



Jakim innym reakcjom chemicznym ulegają litowce?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Symulacja interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Jakim innym reakcjom chemicznym ulegają litowce?

Chlorek sodu jest znany powszechnie jako sól kamienna, wykorzystywana w kuchni do przyprawiania potraw.

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

Litowce są bardzo aktywnymi metalami i dlatego nie występują w przyrodzie w stanie wolnym, lecz wchodzą w skład związków chemicznych. Chociaż niektóre z ich rud są obfite, izolowanie ich do czystej postaci jest dość trudne. Z tych powodów, pierwiastki z grupy pierwszej były nieznane do początku XIX wieku. Czy wiesz, że litowce tworzą również połączenia metaloorganiczne stosowane powszechnie w syntezie organicznej? Jak sądzisz, jakim innym reakcjom ulegają litowce i jakie tworzą związki chemiczne?

Twoje cele

- Wykażesz podobieństwa między sodem i potasem.
- Napiszesz równania reakcji litowców z wodorem oraz kwasami nieorganicznymi.
- Omówisz reakcje chemiczne, którym ulegają litowce.

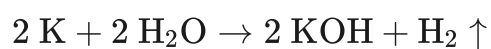
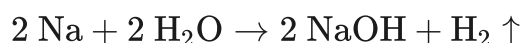
Jakim reakcjom ulegają litowce?

Litowce ulegają reakcjom, tworząc szereg związków nieorganicznych i organicznych.

Już wiesz

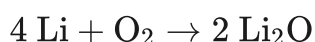
Litowce reagują z wodą:

Sód i potas gwałtownie reagują z wodą, przy czym reakcja potasu z wodą ma bardziej gwałtowny przebieg (potas w kontakcie z wodą zapala się). Reakcje te są egzoenergetyczne i towarzyszy im wydzielanie się bezbarwnego gazu:

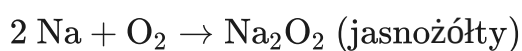


Litowce reagują z tlenem:

Lit – miękki, srebrzystoszary metal – reagując z tlenem, tworzy tlenek (jako jedyny litowiec):



Sód tworzy **nadtlenek** Na_2O_2 , a potas **ponadtlenek** KO_2 :

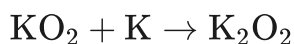


- **Reakcje z nadtlenkami i ponadtlenkami**

Nadtlenek sodu reaguje z metalicznym sodem, tworząc tlenek sodu:

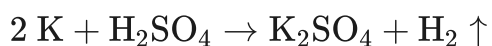


Ponadtlenek potasu reaguje z potasem, tworząc kolejno nadtlenek i tlenek potasu:

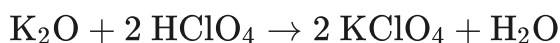
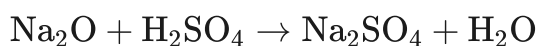
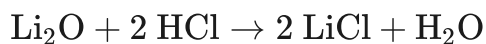


- **Reakcje litowców z kwasami**

Litowce z łatwością reagują z kwasami i wypierają z nich wodór:



