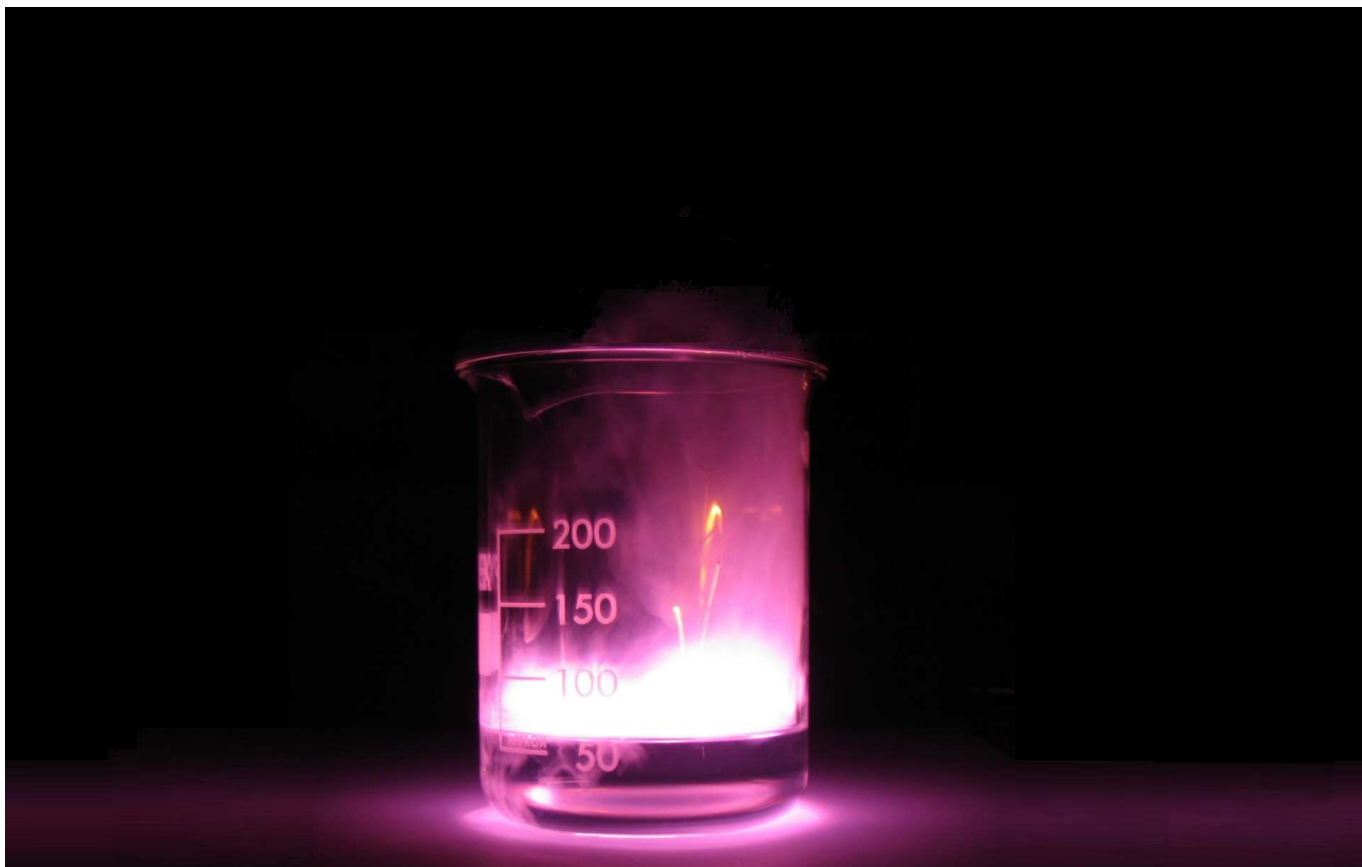




Dlaczego litowce są bardzo reaktywne?

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



Dlaczego litowce są bardzo reaktywne?

Litowce gwałtownie reagują m.in. z wodą. Fotografia przedstawia reakcję sodu z wodą.
Źródło: Cyberchemist, dostępny w internecie: www.flickr.com, domena publiczna.

