



Jak zbudowane są wodorki typu soli?

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



Jak zbudowane są wodorki typu soli?

Źródło: Horia Varlan, dostępny w internecie: www.flickr.com, licencja: CC BY 2.0.

Związki wodoru z innymi pierwiastkami nazywane są wodorkami. Czy wszystkie mają te same cechy? Zastanów się nad wodorkiem wapnia CaH_2 i amoniakiem NH_3 . Już na wstępie możemy powiedzieć, że wiele je różni – chociażby pod względem właściwości fizycznych. Czy zatem wodorek wapnia będzie miał taką samą budowę jak wodorek berylu? To podchwytliwe pytanie. Odpowiedź na nie znajdziesz w tym materiale.

Twoje cele

- Wyjaśnisz budowę wodorków typu soli, pod kątem natury występujących w nich wiązań chemicznych.
- Opiszysz właściwości wybranych wodorków.
- Zapiszesz równania reakcji otrzymywania wodorków typu soli.
- Przedstawisz przemysłowe zastosowanie tych związków.

Przeczytaj

Wodorki typu soli

Możemy wyróżnić trzy typy związków chemicznych wodoru z innymi pierwiastkami. Są to wodorki kowalencyjne, metaliczne oraz typu soli. My zajmiemy się tymi ostatnimi. Jak myślisz, jaką cechą budowy mogą się one charakteryzować? Jeśli na myśl przyszło Ci podobieństwo budowy tych związków z budową soli – masz rację. **Wodorki typu soli**, inaczej **wodorki jonowe**, to związki wodoru z litowcami i berylowcami, ale z wyłączeniem berylu. Ich wzory ogólne to MH dla litowców i MH_2 dla berylowców (M oznacza symbol metalu). Prześledźmy po kolei naturę tych związków.

Ćwiczenie 1

Jaka wielkość bezpośrednio decyduje o naturze wiązania w związku chemicznym – o tym, czy wiązanie jest kowalencyjne, czy jonowe?

☐ elektroujemność

☐ amfoteryczność

☐ enancjomeria

☐ promień jonowy

Zapewne wiesz już, że różnica wartości **elektroujemności** pierwiastków ma duże znaczenie i jest wyznacznikiem tego, jaki rodzaj wiązania powstanie między atomami tych pierwiastków.

Przypomnijmy, że:

- $\Delta E < 0,4 \rightarrow$ wiązanie kowalencyjne;
- $0,4 < \Delta E < 1,7 \rightarrow$ wiązanie kowalencyjne spolaryzowane;
- $\Delta E > 1,7 \rightarrow$ wiązanie jonowe.

Nie zawsze jednak te reguły są decydujące. Spójrz na układ okresowy pierwiastków poniżej i odczytaj wartości elektroujemności pierwiastków bloku s.



Aby atomy pierwiastków, tworzące wodorek, uzyskały konfigurację helowca, atom strontu musi oddać po jednym elektronie walencyjnym dwóm atomom wodoru, które z racji swojej wysokiej elektroujemności chętnie przyjmują elektrony.



Powstaje więc dwudodatni jon strontu oraz dwa aniony wodorkowe.



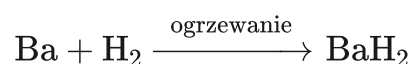
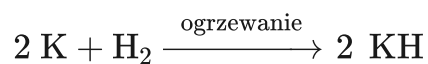
Wodorki typu soli nie tworzą więc cząsteczek, a **jonowe sieci krystaliczne**.

Właściwości fizyczne wodorków typu soli

Właściwości fizyczne wodorków typu soli są charakterystyczne dla substancji o budowie jonowej. To krystaliczne ciała stałe. Posiadają gęstości większe niż metale, z których powstały. Są dobrze rozpuszczalne w wodzie. Charakteryzują je stosunkowo wysokie temperatury topnienia. Dodatkowo, stopione wodorki typu soli przewodzą prąd elektryczny.

Otrzymywanie wodorków typu soli

Wodorki typu soli otrzymuje się w wyniku reakcji wodoru z litowcem lub berylowcem, w warunkach podwyższonej temperatury.