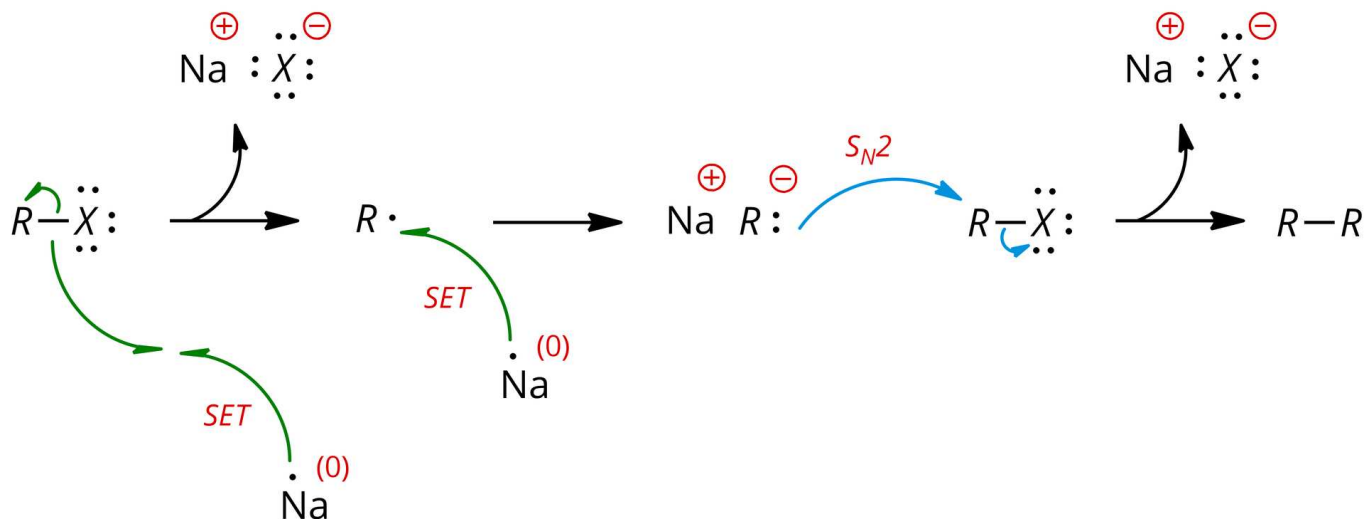
Tlenki litowców również reagują z kwasami:



Związki organiczne

- **Reakcje z halogenkami organicznymi**

Jedną z częściej stosowanych reakcji w chemii organicznej z udziałem litowców jest [reakcja Würtza](#). Reakcja ta zachodzi przy udziale sodu (litu lub potasu) i służy do sprzęgania halogenków alkilowych, co prowadzi do powstania nowego wiązania węgiel-węgiel, np.:



Mechanizm reakcji Wurtza

SET – , przeniesienie pojedynczego elektronu

S_N2 – reakcja substytucji nukleofilowej zachodzącej poprzez mechanizm dwucząsteczkowy.

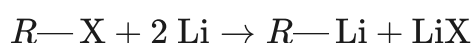
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

gdzie:

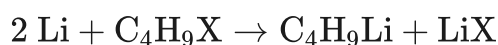
- *R* – grupa alkilowa;
- *R—R* – alkan o powiększonej liczbie atomów węgla w cząsteczce względem cząsteczki wyjściowego halogenku;
- *X* – F, Cl, Br, I.

Reakcja polega technicznie na ogrzewaniu roztworu halogenku w obecności bardzo rozdrobnionego metalu alkalicznego.

Redukcja halogenków alkilowych metalicznym litem służy natomiast do otrzymywania odczynników litoorganicznych – ważnej klasy związków metaloorganicznych.

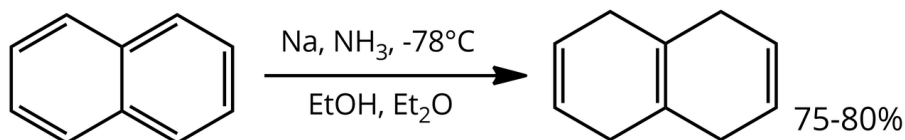


Otrzymywanie *n*-butylolitu:



• Reakcje redukcji

Litowce są również wykorzystywane do **redukcji arenów**. Jedną z reakcji stosowanych do wspomnianej redukcji węglowodorów aromatycznych jest [reakcja Bircha](#), której nazwa pochodzi o nazwiska australijskiego chemika Arthura Bircha. Przykładem tego typu reakcji jest redukcja naftalenu:

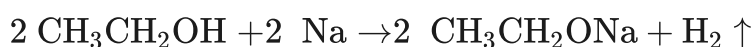


Równanie reakcji redukcji naftalenu. Produktami reakcji redukcji homologów benzenu metodą Bircha są odpowiednio podstawione cykloheksadieny.

