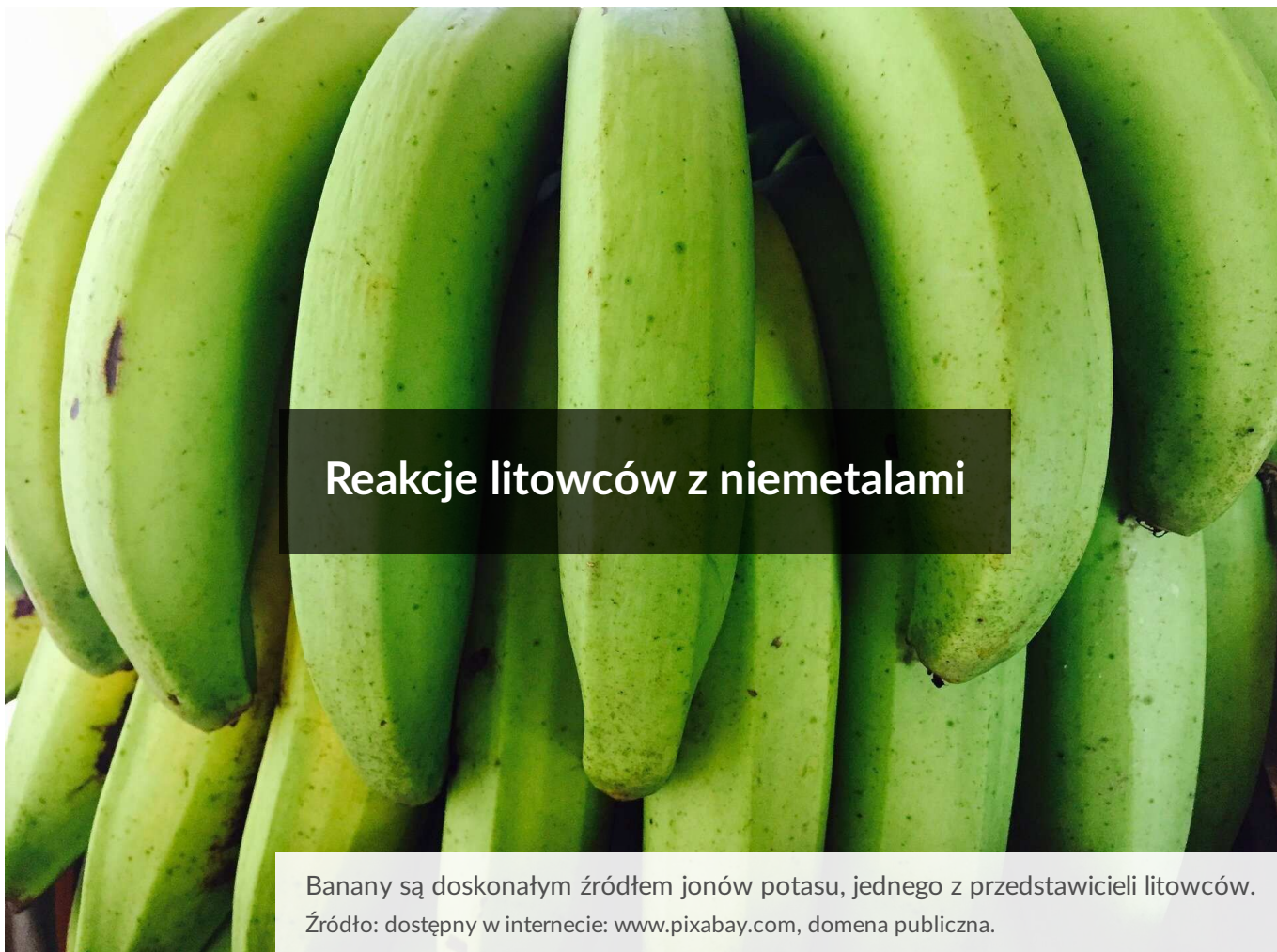




Reakcje litowców z niemetalami

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Wirtualne laboratorium – S](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Reakcje litowców z niemetalami

Banany są doskonałym źródłem jonów potasu, jednego z przedstawicieli litowców.
Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Pierwiastki grupy I są metalami lekkimi. Lit i sód pływają po wodzie, ponieważ mają gęstość mniejszą od wody. Kolejną interesującą cechą litowców jest ich aktywność chemiczna. Po zetknięciu się z powietrzem, szybko ulegają reakcji z tlenem. Czy reagują także z innymi niemetalami? Z takimi informacjami możesz się zapoznać w tym materiale.