Reakcje wodorków typu soli

Wodorki typu soli gwałtownie reagują z wodą, w efekcie czego, jako produkty reakcji, powstaje wodorotlenek metalu oraz wodór.

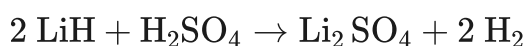
Ćwiczenie 2

Na podstawie powyższej informacji zapisz równanie reakcji wodorku wapnia z wodą. Pamiętaj o uzgodnieniu równania reakcji.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ponadto, podobnie jak same litowce i berylowce, wodorki typu soli reagują z kwasami. Produktami reakcji są odpowiednia sól oraz wodór.



Czy wodorki jonowe reagują z wodnymi roztworami wodorotlenków? Takie reakcje nie zachodzą. Wodorki te mają zatem zasadowy charakter chemiczny.



Zastosowanie wodorków typu soli

Wodorki jonowe są szeroko stosowane w laboratorium chemicznym. CaH_2 stosuje się do otrzymywania gazowego wodoru – podczas reakcji jednego mola tego związku z wodą powstają dwa mole H_2 . Wodorki typu soli służą też jako silne reduktory w chemii organicznej. Szczególnie często stosowany jest wodorek o nieco bardziej złożonej budowie – LiAlH_4 – tetrahydroglinian litu, który redukuje m.in. kwasy karboksylowe do alkoholi.

Słownik

wodorki typu soli

związki wodoru z metalami 1. i 2. grupy układu okresowego, z wyłączeniem berylu, tworzące kryształy jonowe

elektroujemność

zdolność atomu pierwiastka do przyciągania elektronów

sieć jonowa (jonowa sieć krystaliczna)

rodzaj uporządkowanej sieci przestrzennej charakterystycznej dla kryształów jonowych

Bibliografia

Bielański A., *Podstawy Chemii nieorganicznej*, Warszawa 2013.

Pac B., Zegar A., *Podstawy klasyfikacji związków nieorganicznych w teorii i zadaniach*, Kraków 2019.

Wodorki, online: https://www.naukowiec.org/wiedza/chemia/wodorki_1607.html,
dostęp: 07.05.2021.

Animacja

Polecenie 1

Wodorki, czyli związki wodoru z innymi pierwiastkami, możemy podzielić na kilka grup. Czy wiesz, jak są zbudowane? Zapoznaj się z poniższą animacją i wykonaj zadania.

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

Animacja pt. „*Jak zbudowane są wodorki typu soli?*”

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

Film nawiązujący do treści materiału dotyczącej budowy wodorków typu soli.

Ćwiczenie 1

Czym różnić się będzie struktura przestrzenna wodorku wapnia od prezentowanej struktury wodorku sodu? Wymień elementy budujące sieć krystaliczną i określ ich stosunek ilościowy.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 2

Wybierz poprawną odpowiedź.

Które pierwiastki, z punktu widzenia różnicy elektroujemności, będą najłatwiej tworzyły wodorki typu soli?

☐ sól i potas.

☐ cez i francuski.

☐ wapń i stront.

☐ lit i sól.

Ćwiczenie 3

Wodorek o wzorze sumarycznym SrH_2 jest przykładem wodoru:

☐ kowalencyjnego

☐ metalicznego

☐ jonowego

Ćwiczenie 4

Zaznacz te właściwości wodorzków typu soli, które tłumaczą ich podobieństwo do soli.