Ze względu na dużą reaktywność, litowce nie występują w przyrodzie w stanie wolnym. Czy wiesz, że wrzucenie próbki cezu do wanny z wodą powoduje jej rozsadzenie? Niesamowite, prawda? Czy wiesz, że litowce wykazują najwyższą reaktywność wśród metali? A może znasz odpowiedź na pytanie, dlaczego są tak bardzo reaktywne?

Twoje cele

- Opiszysz sposób przechowywania litowców.
- Wyjaśnisz przyczyny reaktywności litowców.
- Przedstawisz, w jaki sposób zmienia się reaktywność litowców w grupie.
- Porównasz odpowiednie właściwości litowców i przedstawisz zależności pomiędzy nimi a reaktywnością litowców.

Przeczytaj

Reaktywność litowców

Ze względu na reaktywność, litowce przechowuje się w cieczy, która z nimi nie reaguje, np. w nafcie. Chroni to litowce przed dostępem wilgoci czy powietrza.



Próbka sodu zanurzona w oleju

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

Ćwiczenie 1

Poniżej przedstawiono tabelę z wartościami promieni atomowych, liczb atomowych, [elektroujemności](#) i [energii jonizacji](#) oraz konfiguracją elektronową skróconą podpowłokową atomów poszczególnych litowców. Przeanalizuj podane wartości i wyciągnij odpowiednie wnioski.

Symbol pierwiastka	Liczba atomowa	Konfiguracja elektronowa skrócona podpowłokowa	Promień atomowy [ppm]	Elektroujemność (wg skali Paulinga)	Ene joni: $\left[\frac{1}{\text{eV}} \right]$
Li	3	[He] $2s^1$	145	1,0	
Na	11	[Ne] $3s^1$	180	0,9	
K	19	[Ar] $4s^1$	220	0,8	
Rb	37	[Kr] $5s^1$	235	0,8	
Cs	55	[Xe] $6s^1$	260	0,8	
Fr	87	[Rn] $7s^1$	brak danych	0,7	

Atomy litowców posiadają po jednym [elektronie walencyjnym](#) ns^1 . Im większy jest promień atomu litowca, tym bardziej elektron walencyjny jest oddalony od jądra atomowego.

Odległość elektronu walencyjnego od jądra wpływa na energię jonizacji i elektroujemność. Im ta odległość jest większa, tym wartość energii jonizacji i elektroujemności maleje. Im bardziej elektron walencyjny jest oddalony od jądra atomowego, tym łatwiej ulega oderwaniu. Atomy litowców o większej liczbie atomowej łatwiej „oddają” elektron walencyjny, tworząc jednododatnie kationy (M^+). Konsekwencją tego jest rosnąca reaktywność litowców w grupie.



Wraz ze wzrostem liczby atomowej litowców w grupie („w dół grupy”), rośnie ich aktywność chemiczna.

Podsumowanie

Litowce są bardzo reaktywne, gdyż wynika to z budowy ich atomów. Wraz ze wzrostem liczby powłok elektronowych atomów litowców rosną ich promienie atomowe, a maleje elektroujemność i energia jonizacji. Im bardziej oddalony jest elektron walencyjny od jądra atomowego, tym łatwiej atom „oddaje” ten elektron, przechodząc w jednododatni kation i tworząc wiązanie jonowe.

Słownik

elektron walencyjny

(gr. *ēlektron* „bursztyn”) ujemnie naładowana cząstka elementarna występująca na ostatnich podpowłokach, tzw. walencyjnych, wokół atomu

elektroujemność

zdolność atomów danego pierwiastka do przyciągania elektronów

energia jonizacji

minimalna energia, jaką należy dostarczyć, aby oderwać elektron od atomu danego pierwiastka w stanie gazowym

Bibliografia

Buczek I., Chrzanowski M., Dymara J., Persona A., Kowalik E., Kuśmierczyk K., Odrowąż E., Sobczak M., Sygniewicz J., *Chemia. Rozszerzenie. Repetytorium matura*,

Warszawa 2014.

Czerwiński A., Czerwińska A., Jelińska-Kazimierczuk M., Kuśmierczyk K., *Chemia 1. Podręcznik dla Liceum ogólnokształcącego, liceum profilowanego, technikum*, Warszawa 2002.