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

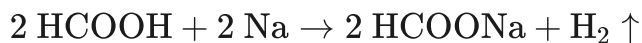
- **Reakcje z alkoholami (mono i polihydroksylowymi)**

Sód reaguje z etanolem w środowisku bezwodnym, a produktem tej reakcji jest etanolan sodu – związek z grupy tzw. [alkoholanów](#):



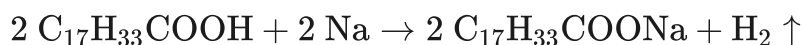
- **Reakcje z kwasami karboksylowymi**

W wyniku reakcji kwasów karboksylowych z litowcami powstają sole kwasów karboksylowych. Przykładem takich soli są mrówczany, otrzymywane w reakcji kwasu mrówkowego z odpowiednim metalem, np.:



- **Reakcje z wyższymi kwasami karboksylowymi**

Kwas oleinowy nie reaguje z większością metali – jedynie z niektórymi litowcami. W reakcji kwasu oleinowego z sodem powstaje sól sodowa kwasu oleinowego (oleinian sodu):



Polecenie 1

Zaproponuj doświadczenie za pomocą którego udowodnisz, że litowce reagują z alkoholami. Wskaż odczynniki oraz sprzęt. Następnie zapisz przewidywane obserwacje, równanie reakcji oraz wnioski.

Odczynniki:

Sprzęt:

Instrukcja wykonania:

Obserwacje:

Wnioski:

Równania reakcji:

Słownik

reakcja Bircha

(czyt. bęrcza) reakcja Bircha i Hückla; metoda redukcji związków organicznych za pomocą litowców (sodu, litu) w ciekłym amoniaku lub aminach alifatycznych

litowce

metale alkaliczne, pierwiastki chemiczne stanowiące pierwszą grupę układu okresowego pierwiastków: lit (Li), sód (Na), potas (K), rubid (Rb), cez (Cs) i promieniotwórczy frans (Fr)

alkoholany

związki organiczne, pochodne alkoholi, o cząsteczkach, w których atom wodoru grupy hydroksylowej jest zastąpiony atomem metalu

reakcja Würtza

reakcja chemiczna polegająca na działaniu metalicznym sodem na mono- albo difluorowcopochodne alkilowe (zazwyczaj bromopochodne), w której otrzymuje się adekwatnie węglowodory o długich łańcuchach i związki cykliczne

nadtlenki

związki chemiczne o cząsteczkach zawierających grupę nadtlenkową — O—O—, w której tlen występuje na —I stopniu utlenienia, pochodne nadtlenku wodoru H_2O_2 , w którego cząsteczce obydwie atomy wodoru zostały zastąpione atomami metali — nadtlenki nieorganiczne, lub grupami organicznymi — nadtlenki organiczne

ponadtlenki

związki metali z tlenem, o wzorze ogólnym MO_2 , w których występuje anion ponadtlenkowy O_2^-

