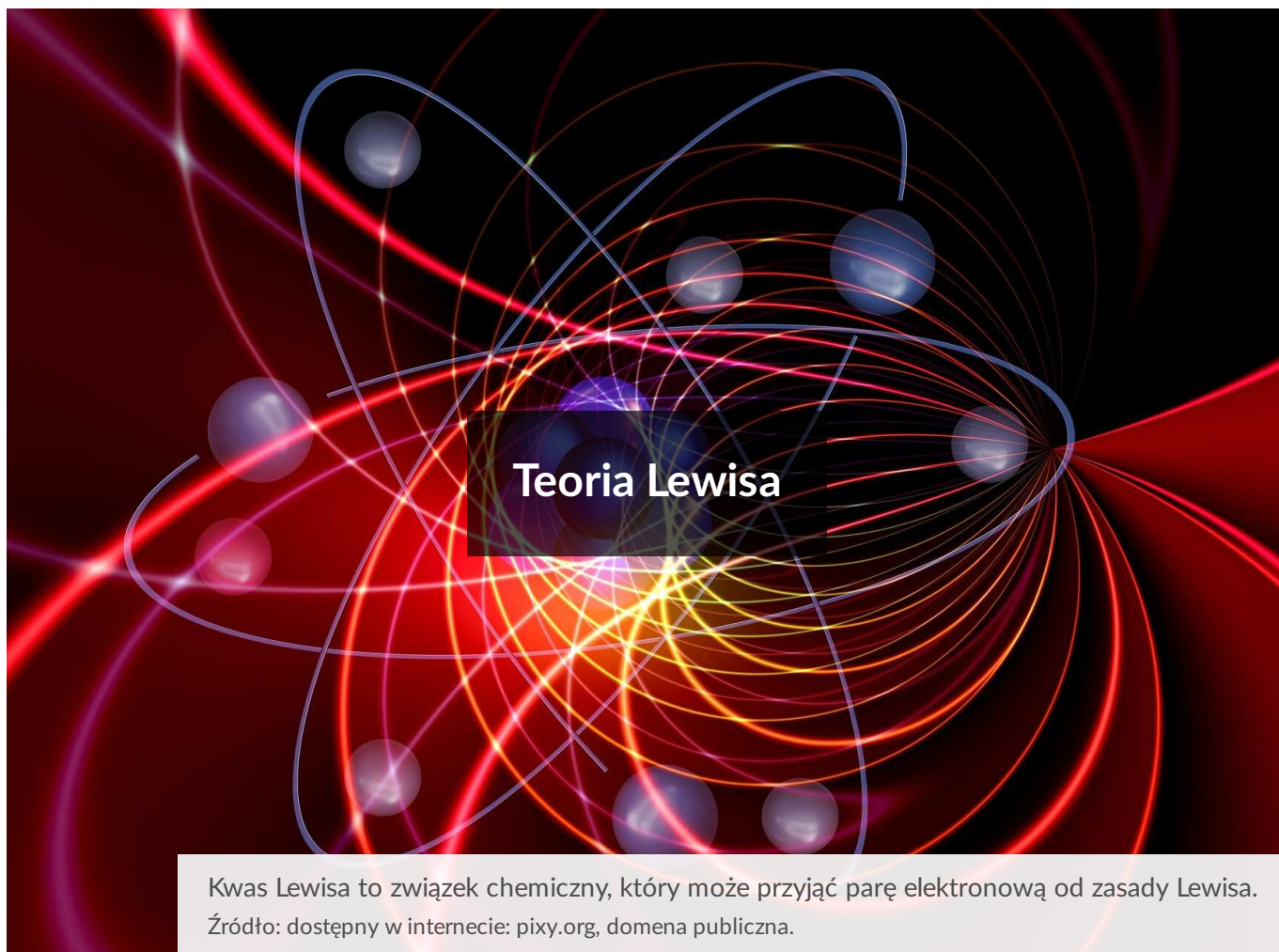


Teoria Lewisa

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



Nieraz na lekcji chemii spotykasz się z roztworami kwasów i zasad. Jak wiesz, większość roztworów kwasów mają odczyn kwasowy, a zasad – odczyn zasadowy. Kwas pod wpływem wody dysocjuje na jon oksoniowy oraz aniony reszty kwasowej, natomiast zasada dysocjuje na kation metalu i jony wodorotlenkowe. Czy wiesz jednak, że rolę kwasu, wg jednej z teorii kwasowo-zasadowych (teorii Lewisa), może pełnić także np. cząsteczka fluorku boru BF_3 ? Odpowiedzi na te pytania znajdziesz w dalszej części materiału.

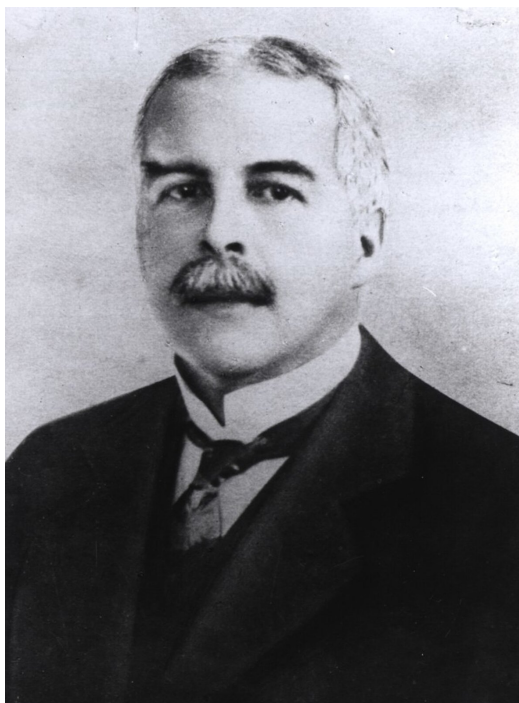
Twoje cele

- Omówisz założenia teorii Lewisa.