☐ tworzą sieci jonowe

☐ przewodnictwo prądu w stałym stanie skupienia

☐ wysokie temperatury topnienia

☐ przewodnictwo prądu w stanie stopionym

☐ niskie temperatury topnienia

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Przypisz stopnie utlenienia atomów pierwiastków w następujących związkach:

- w amoniaku (NH_3) atom azotu jest na stopniu utlenienia, a atomy wodoru są na stopniu utlenienia.
- w chlorowodorze (HCl) atom wodoru jest na stopniu utlenienia, a atom chloru na stopniu utlenienia.
- w wodoroku wapnia (CaH_2) atom wapnia jest na stopniu utlenienia, a atomy wodoru są na stopniu utlenienia.
- w wodoroku potasu (KH) atom potasu jest na stopniu utlenienia, a atom wodoru jest na stopniu utlenienia.
- w wodoroku krzemu (SiH_4) atom krzemu jest na stopniu utlenienia, a atomy wodoru są na stopniu utlenienia.
- w wodoroku litu (LiH) atom litu jest na stopniu utlenienia, a atom wodoru jest na stopniu utlenienia.
- w metanie (CH_4) atom węgla jest na stopniu utlenienia, a atomy wodoru są na stopniu utlenienia.

Ćwiczenie 2



Określ, czy poniższe zdania są prawdziwe, czy fałszywe.

Zdanie	Prawda	Fałsz
W wodorkach o budowie jonowej atom wodoru występuje na -I stopniu utlenienia.	☐	☐
BeH_2 ma budowę jonową.	☐	☐
Wodorki typu soli mają charakter kwasowy.	☐	☐

Ćwiczenie 3



Ile m^3 wodoru można otrzymać, przeprowadzając reakcję 21 kg wodorku strontu z wodą w warunkach normalnych? Załóż 100% wydajność reakcji. Do obliczeń wykorzystaj masę molową wodorku z dokładnością do liczb całkowitych. Wynik podaj z dokładnością do jednej cyfry po przecinku.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 4



Zapisz wzory sumaryczne i kropkowe wodorków metali, które znajdują się w 6. okresie bloku s.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



Zapisz równanie reakcji:

1. rubidu z wodorem w podwyższonej temperaturze;
2. produktu z punktu pierwszego z wodą.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Uzupełnij poniższe zdanie tak, aby było prawdziwe.

Podczas elektrolizy stopionego wodoru potasu, wodór wydziela się na , ponieważ jest on w tym związku i ulega utlenieniu.

kationem

katodzie

anodzie

anionem

Ćwiczenie 7



W normalnych warunkach reakcji poddano 15 g wodoru potasu oraz 96% roztwór kwasu siarkowego(VI), w którym znajdowało się 16,7 g samego kwasu. Oblicz, ile produktu gazowego powstało w wyniku tego procesu. Załóż 100% wydajność. Wynik podaj w dm^3 z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Zapisz równania reakcji elektrodowych (z oznaczeniem stopni utlenienia), które zachodzą podczas elektrolizy stopionego wodoroku sodu, wiedząc, że na anodzie w wyniku utleniania wydzielą się wodór.

Równania reakcji 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: Patrycja Leszczenko, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Jak zbudowane są wodorki typu soli?

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

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

6) klasyfikuje wodorki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorków; opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad.

Zakres rozszerzony

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

6) klasyfikuje wodorki ze względu na ich charakter chemiczny (kwasowy, zasadowy i obojętny); projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego przebieg pozwoli wykazać charakter chemiczny wodorku; wnioskuje o charakterze chemicznym wodorku na podstawie wyników doświadczenia; pisze odpowiednie równania reakcji potwierdzające charakter chemiczny wodorków; opisuje typowe właściwości chemiczne wodorków pierwiastków 17. grupy, w tym ich zachowanie wobec wody i zasad.

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:

- definiuje pojęcia: wodorki typu soli, sieć jonowa;
- charakteryzuje strukturę przestrzenną wodorków jonowych pod kątem elementów występujących;
- pisze równania reakcji otrzymywania wodorków typu soli;
- określa stopień utlenienia pierwiastków wchodzących w skład wodorków typu soli;
- wyjaśnia powstawanie wiązania jonowego w wodorkach typu soli;
- wnioskuje o właściwościach fizycznych, które wynikają z jonowej natury wodorków;
- pisze równania reakcji wodorków jonowych z wodą i kwasami.

Strategie nauczania:

- asocjacyjno-operacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- animacja;
- analiza materiału źródłowego;
- pogadanka;
- ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja dydaktyczna;
- tarcza strzelnicza.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje pytania: Co to są wodorki? Czy wszystkie wodorki mają te same cechy? Z czego mogą wynikać różnice w ich właściwościach?