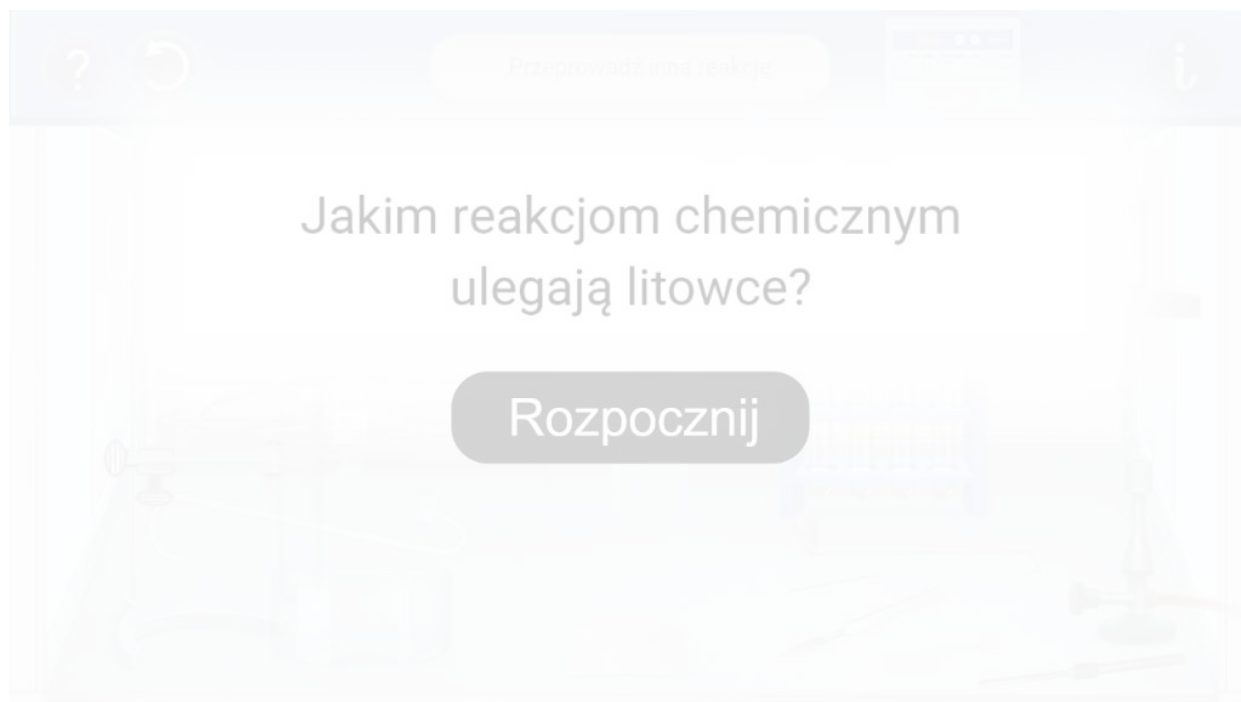
Bibliografia

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

Symulacja interaktywna

Symulacja 1

Jakim reakcjom chemicznym ulegają litowce? Zapoznaj się z poniższą symulacją. Za pomocą pęsety wyjmij kawałek metalu ze słóiczka i sprawdź jego zachowanie w kontakcie z wybranymi odczynnikami. Następnie rozwiąż krótkie ćwiczenia sprawdzające.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DwxYpDxt5>

Symulacja interaktywna pt. „Jakim reakcjom chemicznym ulegają litowce?”

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

Ćwiczenie 1

Wybierz poprawne dokończenie poniższego zdania.

Litowce przechowuje się pod warstwą nafty lub oleju mineralnego, ponieważ:

☐

są bardzo aktywne chemicznie i higroskopijne, przez co reagują z wodą zawartą w powietrzu.

☐

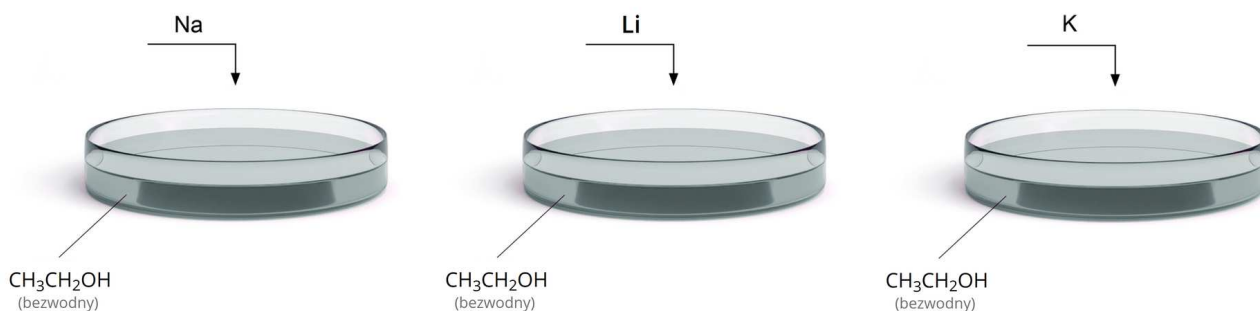
inaczej straciłyby swoje właściwości chemiczne.

