaNO_3

- bezbarwne krystaliczne substancje;
- dobrze rozpuszczalne w wodzie.

Lotne sole litowców wprowadzone do płomienia palnika barwią go w charakterystyczny sposób

Podczas wprowadzenia roztworu soli litowców do płomienia, następuje **wzbudzenie atomu** metalu, co skutkuje zabarwieniem się płomienia na odpowiedni kolor. Metodę tę wykorzystuje się do analizy kationów.



Barwy płomieni litowców

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

Słownik

metale

(łac. *metallum* gr. *métallon* „kopalnia”, „kruszec”) substancje odznaczające się dobrym przewodnictwem elektrycznym i cieplnym, charakterystycznym połyskiem, dużą wytrzymałością mechaniczną oraz plastycznością

stopień utlenienia

pojęcie umowne, określające liczbę dodatnich lub ujemnych ładunków elementarnych, które można by przypisać atomowi pierwiastka chemicznego, wchodzącego w skład określonego związku, gdyby cząsteczki tego związku miały budowę jonową

elektron

(gr. *ἔλεκτρον* „bursztyn”), cząstka elementarna o masie $m_e = 9,109\,381\,88(72) \cdot 10^{-31}$ kg i ładunku elektrycznym $e = -1,602\,176\,462(63) \cdot 10^{-19}$ C, występująca w dwóch stanach ładunkowych: jako ujemny – negaton, i dodatni – pozyton

elektroliza

(gr. *ēlektron* „bursztyn”, *lýsis* „rozłożenie”) podstawowy proces elektrochemiczny, który polega na chemicznej przemianie składników elektrolitu (a często i materiału elektrod), przebiegającej na elektrodach pod wpływem przepływu prądu elektrycznego

atom wzbudzony

atom, którego elektrony znajdują się na wyższych poziomach energetycznych niż w stanie podstawowym; przeskoku elektrónów na niższe poziomy energetyczne, podczas powracania atomu do stanu podstawowego, towarzyszy emisja kwantów promieniowania elektromagnetycznego (światła, promieniowania rentgenowskiego)

Bibliografia

M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Repetytorium chemia : Liceum – poziom podstawowy i rozszerzony*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa – Bielsko-Biała 2010.

Film samouczek

Polecenie 1

Jakie pierwiastki zaliczamy do litowców?



**Jakie pierwiastki zaliczamy
do litowców?**

Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1Rco3bnqDNkh>

Film samouczek pt. „Jakie pierwiastki zaliczamy do litowców?”.

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

Film nawiązujący do treści materiału – pierwiastków zaliczanych do litowców, ich charakterystyki.

Ćwiczenie 1

Dopasuj przedstawione poniżej informacje, do odpowiednich pierwiastków.

Lit

Najczęściej występuje
w postacię glinokrzemianów

Jego organiczne związki
wchodzą w skład leków przeciw
reumatyzmowi

Sód

Jego związki zabarwiają kolor
palnika na intensywnie
czerwony kolor

Potas

Został odkryty podczas analizy
petalitu

Jego pary barwią płomień
palnika na kolor fioletowy.

Główny składnik soli kuchennej

Stosowany jest jako chłodziwo
w reaktorach jądrowych

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Dlaczego sód i potas powinny być przechowywane w oleju parafinowym lub w nafcie? Napisz wyjaśnienie.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 2



Zaznacz poprawną odpowiedź.

Saletra chilijska to azotan(V) pewnego litowca, którego sole wprowadzone do płomienia palnika wywołują jego żółte zabarwienie. Wzór sumaryczny tego związku to:

☐ KNO_3

☐ NaNO_3

☐ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

☐ $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

Ćwiczenie 3



Saletra indyjska to azotan(V) pewnego litowca, którego sole wprowadzone do płomienia palnika wywołują jego fioletowe zabarwienie. Podaj wzór sumaryczny tego związku.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 4



Zaprojektuj doświadczenie, którego celem jest potwierdzenie zmian aktywności metali w grupie litowców. W tym celu sporządź schematyczny rysunek i podaj obserwacje i wniosek.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

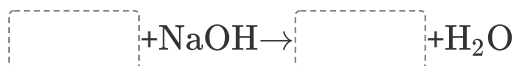
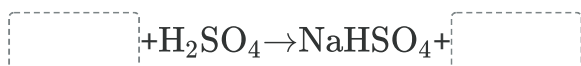
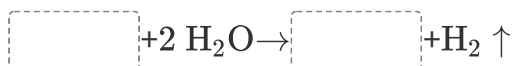
Ćwiczenie 5



Jak zrealizować reakcje chemiczne przedstawione na poniższym schemacie?

sód $\rightarrow$ wodorotlenek sodu $\rightarrow$ wodorosiarczan(VI) sodu $\rightarrow$ siarczan(VI) sodu

Uzupełnij równania zachodzących reakcji chemicznych.



Na₂SO₄

H₂O

2 Na

NaOH

2 NaOH

NaHSO₄

Ćwiczenie 6



Przedstaw mechanizm tworzenia odpowiedniego wiązania chemicznego w K₂O.

