

Czy odczyn wszystkich soli jest obojętny?

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



Rozpuszczalne w wodzie sole nie tylko ulegają procesowi dysocjacji elektrolitycznej, ale również hydrolizie. Jest to reakcja odwracalna, która zachodzi między powstałym z dysocjacji soli kationem i/lub anionem a cząsteczkami wody. Hydrolizie kationowej, anionowej bądź kationowo-anionowej ulegają wszystkie sole z wyjątkiem soli mocnych kwasów i mocnych zasad, np. K_2SO_4 i $NaCl$. W dalszej części materiału przeanalizujemy odczyny wodnych roztworów soli, aby potwierdzić, w przypadku których soli odczyn roztworu jest obojętny.

Twoje cele

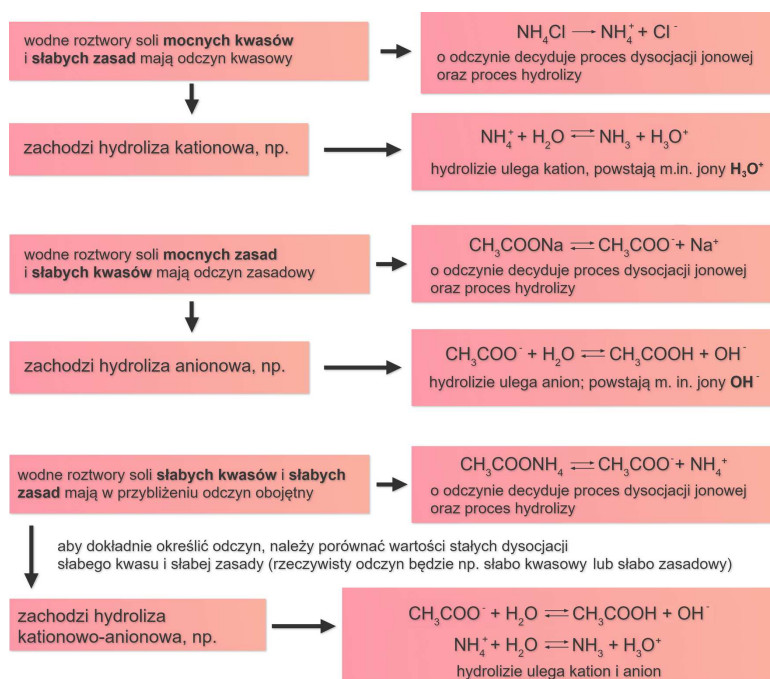
- Wyjaśnisz pojęcie hydrolizy soli.
- Wyjaśnisz, z czego wynika różnica w odczynie wodnych roztworów różnych soli.
- Przeanalizujesz przebieg reakcji hydrolizy jonów pochodzących z dysocjacji różnych soli.
- Przewidzisz teoretycznie odczyn soli.

Przeczytaj

Wodne roztwory kwasów mają odczyn kwasowy, a wodne roztwory zasad – zasadowy. A jaki odczyn mają wodne roztwory soli?

Polecenie 1

Przeanalizuj poniższy schemat hydrolizy wodnych roztworów różnych soli i odpowiedz na powyższe pytanie.



Hydroliza w wodnych roztworach soli

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

Hydroliza	
$\text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$	$\text{CH}_3\text{COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$

Hydroliza	
$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
hydroliza kationowa – hydrolizie ulega kation	hydroliza anionowa – hydrolizie ulega anion
kwasowy odczyn roztworu	zasadowy odczyn roztworu
sole pochodzące od mocnych kwasów i słabych zasad	sole pochodzące od mocnych zasad i słabych kwasów

Tabela 1. Hydroliza – podsumowanie

Źródło: M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Chemia Repetytorium*, Warszawa 2010.