☐

wydzielają toksyczne substancje do otoczenia.

Ćwiczenie 2

Uczeń przeprowadził doświadczenie zilustrowane na poniższym schemacie:



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

A. Napisz obserwacje jakie powinien odnotować uczeń w czasie wykonywania tego doświadczenia.

B. Odpowiedz na pytanie, czy na podstawie dokonanych obserwacji, uczeń mógłby porównać aktywność badanych litowców w reakcji z etanolem. Swoją odpowiedź uzasadnij.

C. Stosując zapis cząsteczkowy, napisz równania zachodzących reakcji chemicznych.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 3

Stosując zapis jonowy skrócony, napisz równania reakcji badanych w symulacji reakcji litowców z kwasem chlorowodorowym.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 4

Oceń poprawność poniższych stwierdzeń dotyczących przeprowadzonej symulacji.

Stwierdzenie	Prawda	Fałsz
Produktami reakcji badanych w symulacji metali z tlenem są substancje należące do tej samej grupy związków chemicznych.	☐	☐
Powstający podczas spalania tlenek litu ma biały kolor.	☐	☐
Każdy z badanych w symulacji metali reaguje z kwasem octowym, a jednym z produktów reakcji w każdym przypadku jest wodór.	☐	☐
Lit i sód mają gęstość mniejszą od gęstości etanolu, a potas większą od gęści etanolu.	☐	☐

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Połącz w pary poniższe pojęcia z ich wyjaśnieniem.

Reakcja Würtza -

metoda redukcji związków organicznych za pomocą litowców w ciekłym amoniaku lub aminach alifatycznych.

Reakcja Bircha -

związki organiczne, pochodne alkoholi, o cząsteczkach, w których atom wodoru grupy hydroksylowej jest zastąpiony atomem metalu.

Alkoholany -

reakcja chemiczna polegająca na działaniu metalicznym sodem na mono- albo difluorowcopochodne alkilowe, w której otrzymuje się adekwatne węglowodory o długich łańcuchach i związki cykliczne.

Ćwiczenie 2



Dlaczego sód i potas powinny być przechowywane w oleju parafinowym lub w naftcie?

- ☐ Są to pierwiastki mało aktywne chemicznie, które trudno reagują z tlenem i parą wodną zawartą w powietrzu.
- ☐ Są to pierwiastki bardzo aktywne chemicznie, które łatwo reagują z tlenem lecz nie z parą wodną zawartą w powietrzu.
- ☐ Są to pierwiastki bardzo aktywne chemicznie, które łatwo reagują z tlenem i parą wodną zawartą w powietrzu.

Ćwiczenie 3



Poniżej przedstawiono symbole litowców. Uszereguj przedstawione pierwiastki zgodnie z ich malejącą aktywnością chemiczną. Zapisz równania reakcji z wodą najbardziej aktywnego i najbardziej biernego chemicznie litowca.

Uszeregowanie:

Cs



Li



K



Rb



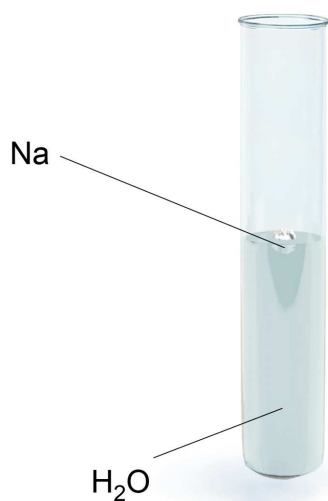
Na



Ćwiczenie 4



Rysunek przedstawia sposób przeprowadzenia reakcji sodu z wodą.