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Do identyfikacji roztworów wodnych soli litowców wykorzystuje się tzw. analizę płomieniową. Sole litu barwią płomień na kolor karminowoczerwony, sole sodu na kolor żółty, a sole potasu na kolor różowofioletowy. W oparciu o poniższe informacje zidentyfikuj zawartość probówek 1, 2 i 3 zawierających sól sodu, potasu i litu, wpisując wzory soli w odpowiednie miejsca.

I. Identyfikowane sole litowców wywodzą się od kwasu, który otrzymać można przez rozpuszczenie w wodzie odpowiedniego wodorku. Reszta kwasowa jest prostym anionem posiadającym taką samą konfigurację elektronową jak argon.

II. W probówce 1 znajduje się sól barwiąca płomień na kolor fioletowy.

III. W probówce 2 znajduje się sól wywodząca się od litowca, który jako jedyny w bezpośredniej reakcji z tlenem tworzy tlenek.

IV. W probówce 3 znajduje się sól litowca, którego zasada jest mocniejsza od LiOH , a słabsza od KOH

Probówka: 1 - , 2 - , 3 -

Ćwiczenie 8



Przeprowadzono doświadczenie „Badanie właściwości sodu”, w wyniku którego Piotr zanotował następujące obserwacje: „Sód jest metalem miękkim, lekkim, ma srebrzystą barwę i metaliczny połysk, na powietrzu dość szybko matowieje, pokrywając się szarym nalotem”. Skomentuj krótko te obserwacje.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: Jakie pierwiastki zaliczamy do litowców?

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres rozszerzony

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

X. Metale, niemetale i ich związki. Uczeń:

3) analizuje i porównuje właściwości fizyczne i chemiczne metali grup 1. i 2.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne

Uczeń:

- omawia sposób otrzymywania litowców;
- analizuje zmiany właściwości litowców związane ze wzrostem liczby atomowej;
- porównuje właściwości chemiczne i fizyczne wybranych litowców.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących;
- burza mózgów;
- metoda JIGSAW;

- film.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytania, zaciekawiając tematem. Przykładowe pytania: co to za metale, które nie występują w przyrodzie w stanie wolnym, tylko wchodzą w skład związków chemicznych, w których występują na I stopniu utlenienia?
2. Przedstawienie uczniom tematu: „Jakie pierwiastki zaliczamy do litowców?” oraz celów lekcji, a następnie określenie kryteriów sukcesu.
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół litowców.

Faza realizacyjna:

1. Praca metodą JIGSAW. Nauczyciel dzieli klasę na czteroosobowe grupy. Są to tzw. grupy eksperckie. Każdy uczestnik zostaje ekspertem, który w istotny sposób przyczyni się do sukcesu całej grupy. Każdy uczeń występuje w roli uczącego się i nauczającego. Grupy otrzymują arkusze papieru A3 i mazaki. Nauczyciel przydziela im różne zagadnienia do opracowania w ciągu 10 minut:
 - I grupa: właściwości fizyczne litowców;
 - II grupa: otrzymywanie litowców;
 - III grupa: zmiany właściwości litowców związane ze wzrostem liczby atomowej;
 - IV grupa: właściwości litowców i ich wybranych związków.
2. Każda grupa zapoznaje się z informacjami w ramach swojego zagadnienia, korzystając z e-materiałów (zwłaszcza informacje przedstawione na schemacie interaktywnym), podręcznika tradycyjnego oraz internetu. W opracowaniach grupy zwracają uwagę na budowę wewnętrzną, właściwości i zastosowanie podanych materiałów lub

pierwiastków. Efektem pracy powinno być wspólne opracowanie na podstawie dyskusji oraz uczenia się nawzajem.

3. Na umówiony znak uczniowie tworzą nowe grupy tak, aby w każdej nowej grupie znaleźli się eksperci z wszystkich pozostałych grup.
4. Eksperci kolejno relacjonują to, czego nauczyli się w swoich pierwotnych grupach, czyli ekspert grupy I uczy pozostałych tego, czego się nauczył sam przed chwilą itd. Uczący uczestnicy przekazują wiedzę pozostałym uczniom. Każda z grup w ten sposób zapoznaje się z całym materiałem przewidzianym do realizacji na danej jednostce lekcyjnej (czas ok. 10 min).
5. Eksperci wracają do swoich pierwotnych grup, konfrontują zdobytą wiedzę, uzupełniają, sprawdzają, czy wszyscy posiadają zbieżne informacje w omawianych kwestiach (czas ok. 7 minut).
6. W ramach utrwalenia tematu lekcji uczniowie samodzielnie analizują film samouczek pt. „Jakie pierwiastki zaliczamy do litowców?”.

Faza podsumowująca:

1. 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 nauczyłem/łam...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenia interaktywne, których nie rozwiązali na zajęciach.

Materiały pomocnicze:

- K. H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, tłum. A. Dworak, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.
- L. Jones, P. Atkins, *Chemia ogólna : cząsteczki, materia, reakcje*, tłum. J. Kuryłowicz, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Uczniowie mogą wykorzystać medium z sekcji „Film samouczek” jako inspirację do przygotowania własnej prezentacji multimedialnej w temacie „Jakie pierwiastki zaliczamy do litowców?”.