Twoje cele

- Wymienisz nazwy i symbole pierwiastków chemicznych zaliczanych do litowców.
- Wyjaśnisz sposób powstawania wodorzków litowców.
- Określisz sposób powstawania azotków litowców.
- Ustalisz produkty reakcji litowców z siarką.
- Określisz przebieg i produkty reakcji litowców z wodą.
- Zapiszesz równania reakcji chemicznych litowców z wodorem, siarką, azotem oraz wodą.

Przeczytaj

Co charakteryzuje pierwiastki z grupy litowców?

Lit, sód, potas, rubid oraz cez tworzą grupę pierwiastków, charakteryzujących się taką samą konfiguracją elektronów z ostatniej walencyjnej powłoki: ns^1 . W reakcjach chemicznych chętnie oddają elektron walencyjny, aby uzyskać korzystną energetycznie konfigurację najbliższego helowca, tworząc jednododatni kation Me^+ . Wszystkie litowce są bardzo aktywnymi chemicznie metalami.

Tabela: Pierwiastki grupy 1.

okres	pierwiastek	liczba atomowa	promień atomowy [pm]	promień jonowy [pm]
2	Li	3	152	90
3	Na	11	186	116
4	K	19	231	152
5	Rb	37	244	166
6	Cs	55	262	181
7	Fr	87	348	260

Źródło: Bielański A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 1987, s. 222.

Jak zmienia się aktywność litowców?

Wraz ze wzrostem masy atomowej, atomy litowców, położone w kolejnych okresach, mają coraz większy promień atomowy. Położony na powłoce walencyjnej elektron jest bardziej oddalony od jądra i przez to słabiej przyciągany – łatwiej tworzy się kation. Dlatego aktywność chemiczna kolejnych litowców jest coraz większa.

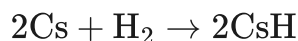
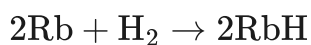
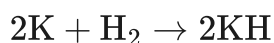
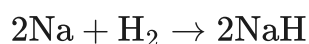
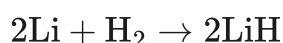
Ciekawostka

Litowce przechowuje się w nafcie, a rubid i cez w ampułkach wypełnionych argonem, ponieważ w powietrzu samorzutnie reagują z tlenem i parą wodną.

Jakie są stopnie utlenienia pierwiastków w wodorkach litowców?

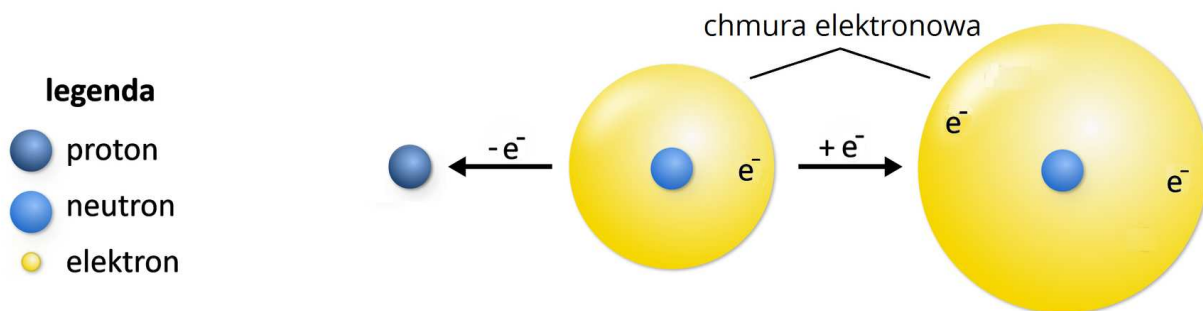
Tworząc związki z litowcami, wodór przyjmuje wyjątkowo stopień utlenienia wynoszący $-I$. **Wodorki** litowców mają charakter jonowy. Są to wodorki typu soli, które zawierają jon wodorkowy H^- .

Reakcje litowców z wodorem:



Dla zainteresowanych

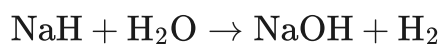
Porównanie wielkości kationu wodorowego, atomu wodoru i anionu wodorkowego.



liczba protonów	1	1	1
liczba elektronów	0	1	2
ładunek	+1	0	-1
oznaczenie	H^+	H	H^-
klasyfikacja	kation	obojętny (nie jon)	anion

Porównanie wielkości kationu wodorowego, atomu wodoru i anionu wodorkowego

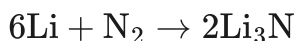
Jon wodorkowy H^- jest stosunkowo duży (promień jonowy wynosi 154 pm). Pojedynczy ładunek dodatni nie jest w stanie silnie związać dwóch elektronów w jonie H^- . Oderwanie od niego elektronu wymaga niewielkiej energii, dlatego wodoroki typu soli są bardzo silnymi reduktorami. Podobnie jak sól, redukują wodę, np.:



Reakcje litowców z pierwiastkami z grupy 15., 16. i 17.