Litwin M., Styka-Wlazło Sz., Szymońska J., *To jest chemia 1. Chemia ogólna i nieorganiczna. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres rozszerzony*, Warszawa 2018.

Pazdro K. M., *Chemia. Pierwiastki i związki nieorganiczna*, Warszawa 2012.

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.

Uwaga! Pamiętaj, że po wyjęciu metalu z nafty należy go osuszyć, odkroić jego kawałek i zdrapać matowy nalot pokrywający jego powierzchnię. Czynność ta musi zostać powtórzona przed każdym kolejnym etapem doświadczenia wymagającym użycia nowego kawałka metalu.

Podczas wykonywania doświadczenia zwróć uwagę na takie właściwości badanych metali, jak ich połysk, twardość i gęstość wobec wody. Sprawdź, jak spalają się w płomieniu palnika oraz jak wyglądają po spaleniu. Następnie sprawdź, jak analizowane metale reagują z wodą. W celu określenia, jaki odczyn ma powstający roztwór, przed przeprowadzeniem reakcji dodaj do wody kilka kropel alkoholowego roztworu fenoloftaleiny.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DwtxBdaLf>

Wirtualne laboratorium pt. *Badanie właściwości fizycznych i chemicznych litowców.*

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

Analiza eksperymentu: Badanie reaktywności wybranych litowców.

Problem badawczy: Czy lit, sód i potas charakteryzują się podobną aktywnością chemiczną?

Hipoteza:

Sprzęt laboratoryjny:

Odczynniki chemiczne:

Przebieg eksperymentu:

Obserwacje:

Wyniki:

Wnioski:

Ćwiczenie 1

Spośród podanych poniżej stwierdzeń wybierz i zaznacz te, które poprawnie opisują metale badane w wirtualnym laboratorium.

☐ reagują z wodą tworząc m.in. wodór;

☐ charakteryzują się połyskiem;

☐ nie reagują z tlenem;

☐ są matowe;

☐ są twarde;

☐ roztwór otrzymany po ich wprowadzeniu do wody ma odczyn kwasowy.

☐ roztwór otrzymany po ich wprowadzeniu do wody ma odczyn zasadowy;

☐ reagują z wodą tworząc m.in. tlen;

☐ są miękkie;

☐ przechowuje się je pod warstwą nafty;

☐ mają gęstość większą od gęstości wody;

☐ reagują z tlenem;

☐ przechowuje się je pod warstwą wody;

☐ mają gęstość mniejszą od gęstości wody;

Ćwiczenie 2

Do podanych poniżej opisów dopasuj symbol odpowiedniego metalu, badanego w wirtualnym laboratorium. Zwróć uwagę, że do niektórych opisów można dopasować więcej niż jeden pierwiastek.

Metal spośród badanych, który charakteryzuje się największą aktywnością wobec wody.

Li	K	K	Na	Li
K	Na	Na		

Metal spośród badanych, który można kroić nożem.

Metal spośród badanych, który podczas spalania barwi płomień palnika na intensywnie żółty kolor.

Metal spośród badanych, którego powierzchnia pokrywa się na powietrzu matowym nalotem.

Ćwiczenie 3

Potas w reakcji z tlenem tworzy m.in. odpowiedni nadtlenek. Powstały związek reaguje z wodą i tlenkiem węgla(IV) zawartymi w powietrzu. Sam potas również reaguje z wodą, a reakcja ta jest bardzo gwałtowna. Napisz równania opisanych reakcji chemicznych stosując zapis cząsteczkowy.

Równania zachodzących reakcji chemicznych:

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz zdanie fałszywe.

- ☐ Wraz ze wzrostem liczby atomowej litowców maleje ich aktywność chemiczna.
- ☐ Ze względu na dużą reaktywność, litowce nie występują w przyrodzie w stanie wolnym.
- ☐ Litowce wykazują najwyższą reaktywność wśród metali.

Ćwiczenie 2



Zaznacz zdanie prawdziwe.

- ☐ Ze względu na reaktywność, litowce przechowuje się w cieczy, która z nimi nie reaguje np. naftcie.
- ☐ Atomy litowców posiadają dwa elektrony walencyjne na podpowłoce s.
- ☐ Spośród wszystkich pierwiastków litowce są najmniej aktywne chemicznie.