- Wskażesz różnicę pomiędzy akceptorem pary elektronowej (kwasem) a donorem pary elektronowej (zasadą).
- Ocenisz, jakie właściwości kwasowo-zasadowe wykazują zgodnie z Teorią Lewisa wybrane substancje chemiczne na podstawie ich zdolności donorowo-akceptorowych.

Przeczytaj

Teoria elektronowa Lewisa

W 1923 r. Gilbert Newton Lewis (1875–1946), amerykański chemik, stworzył teorię wyjaśniającą właściwości kwasowo-zasadowe substancji. W tym samym roku Brønsted i Lowry, stworzyli swoją teorię kwasowo-zasadową, różniącą się znacznie od teorii Lewisa. Pomimo różnic, obie teorie uzupełniają się.

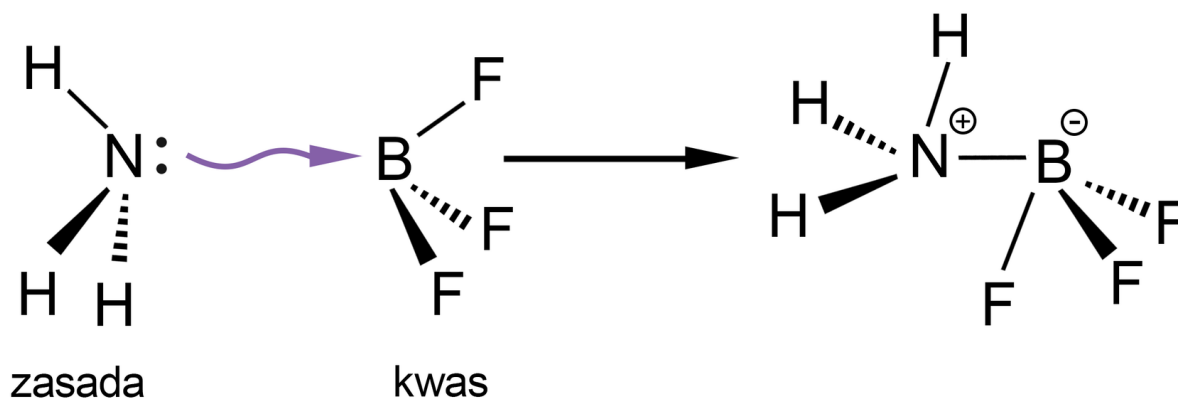


Gilbert Newton Lewis

Źródło: dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, domena publiczna.