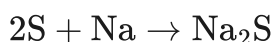
Litowce reagują z większością niemetali, z wyjątkiem gazów szlachetnych, dając związki o charakterze soli.

- Z węglem litowce tworzą węgliki, które zawierają aniony C_2^{2-} , np. węglik litu Li_2C_2 , węglik sodu Na_2C_2 .
- Z azotem reaguje tylko lit, tworząc **azotek** litu:



- Z siarką litowce tworzą siarczki, np.:

siarczek sodu





Siarczek sodu

Źródło: dostępny w internecie: www.commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

siarczek potasu



Siarczek potasu

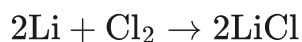
Źródło: dostępny w internecie: www.commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 4.0.

- Z pierwiastkami grupy 17. reagują wszystkie litowce, tworząc halogenki, np. lit tworzy LiF, LiCl, LiBr, LiI; sól – NaF, NaCl, NaBr, NaI.

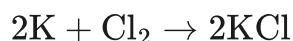
Wiele z tych soli można pozyskać z minerałów występujących w przyrodzie.

- Z chlorem litowce tworzą chlorki, np.:

chlorek litu



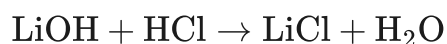
chlorek potasu



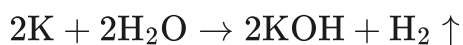
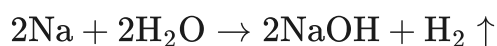
Dla zainteresowanych

Związki litowców z niemetalami uzyskuje się z innych związków lub minerałów.

Przykładowo, chlorek litu otrzymywany jest poprzez reakcję węglanu litu lub wodorotlenku litu z kwasem chlorowodorowym.



Reakcje litowców z niemetalami przebiegają bardzo gwałtownie i trudno zobaczyć różnicę w aktywności badanych metali. Taką możliwość daje reakcja z wodą. Produktami są wodorotlenki.



Ciekawostka

Metaliczny sód rozтворя się w ciekłym amoniaku i reaguje z nim. W wyniku reakcji powstają kationy sodu oraz tzw. solwatowane elektrony (roztwór ten ma właściwości redukujące).



Reakcja metalicznego sodu w ciekłym amoniaku

Źródło: Erick Leite Bastos, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 4.0.

Powstaje roztwór o intensywnym, niebieskim kolorze.



Słownik

tlenki

związki tlenu z innymi pierwiastkami

związki binarne

substancje chemiczne, których cząsteczki składają się z atomów dwóch różnych pierwiastków; związkami binarnymi są na przykład tlenki, azotki, chlorki

wodorki

binarne związki wodoru z innymi pierwiastkami o wzorze X_nM_m (X – atom dowolnego pierwiastka)

azotki

związki chemiczne azotu z metalami lub niektórymi niemetalami

Bibliografia

Atkins P., Jones L., *Chemia ogólna*, Warszawa 2004.

Bieleński A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 1987, s. 222.

Czerwińska A., Jelińska-Kazimierczuk M., Kuśmierczyk K., *Chemia 1. Podręcznik*,
Warszawa 2002, s. 242—272.

Wirtualne laboratorium – S

Laboratorium 1

Przeprowadź eksperyment w laboratorium chemicznym. Zapoznaj się z problemem badawczym i zweryfikuj własną hipotezę. W formularzu zanotuj swoje obserwacje i wyniki, a następnie zapisz wnioski.

Badanie reaktywności litowców z wodą w obecności fenoloftaleiny

Badanie reaktywności litowców z wodą w obecności fenoloftaleiny - lit

Badanie reaktywności litowców z wodą w obecności fenoloftaleiny - sól

Szafa laboratoryjna

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Połącz wzory z poprawnymi nazwami.

NaCl

chlorek litu

LiOH

wodorotlenek litu

LiCl

siarczek sodu

NaH

tlenek litu

Li₃N

wodorek sodu

NaOH

azotek litu

Na₂S

wodorotlenek sodu

Li₂O

chlorek sodu

Ćwiczenie 2



Dopasuj, które z litowców wrzucone do wody pływają, a które toną.

Unoszą się na wodzie:

Cs

Li

Rb

Na

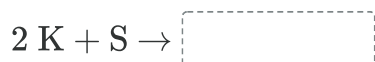
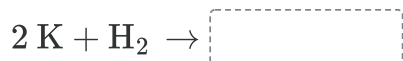
K

Opadają na dno naczynia:

Ćwiczenie 3



Dopisz produkty, uzupełnij równania lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.



H₂ KH KOH 2 KOH 2 KH 2 K₂S nie zachodzi K₂S

Ćwiczenie 4



Czy reakcja wodoru z sodem jest reakcją utlenienia-redukcji? Odpowiedz i uzasadnij.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 5



Jaka objętość azotu (w warunkach normalnych) jest potrzebna do reakcji z 6,34 g litu?