Ćwiczenie 3



Uzupełnij poniższe zdania, wybierając jedno z podanych określeń.

Wraz ze wzrostem liczby atomowej długości promieni atomowych atomów litowców. Tym samym elektron walencyjny w atomie litowca znajduje się od jądra atomowego i jest przez nie przyciągany. W związku z powyższym obserwuje się następujące zmiany właściwości litowców - im promień atomowy tym mniejsza wartość elektroujemności i tym wartość pierwszej energii jonizacji litowca.

Ćwiczenie 4



Zweryfikuj, które ze zdań są prawdziwe, a które fałszywe.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Im bardziej elektron walencyjny jest oddalony od jądra atomu, tym łatwiej ulega oderwaniu.	☐	☐
Atomy litowców o większej liczbie atomowej trudniej oddają elektron walencyjny, tworząc jednododatnie kationy (M^+).	☐	☐
Elektroujemność cezu i fransu jest najmniejsza spośród wszystkich pierwiastków.	☐	☐
Wartość energii jonizacji jest wyższa w przypadku potasu niż sodu.	☐	☐
Sód posiada większą elektroujemność niż lit.	☐	☐
Promień atomu rubidu jest dłuższy niż promień atomu sodu.	☐	☐

Ćwiczenie 5



Dopasuj nazwy pojęć do podanych poniżej definicji.

Nazwa pojęcia	Definicja
	ujemnie naładowana cząstka elementarna występująca na ostatnich podpowłokach, tzw. walencyjnych, wokół atomu
	minimalna energia, jaką należy dostarczyć, aby oderwać elektron od atomu danego pierwiastka
	zdolność atomów danego pierwiastka do przyciągania elektronów

elektroujemność

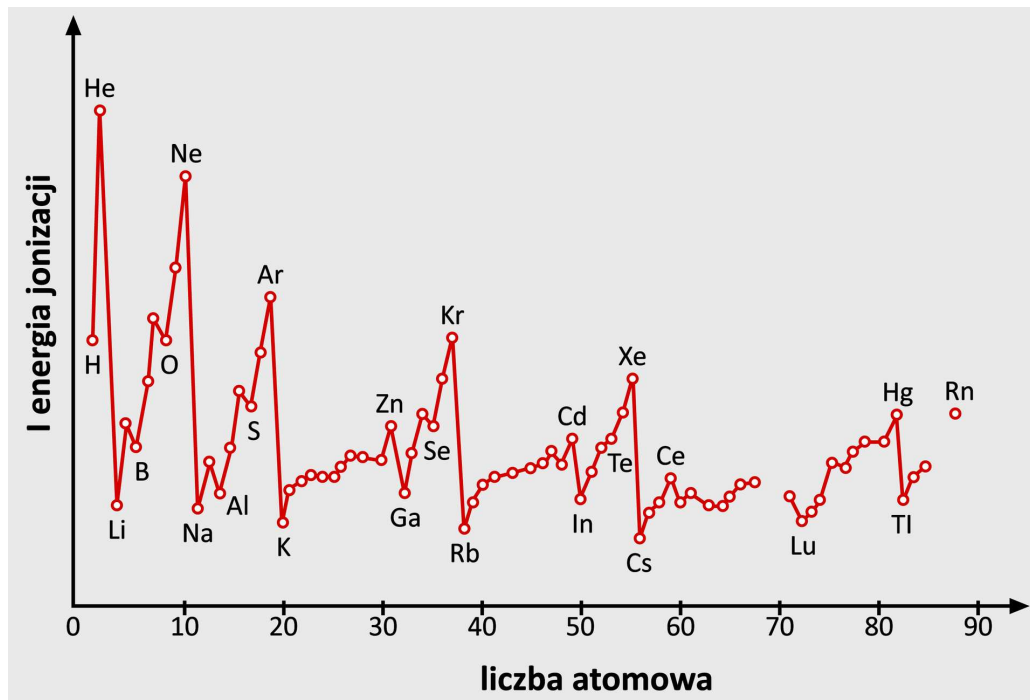
elektron walencyjny

energia jonizacji

Ćwiczenie 6



Przeanalizuj poniższy wykres, przedstawiający zależność między liczbą atomową a energią jonizacji pierwiastków. Wskaż zależność między liczbą atomową a wartością I energii jonizacji w okresach układu okresowego.