Lewis swoją teorię kwasów i zasad oparł na teorii wiązania chemicznego (każde trwałe połączenie dwóch atomów) oraz opracowanych przez siebie wzorach związków chemicznych. Schematycznie [reakcje zobojętnienia](#) można zapisać:





Schemat przebiegu reakcji otrzymywania trójfluorku boru amoniaku – zgodnie z teorią Lewisa adduktu kwasowo-zasadowego.

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

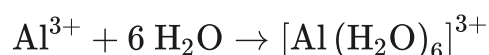
Według teorii Lewisa **kwas** to atom, cząsteczka lub jon, który może przyjąć parę elektronową (**akceptor**). Ma właściwości elektronoakceptorowe, np. BF_3 , H^+ , Cu^{2+} , Al^{3+} (związki/jony z niecałkowicie zapełnioną zewnętrzną [powłoką elektronową](#)).

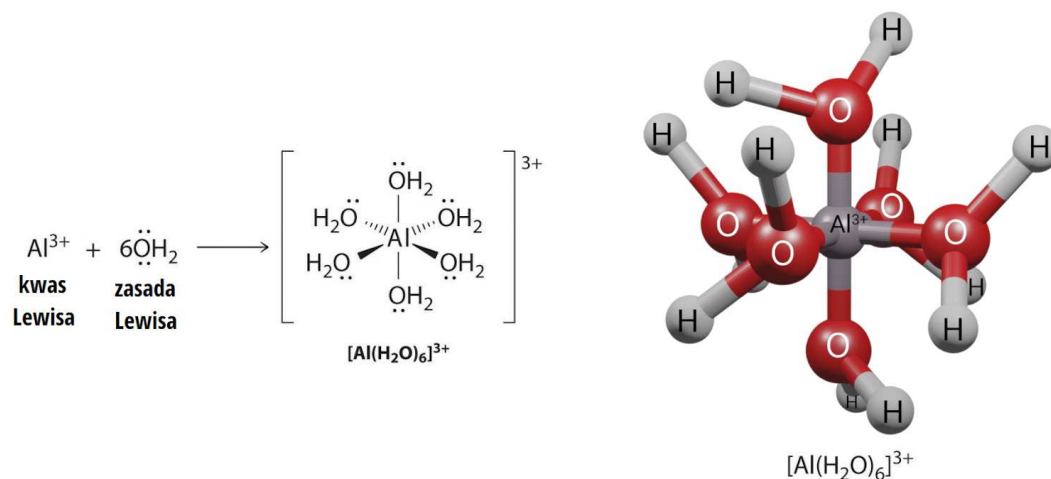
Jak można łatwo zauważyć, rolę kwasu może pełnić w teorii Lewisa praktycznie każde indywiduum „cierpiące” na niedobór elektronów, a więc np. cząsteczka, w której atom centralny nie osiągnął oktetu elektronowego czy prosty kation np. kation metalu lub kation wodoru.

Natomiast **zasadą** wg teorii Lewisa jest atom, cząsteczka lub jon, który dostarcza parę elektronową. Ma właściwości elektronodonorowe. Zasadami są np.: NH_3 , Cl^- , CN^- .

Jak widzisz, zasadą wg Lewisa będą więc często aniony, ale też cząsteczki posiadające wolne pary elektronowe.

