



Dysocjacja elektrolityczna soli

Dysocjacja elektrolityczna soli

Czy sole, podobnie jak kwasy i wodorotlenki, od których pochodzą, ulegają w wodzie tym samym procesom?

Aby zrozumieć poruszane w tym materiale zagadnienia, przypomnij sobie:

- budowę soli;
- sposoby tworzenia nazw i wzorów soli;
- sposoby ulegania dysocjacji elektrolitycznej kwasów i wodorotlenków oraz co powstaje w wyniku tych procesów.

Nauczysz się

- przeprowadzać doświadczenie chemiczne polegające na zbadaniu rozpuszczalności w wodzie wybranych soli;
- przeprowadzać doświadczenie chemiczne polegające na zbadaniu przewodnictwa elektrycznego wodnych roztworów wybranych soli;
- zapisywać równania procesu dysocjacji elektrolitycznej soli.

1. Czy wszystkie sole rozpuszczają się w wodzie?

Doświadczenie 1

Przeprowadź doświadczenie chemiczne polegające na zbadaniu rozpuszczalności w wodzie wybranych soli.

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

Polecenie 1

Zapisz obserwacje i wnioski oraz zweryfikuj postawioną hipotezę.

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

[Sole](#) nie rozpuszczają się w wodzie w jednakowym stopniu. Wśród nich można znaleźć sole bardzo dobrze rozpuszczalne w wodzie, jak na przykład azotan(V) potasu, oraz takie, które nie rozpuszczają się w niej prawie wcale – np. siarczan(VI) baru. Ten sam metal może tworzyć sole zarówno dobrze, jak i słabo rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapnia i węglan wapnia. Podobnie sole zawierające ten sam [anion](#) reszty kwasowej mogą różnić się rozpuszczalnością, np. węglan wapnia i węglan sodu.

2. Gdzie zdobyć informacje o tym, które sole rozpuszczają się w wodzie?

Informacje o tym, czy dana sól będzie rozpuszczać się w wodzie, możemy znaleźć w tablicy rozpuszczalności. Zawarte w niej informacje pozwolą nam ocenić, czy dana sól jest dobrze, trudno, czy praktycznie zupełnie nierozpuszczalna w wodzie. Aby określić tę właściwość dla wybranej soli, należy odczytać zapis umieszczony na przecięciu wiersza [kationu](#) z kolumną anionu (jonów tworzących interesującą nas sól).

Tablica rozpuszczalności soli w wodzie

		Anion							
		Cl ⁻	Br ⁻	S ²⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻
Kation	Na ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R
	K ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R
	Cu ²⁺	R	R	N	R	X	N	R	N
	Ag ⁺	N	N	N	R	N	N	T	N
	Mg ²⁺	R	R	R	R	N	R	R	N
	Ca ²⁺	R	R	T	R	N	N	T	N
	Ba ²⁺	R	R	R	R	N	N	N	N
	Zn ²⁺	R	R	X	R	X	X	R	N
	Al ³⁺	R	R	X	R	X	X	R	N
	Pb ²⁺	T	T	N	R	N	N	N	N
	Fe ²⁺	R	R	N	R	N	N	R	N
	Fe ³⁺	R	X	N	R	X	X	R	N

- R substancja rozpuszczalna w wodzie (>1 g/100 g wody)
- T substancja trudno rozpuszczalna w wodzie (0,1–1 g/100 g wody)
- N substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie (<0,1 g/100 g wody)
- X substancja rozkłada się w wodzie lub nie została otrzymana

Tablica rozpuszczalności soli w wodzie

Źródło: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

Czy węgiel wapnia, o wzorze CaCO_3 , jest substancją dobrze rozpuszczalną w wodzie? Odczytaj zapis umieszczony na przecięciu wiersza kationu (Ca^{2+}) z kolumną anionu (CO_3^{2-}). Sprawdź w legendzie, co oznacza ten zapis.