2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie starają się odpowiedzieć na pytanie: Co to są wodorki typu soli i jak są zbudowane?
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. Powrót do fazy wstępnej. Uczniowie szukają w e-materiale w sekcji „Przeczytaj” odpowiedzi na pytanie: Co to są wodorki typu soli i jak są zbudowane? Konfrontują swoje wypowiedzi z informacją podaną w e-materiale. Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej ćwiczenie 1 zawarte w e-materiale w sekcji „Przeczytaj”. Uczniowie po zapoznaniu się z poleceniem udzielają na forum klasy odpowiedzi.
2. Nauczyciel proponuje uczniom pracę w parach z animacją. Uczniowie za pomocą animacji mają rozwiązać następujące problemy: Jak można podzielić wodorki i czym te grupy się charakteryzują? Jakie są sposoby otrzymywania wodorków typu soli? Jakie cechy wspólne mają wodorki typu soli z innymi solami? Po obejrzeniu animacji, na forum klasy uczniowie omawiają poszczególne zagadnienia, a następnie wykonują zadania z wykorzystaniem treści animacji. Po wyznaczonym czasie, chętne lub wskazane osoby podają propozycje swoich odpowiedzi na forum klasy. Pozostali uczniowie weryfikują poprawność merytoryczną odpowiedzi.
3. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na kilkusobowe grupy. Każda z nich otrzymuje do analizy kartę charakterystyki innego wodorku typu soli (np. litu, sodu, wapnia). Zadaniem grup jest powiązanie budowy tych związków z właściwościami fizycznymi.
4. Uczniowie zapoznają się z treściami w e-materiale w sekcji „Przeczytaj” dotyczącymi metody otrzymywania wodorków typu soli, po czym chętne osoby podchodzą do tablicy i zapisują przykłady równań otrzymywania wodorków typu soli.
5. Omówienie charakteru chemicznego wodorków typu soli na podstawie ich reakcji z kwasami po wcześniejszym zapoznaniu się uczniów z treściami w e-materiale w sekcji „Przeczytaj”. Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej ćwiczenie 1 zawarte w e-materiale w sekcji „Przeczytaj”. Chętna osoba udziela odpowiedzi – zapisuje na tablicy równanie reakcji chemicznej. Następnie uczniowie podchodzą do tablicy i zapisują przykłady równań reakcji wodorków typu soli z kwasami.
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:

1. Tarcza strzelnicza. Celem tej metody jest bardzo szybkie uzyskanie informacji zwrotnej. Uczniowie, na tarczy strzelniczej, zawieszanej w sali lekcyjnej, z użyciem samoprzylepnych kolorowych karteczek, zaznaczają w skali od 0 do 10 swoje „strzały”. Koło można podzielić na części, w których oceniać można różne aspekty pracy – np. przydatność, atrakcyjność, stopień trudności materiału, zaangażowanie uczniów, zainteresowanie tematem, stopień opanowania zagadnienia, wynikający z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji, itp. Nauczyciel może odnieść się do tego ogólnie na podsumowanie.

Praca domowa:

Dokończenie zadań z zestawu ćwiczeń interaktywnych – dla uczniów, którzy nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Decyzją nauczyciela pozostaje, czy praca z animacją będzie indywidualna (uczniowie korzystają z własnych komputerów i słuchawek) czy też medium zostanie wyświetlone na rzutniku, a uczniowie będą indywidualnie/w parach odpowiadać na dołączone do niego pytania. Nauczyciel może zrezygnować z dołączonej narracji i „własnymi siłami” przekazać omawiane treści.

Materiały pomocnicze:

1. Nauczyciel przygotowuje planszę z tarczą strzelniczą oraz samoprzylepne małe kolorowe karteczki do robienia cen (cenki) dla uczniów.
2. Karty charakterystyki substancji chemicznej – kilku wybranych przez nauczyciela wodorków jonowych (wodorek litu, wodorku sodu, wodorku wapnia).