11,2 dm³

2,24 dm³

37,3 dm³

3,38 dm³

Ćwiczenie 6



Uczeń chciał otrzymać roztwory wodorotlenków litowców. W tym celu do dwóch zlewek, które zawierały po ok. 60 cm^3 wody, wrzucił próbki sodu i potasu o masie $0,1 \text{ g}$ każda. Następnie roztwory przelał do kolb miarowych o pojemności 100 cm^3 i dopełnił wodą destylowaną do kreski.

Oblicz, jakie były stężenia molowe otrzymanych roztworów.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Kolega ucznia, który w celu otrzymania roztworu wodorotlenku sodu przeprowadził reakcję sodu z wodą, skrytykował jego postępowanie. Twierdził, że powinien wykorzystać gotowy odczynnik, czyli rozpuścić wodorotlenek sodu w wodzie. Jak sądzisz, w jaki sposób uzasadnił swoje stanowisko?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Azotek litu (Li_3N) jest brunatnoczerwonym ciałem stałym. Łatwo ulega hydrolizie. Reaguje z wodą z wydzieleniem amoniaku i wodorotlenku litu.

1. Czy reakcja ta jest reakcją redoks? Uzasadnij odpowiedź.
2. Oblicz, jaka objętość amoniaku powstanie w reakcji 0,42 g azotku litu z wodą.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Anna Florek, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Reakcje litowców z niemetalami

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

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 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 i symbole pierwiastków chemicznych, zaliczanych do litowców;
- wyjaśnia sposób powstawania wodorzków litowców;
- określa sposób powstawania azotków litowców;
- ustala produkty reakcji litowców z siarką;
- określa przebieg i produkty reakcji litowców z wodą;
- pisze równania reakcji litowców z wodorem, siarką, azotem, wodą.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- pogadanka;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;
- wirtualne laboratorium;
- technika baterii;
- technika zdań podsumowujących.

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;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje pytania: Czym charakteryzują się metale? Czy właściwości różnych metali mogą się bardzo różnić (np. barwa srebra i miedzi, temperatury topnienia cyny i żelaza, gęstość ołowiu i aluminium)?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów, którzy starają się odpowiedzieć na pytanie: Jak pierwiastki pierwszej grupy reagują z niemetalami?
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Praca z układem okresowym pierwiastków chemicznych. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytania: Co charakteryzuje pierwiastki z grupy litowców? Jakie informacje o reaktywności litowców można odczytać z układu okresowego pierwiastków chemicznych? Jak reagują litowce z pierwiastkami 15., 16. i 17. grupy układu okresowego pierwiastków?
2. Nauczyciel odsyła do wirtualnego laboratorium. Uczniowie w parach zapoznają się z poleceniem, projektują eksperyment chemiczny, uzupełniają dzienniczek elektroniczny, przeprowadzają eksperyment chemiczny. Po wyznaczonym czasie

chętne osoby prezentują efekty pracy na forum klasy. Pozostali sprawdzają poprawność merytoryczną tych wypowiedzi.

3. Jak litowce reagują ze związkami niemetali (H_2O , HCl)? – ćwiczenia w zapisywaniu równań reakcji chemicznych na tablicy.
4. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu daje im określony czas na zastanowienie się, a następnie chętna osoba z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel, w razie potrzeby, koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne kwestie, udziela uczniom informacji zwrotnej. Ćwiczenia, których uczniowie nie zdążą wykonać podczas lekcji, mogą być zlecone do wykonania w ramach pracy domowej.

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie na planszy z narysowaną baterią i zaznaczonymi poziomami jej naładowania, np. co 5-10%, zaznaczają karteczkami samoprzylepnymi, w jakim stopniu opanowali zagadnienia, które wynikają z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. W przypadku, gdy bateria nie jest naładowana w 100%, zastanawiają się, w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy.
2. Jako podsumowanie lekcji, nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Dziś nauczyłem/łam się...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują w e-materiale w sekcji „Sprawdź się” pozostałe ćwiczenia, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Wirtualne laboratorium może zostać wykorzystane podczas przygotowywania się ucznia do sprawdzianu lub do zdobycia wiedzy w razie nieobecności ucznia na lekcji.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
 - Który z litowców jest najbardziej aktywny chemicznie?
 - Jak się zmienia reaktywność litowców?

- Czy wszystkie litowce tworzą podobne związki chemiczne z niemetalami?
 - Co to są wodorki?
 - Jaki mają charakter chemiczny wodorki litowców?
2. Nauczyciel przygotowuje na arkuszu papieru A3 narysowaną baterię ze skalą oraz karteczki samoprzylepne.