

Czy odczyn wszystkich soli jest obojętny?

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



## Czy odczyn wszystkich soli jest obojętny?

Roztwory których soli mają odczyn obojętny?

Źródło: Alvy16, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 4.0.

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.

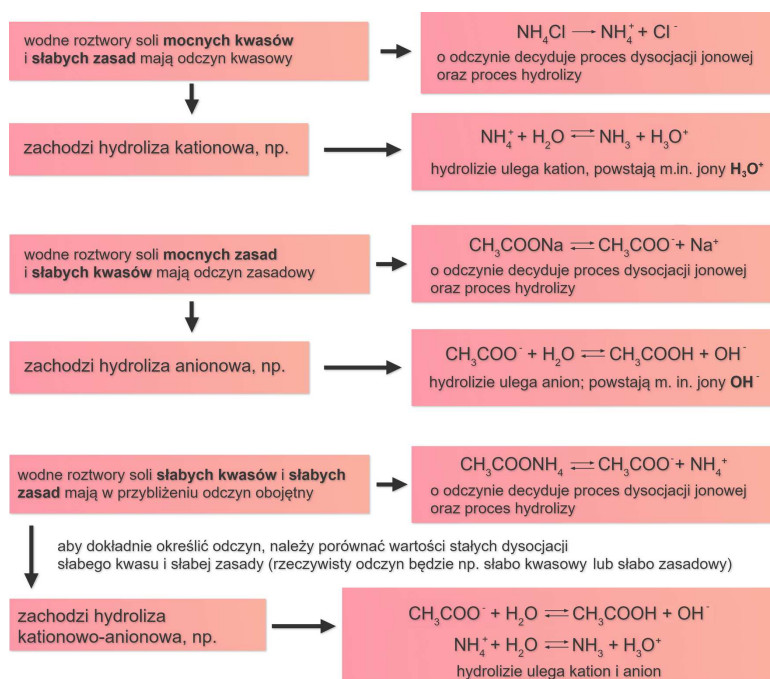


# Przeczytaj

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

<b>Hydroliza</b>	
$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$	$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
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  $\text{H}_3\text{O}^+$  i  $\text{OH}^-$

**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.

### Instrukcja

1. Wybierz roztwór do badania i przenieś go na blat stołu laboratoryjnego.
2. Wybierz stężenie roztworu.
3. Odmierz cylindrem miarowym  $50 \text{ cm}^3$  wybranego roztworu i przenieś go do zlewki.
4. Następnie przy użyciu pH-metru sprawdź pH roztworu.

Pamiętaj! Przed i po dokonaniu pomiaru przemyj elektrodę wodą.



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.

**Analiza eksperymentu:** Badanie odczynu soli.

---

**Problem badawczy:**

**Hipoteza:**

**Sprzęt laboratoryjny i odczynniki chemiczne:**

**Instrukcja wykonania:**

**Wnioski:**

## Ćwiczenie 1

Wskaż sole, których odczyn jest obojętny i bliski obojętnego.

NaCl, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>

NaHSO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>F, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

NaCl, NaF, NaCN

## Ćwiczenie 2

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

**Odpowiedź:**

# 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  $\text{CH}_3\text{COONa}$  o stężeniu  $1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$  ma odczyn zasadowy.
- Wodny roztwór  $\text{NH}_4\text{Cl}$  o stężeniu  $1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$  ma odczyn kwasowy.
- Wodny roztwór  $\text{NaCl}$  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 – Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>;
- probówka nr 3 – AlCl<sub>3</sub>.

Połącz w pary numery probówek z ich odpowiednimi opisami.

Fenoloftaleina zabarwi się na malinowo.

probówka nr 1

Ma miejsce hydroliza kationowa.

probówka nr 2

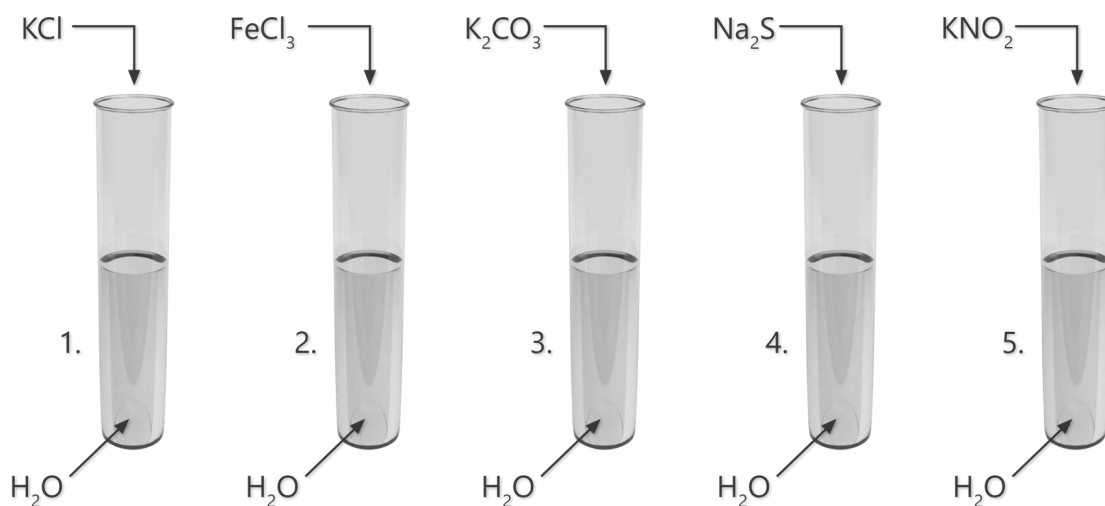
Roztwór wodny soli ma na pewno odczyn obojętny.

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.

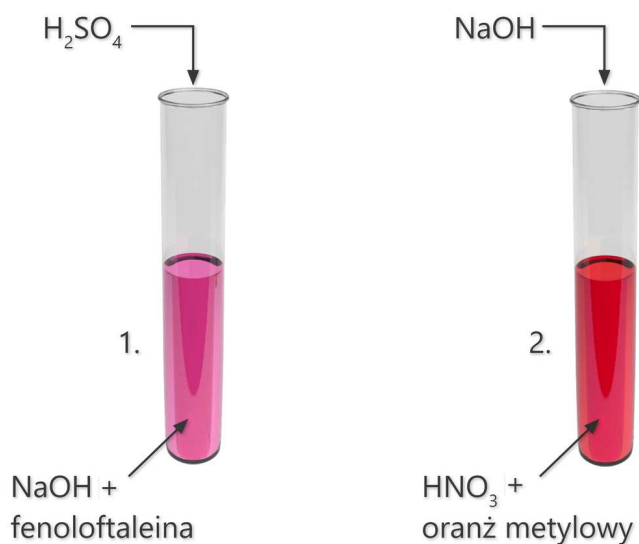
Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

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  $10 \text{ cm}^3$  tego kwasu zużyto  $5 \text{ cm}^3$  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"/>
$\text{K}_2\text{S}$	<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 zaglądanía 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 multimediu:**

- Wirtualne laboratorium uczniowie mogą wykorzystać przygotowując się do sprawdzianu.