Między kwasem a zasadą zachodzi reakcja zobojętniania, w wyniku której tworzy się tzw. addukt kwasowo-zasadowy (kompleks Lewisa) z [wiązaniem koordynacyjnym](#) (transfer pary elektronowej od zasady do kwasu). Innym przykładem reakcji kwasowo-zasadowej Lewisa może być [hydratacja](#) jonu glinu.





Reakcja jonu metalu z wodą z utworzeniem uwodnionego jonu metalu jest przykładem reakcji kwasowo-zasadowej Lewisa.

Źródło: dostępny w internecie: chem.libretexts.org, licencja: CC BY-NC-SA 3.0.

Słownik

reakcja zobojętniania

neutralizacja; reakcja chemiczna między kwasem a zasadą. Jej produktami są woda i sól lub związek kompleksowy – połączenia niewykazujące właściwości ani kwasu, ani zasady

związki koordynacyjne

związki kompleksowe, kompleksy; złożone cząsteczki lub jony (kationy, aniony), w których atom (lub jon) zwanym atomem (jonem) centralnym jest połączony za pomocą wiązania koordynacyjnego z ligandami – jonami lub cząsteczkami obojętnymi

wiązanie koordynacyjne

specjalny typ wiązania kowalencyjnego, w którym uwspólniana przez dwa atomy para elektronowa formalnie pochodzi w całości od jednego z atomów – donora, który udostępnia ją do tworzenia wiązania dla atomu akceptora

elektronowa powłoka atomu

elektrony atomu, które w stanie podstawowym (poziom energetyczny) i przy założeniu występowania tylko centralnego pola jądra atomu wykazują taką samą energię, oznaczoną główną liczbą kwantową

hydratacja

(gr. *hýdōr* „woda”) uwodnienie; przyłączanie cząsteczek wody do cząsteczek innych substancji lub jonów, które przebiega w wyniku oddziaływań międzycząsteczkowych lub w wyniku tworzenia wiązań chemicznych

Bibliografia

Bieleński A., *Podstawy Chemii nieorganicznej*, t. 1-2, Warszawa 2010.

Greenwood N. N., Earnshaw A., *Chemistry of the Elements, Butterworth-Heinemann*, 2nd Edition, Oksford 1997.

Krzeczkowska M., Loch J., Mizera A., *Chemia. Repetytorium. Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa – Bielsko-Biała 2010.

Lautenschläger K. H., Schröter W., Wanninger A., *Nowoczesne kompendium chemii*, tłum. A. Dworak, Warszawa 2014.

Film samouczek

Polecenie 1

Zapoznaj się z poniższym filmem, a następnie rozwiąż zadania.

Trwa wczytywanie danych ..



Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D1Dxk9qtq>

Film samouczek pt. „Teoria Lewisa”

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

Film nawiązujący do treści materiału - odpowiada na pytanie, czym jest kwas, a czym zasada.

Ćwiczenie 1

Wskaż, które z poniższych cząsteczek mogą pełnić rolę kwasu w reakcjach kwasowo-zasadowych wg teorii Lewisa.

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

Ćwiczenie 2

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Zaznacz stwierdzenia zgodne z teorią Lewisa.

Produkt reakcji pomiędzy kwasem a zasadą Lewisa nosi nazwę adduktu kwasowo-zasadowego.

Zasada to atom, cząsteczka lub jon dostarczający parę elektronową (donor),

Kwas to substancja (cząsteczka, jon) zdolna do oddawania protonu.

Zasada to atom, cząsteczka lub jon przyjmujący parę elektronową (akceptor).

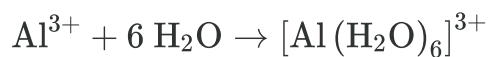
Kwas to atom, cząsteczka lub jon przyjmujący parę elektronową (akceptor).

Kwas to atom, cząsteczka lub jon dostarczający parę elektronową (donor).

Ćwiczenie 2



Zinterpretuj poniższe równanie reakcji chemicznej pod kątem teorii Lewisa. Wskaż, które substraty są zasadami, a które są kwasami.