Ciekawostka

Aby dokładnie określić odczyn, należy porównać wartości [stałych dysocjacji](#) słabego kwasu i słabej zasady, np. w przypadku metanianu (mrówczanu) amonu odczyn jego roztworu wodnego jest bardzo słabo kwasowy ($\text{pH} < 7$), ponieważ:

$$K_{\text{zasady}} < K_{\text{kwasu}}$$

$$K_{\text{NH}_3\text{-H}_2\text{O}} = 1,8 \cdot 10^{-5}, \text{ a } K_{\text{HCOOH}} = 1,76 \cdot 10^{-4}$$

Słownik

dysocjacja elektrolityczna

samorzutny proces rozpadu elektrolitów (kwasów, zasad, soli) w roztworach na dodatnio i ujemnie naładowane jony

hydroliza

(gr. *hýdōr* „woda”, *lýsis* „rozłożenie”) rozkład substancji pod wpływem wody, reakcja podwójnej wymiany, która zachodzi między wodą a substancją w niej rozpuszczoną oraz prowadzi do powstania cząsteczek nowych związków chemicznych

Przykład reakcji:

- $\text{Cu}^{2+} + 4 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}_3\text{O}^+$
- $\text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{OH}^-$

odczyn

cecha roztworu elektrolitu zależna od wzajemnego stosunku stężeń jonów H_3O^+ i OH^-

stała dysocjacji

stała stosunku iloczynu stężeń jonów powstających podczas dysocjacji elektrolitycznej do stężenia form niezdisocjowanych, pozostających w równowadze chemicznej z jonami; stała w danej temperaturze opisuje dysocjację elektrolitów słabych

Bibliografia

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

Wirtualne laboratorium – S

Laboratorium 1

Przeprowadź eksperyment w laboratorium chemicznym. Zapisz problem badawczy i zweryfikuj własną hipotezę. W formularzu zanotuj swoje obserwacje i wyniki, a następnie sformułuj wnioski.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D8kvUmNgd>

Wirtualne laboratorium pt. „Czy odczyn wszystkich soli jest obojętny?”

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

Ćwiczenie 1

Ćwiczenie 2

Jak na wartość pH wpływa zmiana objętości i zmiana stężenia wodnych roztworów soli?

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wskaż zdania prawdziwe.

- Sole słabych kwasów i mocnych zasad posiadają odczyn kwasowy.
- Sole mocnych kwasów i mocnych zasad posiadają odczyn obojętny.
- Sole mocnych kwasów i słabych zasad posiadają odczyn kwasowy.
- Sole słabych kwasów i słabych zasad posiadają odczyn zasadowy.
- Odczyn wszystkich soli jest obojętny.

Ćwiczenie 2



Wskaż prawidłowe stwierdzenie/a.

- Wodny roztwór $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ o stężeniu $1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ ma w przybliżeniu odczyn obojętny.
- Wodny roztwór CH_3COONa o stężeniu $1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ ma odczyn zasadowy.
- Wodny roztwór NH_4Cl o stężeniu $1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ ma odczyn kwasowy.
- Wodny roztwór NaCl o stężeniu $1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ ma odczyn zasadowy.

Ćwiczenie 3



Wyjaśnij pojęcie hydrolizy soli.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 4



W probówkach znajdują się roztwory wodne poniższych soli o stężeniu molowym $1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$:

- probówka nr 1 – NaCl;
- probówka nr 2 – Na₂CO₃;
- probówka nr 3 – AlCl₃.

Połącz w pary numery probówek z ich odpowiednimi opisami.