		Anion							
		Cl ⁻	Br ⁻	S ²⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻
Kation	Na ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R
	K ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R
	Cu ²⁺	R	R	N	R	X	N	R	N
	Ag ⁺	N	N	N	R	N	N	T	N
	Mg ²⁺	R	R	R	R	N	R	R	N
	Ca ²⁺	R	R	T	R	N	N	T	N
	Ba ²⁺	R	R	R	R	N	N	N	N
	Zn ²⁺	R	R	X	R	X	X	R	N
	Al ³⁺	R	R	X	R	X	X	R	N
	Pb ²⁺	T	T	N	R	N	N	N	N
	Fe ²⁺	R	R	N	R	N	N	R	N
	Fe ³⁺	R	X	N	R	X	X	R	N

- R substancja rozpuszczalna w wodzie (>1 g/100 g wody)
- T substancja trudno rozpuszczalna w wodzie (0,1–1 g/100 g wody)
- N substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie (<0,1 g/100 g wody)
- X substancja rozkłada się w wodzie lub nie została otrzymana

Symbol N oznacza, że węgiel wapnia jest substancją praktycznie nierozpuszczalną w wodzie.

Źródło: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

Zapis umieszczony na przecięciu wiersza kationu (Ca^{2+}) z kolumną anionu (CO_3^{2-}) wskazuje, że sól, o wzorze CaCO_3 , jest substancją praktycznie nierozpuszczalną w wodzie. Oznacza to, że w roztworze występuje jedynie bardzo niewielka liczba jonów.

Zauważ, że wszystkie wymienione w tabeli sole sodu i potasu oraz azotany(V) tworzą substancje dobrze rozpuszczalne w wodzie.

Polecenie 2

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

3. Czy wodne roztwory soli przewodzą prąd elektryczny?

Doświadczenie 2

Przeprowadź doświadczenie chemiczne polegające na zbadaniu przewodnictwa elektrycznego wodnych roztworów wybranych soli.

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



Schemat doświadczenia

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

Polecenie 3

Zapisz obserwacje i wnioski oraz zweryfikuj postawioną hipotezę.

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

4. Co dzieje się z solami podczas rozpuszczania w wodzie?

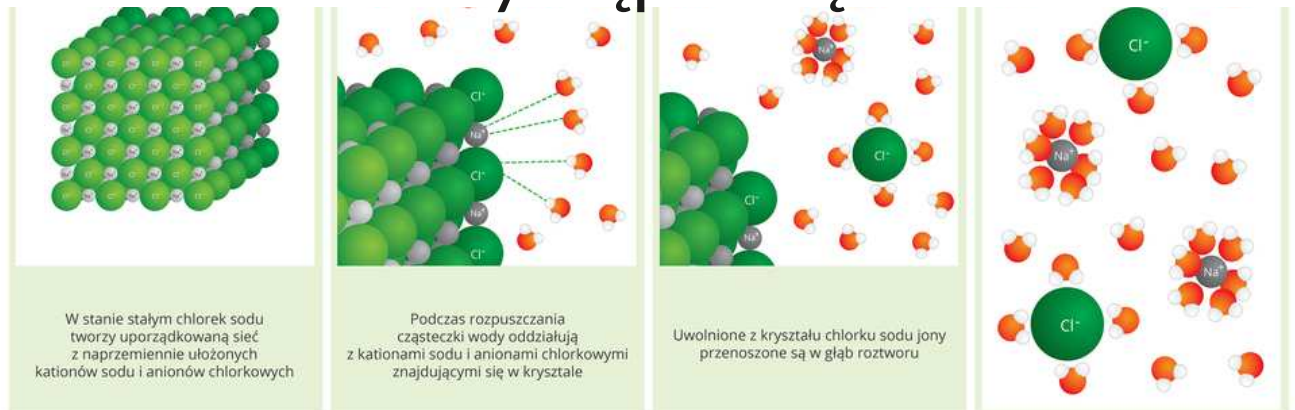
Rozpuszczalne w wodzie sole są [elektrolitami](#), ponieważ ich roztwory wodne przewodzą prąd elektryczny. Pod wpływem wody kryształy soli ulegają rozpadowi na

jony, z których są zbudowane. Uwalniane są wówczas kationy metali i aniony reszty kwasowej. Proces ten nazywa się dysocjacją elektrolityczną.