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

Źródło: Hejwowska S., Marcinkowski R., *Chemia 1 Zakres rozszerzony*, Gdynia 2007.

Ćwiczenie 7



Próbkę sodu o masie 0,46 g wrzucono do zlewki z wodą. Po reakcji odczytano, że objętość roztworu wynosi 500 cm^3 . Oblicz stężenie molowe otrzymanego roztworu.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Próbkę potasu o masie 0,78 g wrzucono do wody o masie 500 g. Oblicz stężenie procentowe otrzymanego roztworu. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Odpowiedź:

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Anna Daniewicz, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Dlaczego litowce są bardzo reaktywne?

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:

- opisuje sposób przechowywania litowców;
- wyjaśnia przyczyny reaktywności litowców;
- przedstawia, w jaki sposób zmienia się reaktywność litowców w grupie;
- porównuje odpowiednie właściwości litowców i przedstawia zależności pomiędzy tymi właściwościami a reaktywnością litowców.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- burza mózgów;
- technika zdań podsumowujących;
- metoda Philips 66;
- wirtualne laboratorium;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego.

Formy pracy:

- praca zbiorowa;
- praca w parach;
- praca indywidualna.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu;

- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- rzutnik multimedialny;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- podręczniki.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytania, zaciekawiając tematem: Czy wiecie, że ze względu na dużą reaktywność litowce nie występują w przyrodzie w stanie wolnym? Czy wiecie, że wrzucenie próbki cezu do wanny z wodą powoduje jej rozsadzenie? Czy wiecie, że litowce wykazują najwyższą reaktywność wśród metali?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęcia reaktywności. Efektem powinna być wypracowana przez uczniów definicja reaktywności.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na sześć grup, rozdaje arkusze papieru A4/3, mazaki. Wyjaśnia, że uczniowie będą pracowali metodą Philips 66. Każda grupa ma sześć minut, aby wymyślić przyczyny reaktywności litowców. W tym celu uczniowie mogą korzystać z wszelkich dostępnych źródeł informacji. Każdy zespół wyłania spośród siebie lidera, który będzie przedstawiał wyniki pracy na forum klasy.
2. Po upływie sześciu minut liderzy przedstawiają rezultaty pracy swoich grup na forum klasy. Wszyscy uczniowie mogą komentować propozycje zespołów, dopytując o kwestie nieprecyzyjne i niezrozumiałe.
3. Po prezentacji rozwiązań i dyskusji na forum klasy, każda grupa ponownie podejmuje pracę w celu udoskonalenia propozycji, pomysłów. Po upływie

kolejnych sześciu minut następuje ponowna prezentacja pomysłów na forum klasy.

4. Wirtualne laboratorium „Dlaczego litowce są bardzo reaktywne?” – praca w parach. Uczniowie mają dostęp do komputerów, na których można odtworzyć e-materiał. Uczestnicy zajęć mają za zadanie zbadanie i opisanie jak największej liczby właściwości fizykochemicznych litowców (możliwych do zbadania w wirtualnym laboratorium). Następnie uczniowie samodzielnie wykonują polecenia do medium bazowego.
5. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów. Przykładowe pytanie skierowane do uczniów:

- Co to jest reaktywność pierwiastków chemicznych?
- Jakie są przyczyny reaktywności litowców?
- Jak zmienia się reaktywność litowców w obrębie grupy?

2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:

- Przypomniałem/łam sobie, że ...
- Czego dziś się nauczyłem/łam ...
- Co było dla mnie łatwe ...
- Co sprawiło mi trudność ...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Wirtualne laboratorium może być wykorzystane przez uczniów podczas samodzielnej pracy na lekcji lub przed wykonaniem ćwiczeń dołączonych do medium. Medium może być również wykorzystane podczas odrabiania zadania domowego.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenie podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):

- Co to jest reaktywność pierwiastków chemicznych?
- Jakie są przyczyny reaktywności litowców?
- Jak zmienia się reaktywność litowców w obrębie grupy?

2. Nauczyciel przygotowuje:

- arkusze papieru A4/3, mazaki.