Zasada:

Kwas:

Addukt kwasowo-zasadowy:



Ćwiczenie 3



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

Ćwiczenie 4



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

Ćwiczenie 5



Wskaż indywidua chemiczne, które mogą pełnić rolę zasad Lewisa.

S^{2-}

H^+

Cu^{2+}

PH_3

H_2O

OH^-

Ćwiczenie 6



Jaką funkcję w reakcji z cząsteczką amoniaku pełni wodorek glinu?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 7



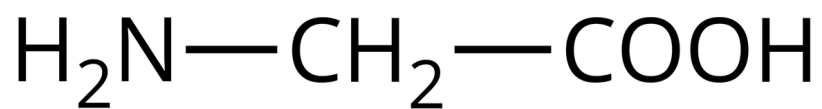
Kation amonu powstaje w czasie roztwarzania gazowego amoniaku w wodzie. Określ charakter kwasowo-zasadowy amoniaku. Odpowiedź uzasadnij na podstawie teorii kwasów i zasad Lewisa.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny glicyny.



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

Wyjaśnij charakter chemiczny glicyny w świetle teorii Lewisa.

Odpowiedź:

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: Teoria Lewisa

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres rozszerzony

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

VI. Reakcje w roztworach wodnych. Uczeń:

7) klasyfikuje substancje jako kwasy lub zasady zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; wskazuje sprzężone pary kwas – zasada.

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;
- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji.

Cele operacyjne

Uczeń:

- omawia teorię Lewisa;
- wykazuje różnice między akceptorem a donorem;
- umie określać właściwości kwasowe i zasadowe substancji chemicznych na podstawie ich zdolności akceptorowo-donorowych.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;

- technika zdań podsumowujących;
- film;
- burza mózgów.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- 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;
- tablica interaktywna lub rzutnik.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytania, zaciekawiając tematem. Przykładowe pytania: Jak dysocjuje kwas, a jak zasada? Czy znacie teorię Lewisa? Czy wiecie, co jest kwasem, a co zasadą podług jego teorii?
2. Wskazanie przez nauczyciela tematu: „Teoria Lewisa” i celów zajęć, przejście do wspólnego ustalenia kryteriów sukcesu.
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęć „akceptor” i „donor” .

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie zapoznają się z treściami w e-materiale i poszukują odpowiedzi na pytanie, czym są kwasy i zasady wg teorii Lewisa. Po wyznaczonym czasie chętni uczniowie wyjaśniają pojęcie na forum klasy, a pozostali uczniowie weryfikują poprawność merytoryczną wypowiedzi uczniów. Nauczyciel, w razie potrzeby, wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
2. Uczniowie zapoznają się z filmem pt. „Teoria kwasów i zasad wgl Lewis'a”. Następnie sprawdzają zdobytą wiedzę wykonując parami ćwiczenia załączone do filmu.
3. Uczniowie samodzielnie wykonują pierwsze cztery ćwiczenia z sekcji „Sprawdź się”. Wyniki pracy omawiane są na forum klasy.
4. Uczniowie dobierają się w pary i wykonują ćwiczenia nr 5-8 bez zaglądnania do podpowiedzi. Następnie konsultują swoje rozwiązania z inną parą uczniów i ustalają jedną wersję odpowiedzi.

Faza podsumowująca:

1. Wybrane osoby, korzystając z medium bazowego zawartego w e-materiale, omawiają poszczególne zagadnienia.
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:

1. Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczeń zawartych w e-materiale – zestaw ćwiczeń, które nie zostały rozwiązane podczas zajęć.
2. Uczniowie opracowują FAQ (minimum trzy pytania i odpowiedzi) do tematu lekcji („Teoria Lewisa”).

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:

- Medium w sekcji „Film samouczek” można wykorzystać na lekcji jako podsumowanie i utrwalenie wiedzy w temacie „Teoria Lewisa”.