Fenoloftaleina zabarwi się na malinowo.

probówka nr 1

Ma miejsce hydroliza kationowa.

probówka nr 2

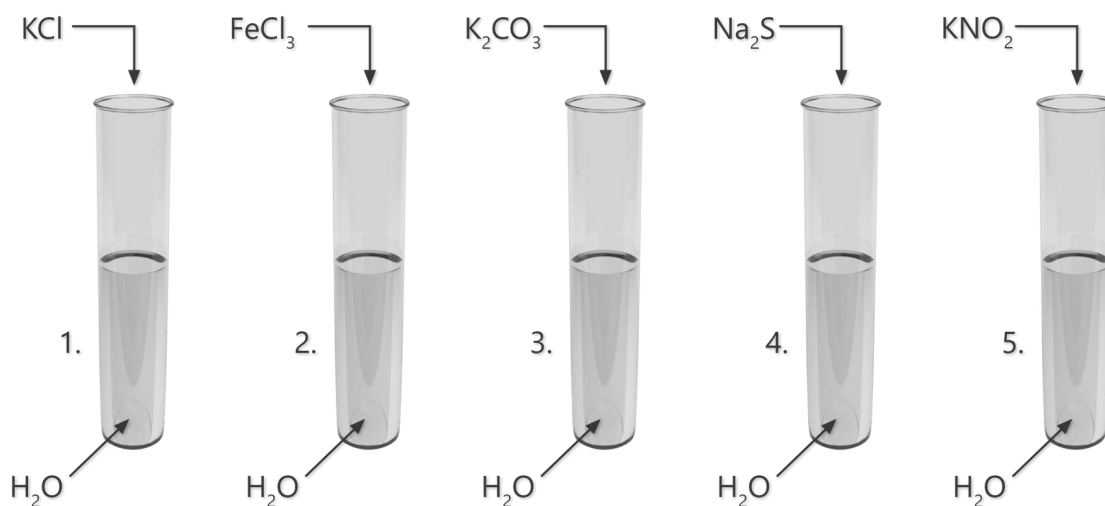
Roztwór wodny soli ma na pewno odczyn obojętny.

probówka nr 3

Ćwiczenie 5



Zakładając, że przygotowano wodne roztwory następujących soli, każdy o stężeniu $0,5 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, odpowiedz na poniższe pytania.



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

1. W której probówce roztwór będzie miał $\text{pH} < 7$?
2. W przypadku których roztworów po dodaniu fenoloftaleiny zabarwią się one na malinowo?
3. W których roztworach papierek wskaźnikowy nie zmieni zabarwienia?

Odpowiedzi uzasadnij, pisząc odpowiednie równania reakcji.

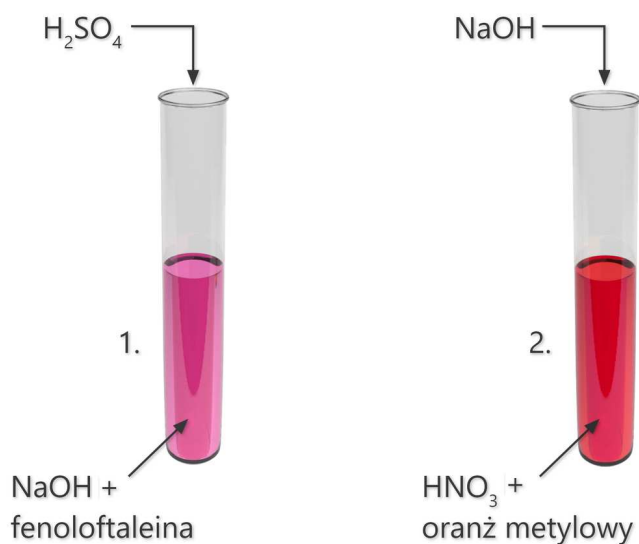
Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Przeprowadzono doświadczenie opisane poniższym rysunkiem. Jakie zmiany zaobserwowano w probówkach, jeśli wszystkie substancje zmieszano w stosunku molowym 1:2? Zapisz obserwacje i wnioski wraz z równaniami reakcji w formie cząsteczkowej, jonowej oraz jonowej skróconej.



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

Obserwacje:

Wnioski:

Równania reakcji:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Przeprowadzono zobojętnianie kwasu siarkowego(VI) za pomocą zasady potasowej. Jakie było stężenie kwasu, jeśli do zobojętnienia 10 cm^3 tego kwasu zużyto 5 cm^3 roztworu wodorotlenku potasu o stężeniu molowym $4 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Uzupełnij tabelę.