Schemat doświadczenia

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

- A. Na podstawie rysunku określ, czy gęstość sodu jest większa od gęstości wody.
- B. Odpowiedz, jaki gaz wydziela się w czasie tej reakcji.
- C. Po reakcji dodano do roztworu kroplę alkoholowego roztworu fenoloftaleiny. Odpowiedz, jak zabarwi się roztwór.
- D. Odpowiedz, jaki odczyn ma roztwór po reakcji.
- E. Napisz odpowiednie równanie jonowe reakcji zachodzącej w probówce.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



Stały wodorotlenek litu stosuje się do usuwania CO_2 z powietrza w statkach kosmicznych.

A. Napisz równanie reakcji opisanej w zadaniu.

B. Oblicz masę CO_2 , która może zostać pochłonięta przez 3 kg wodorotlenku litu.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Ponadtlenek potasu powstaje w czasie spalania potasu w tlenie. Wiadomo, że w tym związku tlen występuje na ułamkowym stopniu utlenienia ($-\frac{1}{2}$).

Ułamkowy stopień utlenienia wynika z faktu, że suma stopni utlenienia wszystkich atomów wchodzących w skład związku chemicznego wynosi 0. Natomiast litowce w związkach chemicznych mają zawsze I stopień utlenienia.

A. Napisz równanie reakcji spalania potasu w tlenie.

B. Ponadtlenek potasu reaguje z wodą. Napisz równanie reakcji i uzgodnij ją w oparciu o bilans elektronowy.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Za pomocą odpowiednich równań reakcji chemicznych zapisz przemiany przedstawione na poniższym schemacie.

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

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Zaprojektuj doświadczenie, którego celem jest porównanie aktywności sodu i potasu. W tym celu sporządź schematyczny rysunek, podaj obserwacje i wniosek.

Schemat doświadczenia:

Schemat narysuj w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

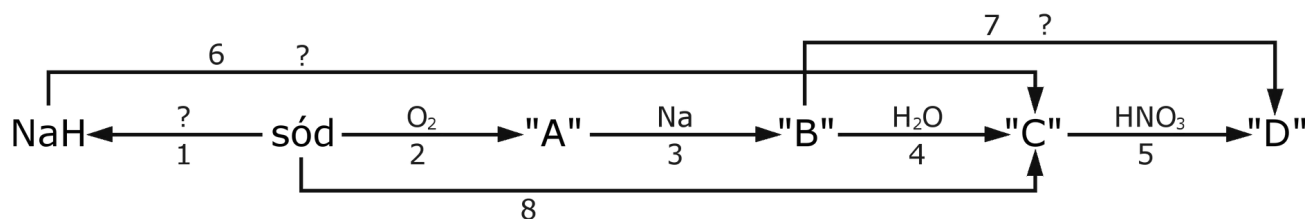
Obserwacje:

Wnioski:

Ćwiczenie 9



Zapisz równania reakcji zaznaczonych na poniższym schemacie, podając warunki umożliwiające ich przebieg.



Schemat przebiegu reakcji

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

Rozwiązanie oraz 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: Jakim innym reakcjom chemicznym ulegają litowce?

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:

- wykazuje podobieństwa między sodem i potasem;
- pisze równania reakcji litowców z wodorem oraz kwasami nieorganicznymi;
- omawia reakcje chemiczne, którym ulegają litowce.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

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

- symulacja interaktywna.