Polecenie 4

Obejrzyj film, w którym przedstawiono proces rozpuszczania i dysocjacji elektrolitycznej chlorku sodu, a następnie rozwiąż ćwiczenie.

Wystąpił błąd



Film dostępny pod adresem [/preview/resource/RJyjH9THegEm7](https://www.youtube.com/preview/resource/RJyjH9THegEm7)

Film pt. *Proces rozpuszczania i dysocjacji elektrolitycznej chlorku sodu w wodzie*

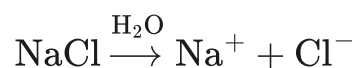
Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Na filmie ukazano jak przebiega proces rozpuszczania i dysocjacji elektrolitycznej chlorku sodu.

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

Chlorek sodu ulega zatem procesowi dysocjacji elektrolitycznej. W jego wyniku z sieci krystalicznej uwalniane są jony, z których zbudowane są kryształy chlorku sodu.

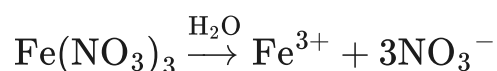
Chlorek sodu, o wzorze NaCl , jest zbudowany z kationów sodu (Na^+) i anionów chlorkowych (Cl^-), dlatego proces dysocjacji elektrolitycznej zapisujemy następująco:



chlorek sodu $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ kation sodu + anion chlorkowy

W jaki sposób zapisać równanie dysocjacji elektrolitycznej azotanu(V) żelaza(III) o wzorze $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$?

Azotan(V) żelaza(III) zbudowany jest z kationów żelaza(III) (Fe^{3+}) oraz anionów azotanowych(V) (NO_3^-). W kryształach $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ na jeden kation Fe^{3+} przypadają trzy aniony NO_3^- . Dlatego równanie procesu dysocjacji elektrolitycznej zapisujemy następująco:



azotan(V) żelaza(III) $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ kation żelaza(III) + anion azotanowy(V)

Pamiętaj, że suma ładunków dodatnich musi się równać sumie ładunków ujemnych po lewej i prawej stronie równania. Przeanalizuj poniższą tabelę, w której zamieszczono równania procesów dysocjacji elektrolitycznej niektórych soli, a następnie wykonaj ćwiczenie.

Zapis opisujący proces dysocjacji przykładowych soli

Nazwa soli	Wzór sumaryczny soli	Dysocjacja soli
azotan(V) potasu	KNO_3	$\text{KNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{K}^+ + \text{NO}_3^-$
siarczan(VI) miedzi (II)	CuSO_4	$\text{CuSO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$
fosforan(V) potasu	K_3PO_4	$\text{K}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 3\text{K}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
azotan(V) ołowiu(II)	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Pb}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$

Nazwa soli	Wzór sumaryczny soli	Dysocjacja soli
siarczan(VI) żelaza (III)	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}$

Polecenie 5

Zapisz równanie procesu dysocjacji elektrolitycznej azotanu(V) glinu o wzorze $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$.

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

Podsumowanie

- Sole dzielimy na dobrze rozpuszczalne w wodzie, trudno lub praktycznie nierozpuszczalne w wodzie.
- Tablica rozpuszczalności służy do sprawdzenia rozpuszczalności soli w wodzie.
- Wodne roztwory soli przewodzą prąd elektryczny – sole są zatem elektrolitami.
- Sole w wodzie ulegają dysocjacji elektrolitycznej, czyli rozpadają się (dysocjują) na kationy metali i aniony reszty kwasowej.

Praca domowa

Polecenie 6.1

Ustal, które z kationów zawartych w tabeli rozpuszczalności tworzą najmniejszą ilość soli dobrze rozpuszczalnych w wodzie. W podobny sposób oceń aniony reszt kwasowych.