Zbadano doświadczalnie odczyn wodnych roztworów czterech soli. Zapisz w poniższej tabeli, jakie wyniki otrzymano.

sól	rodzaj hydrolizy	odczyn roztworu
$\text{NH}_4 \text{Cl}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$\text{Na}_2 \text{CO}_3$	<input type="text"/>	<input type="text"/>
K_2S	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: Czy odczyn wszystkich soli jest obojętny?

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

VI. Reakcje w roztworach wodnych. Uczeń:

4) uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) i amoniaku oraz odczynu niektórych wodnych roztworów soli; pisze odpowiednie równania reakcji.

Zakres rozszerzony

VI. Reakcje w roztworach wodnych. Uczeń:

8) uzasadnia przyczynę kwasowego odczynu wodnych roztworów kwasów, zasadowego odczynu wodnych roztworów niektórych wodorotlenków (zasad) i amoniaku oraz odczynu niektórych wodnych roztworów soli zgodnie z teorią Brønsteda-Lowry'ego; pisze odpowiednie równania reakcji.

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:

- wyjaśnia pojęcie hydrolizy soli;
- wyjaśnia, na czym polega różnica w odczynie wodnych roztworów soli;
- pisze równania reakcji hydrolizy soli;
- potrafi przewidzieć teoretycznie odczyn soli.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja panelowa;
- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

- praca indywidualna;

- praca w parach;
- 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. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytania, zaciekawiając tematem. Przykładowe pytania: czy wiecie, które roztwory soli mają odczyn obojętny? Czy znacie pojęcie hydrolizy soli? Czy hydrolizie kwasowej lub zasadowej ulegają wszystkie sole?
2. Wskazanie przez nauczyciela tematu: „Czy odczyn wszystkich soli jest obojętny?” i celów zajęć, przejście do wspólnego ustalenia kryteriów sukcesu.
3. Nauczyciel inicjuje rozmowę wprowadzającą. Burza mózgów uczniów wokół tematu zajęć.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej schemat hydrolizy wodnych roztworów różnych soli zawarty w e-materiale w sekcji „przeczytaj”. Na forum klasy jest analiza tego schematu. Podczas interpretacji uczniowie wyciągają wnioski dotyczące odczynu wodnych roztworów soli, zapisują je w zeszytach.
2. Ćwiczenia uczniowskie. Nauczyciel podaje przykłady różnych soli. Uczniowie podchodzą do tablicy, zapisują wzór soli, równanie hydrolizy, określają jaki to

rodzaj hydrolizy i podają odczyn danej soli. Pozostali uczniowie weryfikują poprawność merytoryczną zapisów i interpretacji kolegi.

3. Wirtualne laboratorium – praca w parach. Uczniowie zapoznają się z medium bazowym i wykonują ćwiczenia bez zaglądanego do podpowiedzi. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów. Po zakończeniu pracy chętni lub wskazani uczniowie prezentują efekty.
4. Uczniowie samodzielnie wykonują pierwsze cztery ćwiczenia z sekcji „Sprawdź się”. Wyniki pracy omawiane są na forum i komentowane przez nauczyciela.
5. Uczniowie dobierają się w pary i wykonują ćwiczenia nr 5-8. Następnie konsultują swoje rozwiązania z inną parą uczniów i ustalają jedną wersję odpowiedzi.

Faza podsumowująca:

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

Materiały pomocnicze:

- Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach): czy wiecie, które roztwory soli mają odczyn obojętny? Czy znacie pojęcie hydrolizy soli? Czy hydrolizie kwasowej lub zasadowej ulegają wszystkie sole?

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Wirtualne laboratorium uczniowie mogą wykorzystać przygotowując się do sprawdzianu.