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. Nauczyciel wprowadza uczniów w temat lekcji: „Jakim innym reakcjom chemicznym ulegają litowce?”. Omawia cele lekcji.
2. Burza mózgów – nauczyciel zadaje uczniom pytanie dotyczące ich aktualnego stanu wiedzy w obszarze poruszanego tematu. Prosi wybranego ucznia lub uczennicę o zapisywanie propozycji.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel dzieli klasę na dwie grupy zadaniowe. Każdej grupie rozdaje arkusz papieru A3 i mazaki, przydziela inne zagadnienie do opracowania w nawiązaniu do bloku tekstowego z e-materiału (podział, nazewnictwo, budowa oraz przykłady wzorów strukturalnych):
 - I grupa – związki nieorganiczne: reakcje litowców z nadtlencami, ponadtlenkami i kwasami nieorganicznymi;
 - II grupa – związki organiczne: reakcje litowców z halogenkami organicznymi, reakcje z alkoholami (mono i polihydroksylowymi) oraz reakcje z kwasami karboksylowymi.
2. Uczniowie w ramach swoich grup dzielą się pracą i obowiązkami. Korzystając z informacji zawartych w e-materiale oraz innych dostępnych źródeł informacji, każda grupa zapoznaje się z materiałem w ramach swojego tematu. Opracowuje go, wszyscy uczniowie w grupie dyskutują, tłumaczą sobie nawzajem niezrozumiałe kwestie oraz się wspólnie uczą. Nauczyciel monitoruje pracę uczniów, podaje sugestie, ewentualnie wyjaśnia wątpliwości.
3. Dwie wybrane osoby z każdej grupy przedstawiają drugiej grupie wyniki swojej pracy z wykorzystaniem techniki gadająca ściana. Pozostali uczniowie mogą włączać się

i dodawać swoje informacje na dany temat. Nauczyciel uzupełnia wypowiedzi i ewentualnie koryguje błędy.

4. Doświadczenie chemiczny – „Badanie reakcji sodu z wodą”. Teraz uczniowie wykorzystają wiedzę zdobytą w e-materiale. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na grupy. Uczniowie otrzymują odpowiednie szkło i odczynniki, a następnie przeprowadzają doświadczenie zgodnie z instrukcją podaną w karcie pracy (doświadczenie nr 1). Nauczyciel rozdaje karty pracy ucznia. Uczniowie samodzielnie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, rysują schemat doświadczenia, obserwują zmiany podczas doświadczenia, zapisują równanie reakcji chemicznych, wyciągają wnioski (wszystko zapisują w kartach pracy). Następnie na forum całej klasy następuje weryfikacja pod względem merytorycznym zaprezentowanych efektów pracy poszczególnych grup. Nauczyciel wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
5. Doświadczenie chemiczne – „Badanie reakcji sodu z etanolem”. Teraz uczniowie wykorzystają wiedzę zdobytą w e-materiale. Nauczyciel wybiera uczniów do roli asystentów, wykonujących doświadczenie w obecności nauczyciela. Uczniowie otrzymują odpowiednie szkło i odczynniki chemiczne, a następnie przeprowadzają doświadczenie zgodnie z instrukcją podaną w karcie pracy (doświadczenie nr 2). Pozostali uczniowie samodzielnie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, rysują schemat doświadczenia, obserwują zmiany podczas doświadczenia, zapisują równania reakcji chemicznych, wyciągają wnioski (wszystko zapisują w kartach pracy). Następnie na forum całej klasy następuje weryfikacja pod względem merytorycznym zaprezentowanych efektów pracy wybranych uczniów. Nauczyciel wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
6. Uczniowie analizują medium bazowe – symulację poświęconą tematowi „Jakim reakcjom chemicznym ulegają litowce?”. W ramach sprawdzenia swojej wiedzy wykonują zamieszczone do medium dwa ćwiczenia.

Faza podsumowująca:

1. W ramach podsumowania uczniowie wykonują ćwiczenie numer 8. Ewentualne problemy prowadzący omawia wraz z uczniami na forum klasy.
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 nauczyłem/łam...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

Uczniowie wykonują ćwiczenia interaktywne, których nie rozwiązali na zajęciach.

Materiały pomocnicze:

1. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 97.88 KB w języku polskim

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Medium „Symulacja interaktywna” może być wykorzystane jako pomoc podczas przygotowywania się do lekcji o temacie: „Jakim innym reakcjom chemicznym ulegają litowce?” oraz do sprawdzianu.