Tablica rozpuszczalności soli w wodzie

		Anion							
		Cl ⁻	Br ⁻	S ²⁻	NO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻
Kation	Na ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R
	K ⁺	R	R	R	R	R	R	R	R
	Cu ²⁺	R	R	N	R	X	N	R	N
	Ag ⁺	N	N	N	R	N	N	T	N
	Mg ²⁺	R	R	R	R	N	R	R	N
	Ca ²⁺	R	R	T	R	N	N	T	N
	Ba ²⁺	R	R	R	R	N	N	N	N
	Zn ²⁺	R	R	X	R	X	X	R	N
	Al ³⁺	R	R	X	R	X	X	R	N
	Pb ²⁺	T	T	N	R	N	N	N	N
	Fe ²⁺	R	R	N	R	N	N	R	N
	Fe ³⁺	R	X	N	R	X	X	R	N

- R substancja rozpuszczalna w wodzie (>1 g/100 g wody)
- T substancja trudno rozpuszczalna w wodzie (0,1–1 g/100 g wody)
- N substancja praktycznie nierozpuszczalna w wodzie (<0,1 g/100 g wody)
- X substancja rozkłada się w wodzie lub nie została otrzymana

Tablica rozpuszczalności soli w wodzie

Źródło: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

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

Słownik

sole

związki chemiczne zwykle o budowie jonowej, składające się głównie z kationów metali i anionów reszty kwasowej

kation

jon o ładunku dodatnim (+), np. Na⁺, Ca²⁺, Al³⁺, NH₄⁺

anion

jon o ładunku ujemnym (-), np. Cl⁻, S²⁻, SO₄²⁻



dysocjacja elektrolityczna

rozkład substancji na jony (kationy i aniony) pod wpływem rozpuszczalnika, np. wody

elektrolit

substancja, która przewodzi prąd elektryczny po stopieniu lub rozpuszczeniu. W stanie stałym nie przewodzi prądu elektrycznego

Ćwiczenia

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



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

Ćwiczenie 2



Na podstawie informacji zawartych w tablicy rozpuszczalności podziel sole na rozpuszczalne i trudno rozpuszczalne w wodzie.

PbS , ZnS , AgNO_3 , BaCO_3 , CaCl_2 , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, KNO_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, Na_2CO_3 , FeS_3 , K_2S , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, MgCO_3

MgCO_3 , Ag_2CO_3

sole rozpuszczalne w wodzie	
sole praktycznie nierozpuszczalne w wodzie	

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

Ćwiczenie 3



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

Ćwiczenie 4



Wskaż równanie, które prawidłowo przedstawia proces dysocjacji fosforanu(V) sodu.

- $\text{Na}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
- $\text{Na}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
- $\text{NaPO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^{3+} + \text{PO}_4^{3-}$
- $\text{Na}(\text{PO}_4)_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^{3+} + \text{PO}_4^-$
- $\text{NaPO}_4 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} 3\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

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

Ćwiczenie 5



Która grupa podanych substancji zawiera związki będące elektrolitami w roztworze wodnym?

- Na_2S , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, H_2SO_4 , NaOH
- Na_2SO_4 , CO_2 , $\text{Ba}(\text{PO}_4)_2$, HCl
- Na_2SO_3 , KOH , NO , CaSO_4
- $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, Fe , FeCl_3 , KNO_3

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

Ćwiczenie 6



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

Ćwiczenie 7



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

Ćwiczenie 8



From the solubility table, write down the formulas of all the water-insoluble salts formed by the ions in the table below.

Anions	Cations
Cl^-	Pb^{2+}
NO_3^-	K^+
SO_4^{2-}	Ca^{2+}
CO_3^{2-}	Al^{3+}

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

Bibliografia

Łasiński D., Sporny Ł., Strutyńska D., Wróblewki P., *Chemia. Podręcznik dla klasy ósmej szkoły podstawowej*, Kielce 2021.

Notatnik

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