



Ćwiczenia w pisaniu równań reakcji zobojętniania

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Gra edukacyjna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Ćwiczenia w pisaniu równań reakcji zobojętniania

Napój gazowany typu *Cola* ma odczyn kwasowy z uwagi na obecność m.in kwasu ortofosforowego(V). Jego zneutralizowanie wymaga zastosowania roztworu wodnego substancji o odczynie zasadowym.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Czy wiesz, co się stanie, gdy kwas zostanie zmieszany z wodnym roztworem wodorotlenku? Czy potrafisz zapisać równanie reakcji obrazujące procesy zachodzące po zmieszaniu napoju typu *Cola* z wodorotlenkiem sodu?

Twoje cele

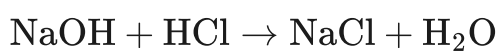
- Zdefiniujesz pojęcie: reakcja zobojętniania.
- Opiszysz procesy, jakie towarzyszą reakcji zobojętniania.
- Zapiszesz równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej, jonowej pełnej i jonowej skróconej.
- Powtórzysz sobie reguły nazewnictwa.

Przeczytaj

Co rozumiesz pod pojęciem reakcja zobojętniania?

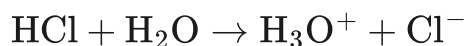
[Reakcja zobojętniania](#) jest najczęściej reakcją pomiędzy kwasem a zasadą. Produktami tej reakcji są sól i woda. Roztwór wodny soli może mieć odczyn kwasowy, zasadowy lub obojętny – w zależności od mocy kwasu i zasady, jakie biorą udział w reakcji.

Po zmieszaniu (w ilościach stechiometrycznych) wodnego roztworu wodorotlenku sodu (NaOH) i kwasu solnego (HCl), które są [mocnymi elektrolitami](#), powstaje sól – chlorek sodu (NaCl), której roztwór wodny ma odczyn obojętny.:

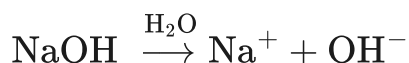


Reakcję zobojętniania można także przedstawić jako reakcję tworzenia cząsteczek wody z jonów oksoniowych (H_3O^+), pochodzących z [dysocjacji elektrolitycznej](#) kwasu oraz jonów wodorotlenkowych (OH^-). Uwalniane są one do roztworu w wyniku dysocjacji elektrolitycznej NaOH.

- HCl ulega dysocjacji elektrolitycznej z wytworzeniem jonów oksoniowych:



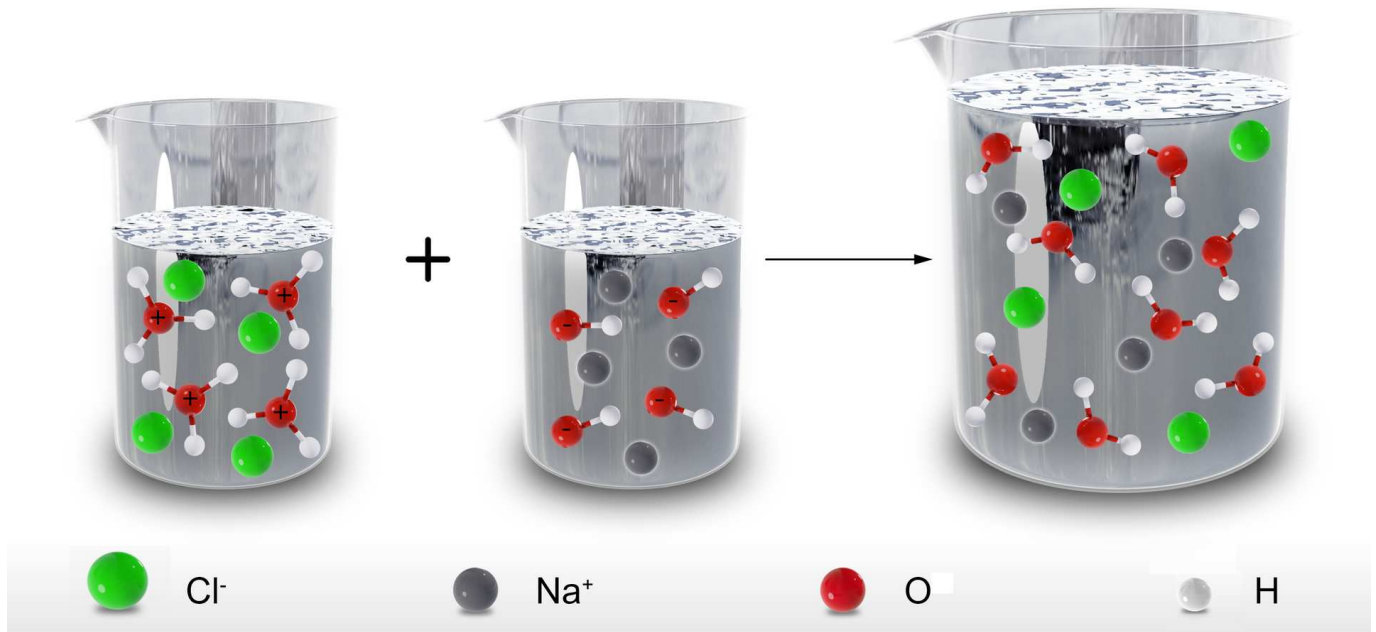
- NaOH ulega dysocjacji elektrolitycznej, uwalniając anion wodorotlenkowy:



Pełne równanie w postaci jonowej:



Anion wodorotlenkowy reaguje z jonem oksoniowym, tworząc dwie cząsteczki wody. Zatem równanie reakcji zobojętniania można przedstawić w postaci jonowej skróconej:



Schematyczne przedstawienie (w sposób uproszczony) reakcji zobojętniania na przykładzie roztworów HCl i NaOH. Należy pamiętać, że w roztworze pozostają jony pochodzące z autodysocjacji wody – iloczyn jonowy wody jest zachowany.

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

W jaki sposób zapisać i uzgodnić równanie reakcji zobojętniania?

Rozpatrzmy reakcje zachodzące pomiędzy różnymi parami kwas-zasada.

Mocny kwas - mocna zasada

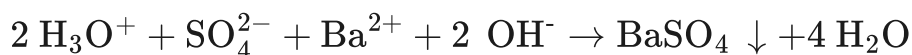
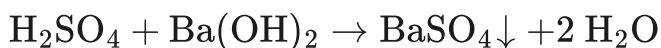
Przykład 1

Zapisz cząsteczkowe, jonowe pełne i jonowe skrócone równania reakcji kwasu azotowego(V) z wodnym roztworem wodorotlenku potasu.

Przykład 2

W jaki sposób zapisać równanie reakcji zobojętniania, w której powstaje osad?

Soli trudno rozpuszczalnych w wodzie lub praktycznie nierozpuszczalnych nie rozpisujemy na jony nawet w zapisie jonowym. Przykład reakcji:



Mocny kwas - słaba zasada

Przykład 3

Zapisz cząsteczkowe, jonowe pełne i jonowe skrócone równania reakcji kwasu siarkowego(VI) z wodorotlenkiem glinu.

Krok 1. Zapisz wzory substratów reakcji.

Krok 2. Zapisz równanie reakcji w formie cząsteczkowej. Sprawdź współczynniki stechiometryczne.

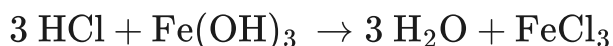
Krok 3. Zapisz równanie dysocjacji elektrolitycznej kwasu.

Krok 4. Przeanalizuj, jakie indywidua chemiczne znajdują się w roztworze i zapisz równanie reakcji w postaci jonowej pełnej. Sprawdź współczynniki stechiometryczne.

Krok 5. Zapisz równanie reakcji w postaci jonowej skróconej. Sprawdź

współczynniki stechiometryczne.

Reakcja zobojętniania zachodzi, nawet jeśli jeden reagent nie znajduje się w fazie wodnej. Na przykład reakcja chemiczna pomiędzy kwasem chlorowodorowym HCl a wodorotlenkiem żelaza(III) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ przebiega zgodnie z równaniem:



nawet jeśli $\text{Fe}(\text{OH})_3$ jest związkami nierozpuszczalnym w wodzie.



Wodorotlenek żelaza $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (s) jest składnikiem rdzy (np. rudy nalot na elementach roweru). Wyjaśnia to, dlaczego niektóre roztwory czyszczące, przeznaczone do płukania z rdzy, zawierają kwasy. Podczas reakcji zobojętniania powstają produkty, które są rozpuszczalne w wodzie.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Słaby kwas-mocna zasada

Przykład 4

Zapisz cząsteczkowe, jonowe pełne i jonowe skrócone równania reakcji kwasu siarkowodorowego z wodorotlenkiem sodu.

Krok 1. Zapisz wzory substratów reakcji.

Krok 2. Zapisz równanie reakcji w formie cząsteczkowej. Sprawdź współczynniki stechiometryczne.

Krok 3. Zapisz równanie dysocjacji elektrolitycznej zasady.

Krok 4. Przeanalizuj jakie jony/cząsteczki znajdują się w roztworze i zapisz równanie reakcji w postaci jonowej pełnej. Sprawdź współczynniki stechiometryczne.

Krok 5. Zapisz równanie reakcji w postaci jonowej skróconej. Sprawdź współczynniki stechiometryczne.

Słaby kwas-słaba zasada

Przykład 5

Zapisz cząsteczkowe, jonowe, jonowe skrócone równanie reakcji kwasu ortofosforowego(V) z wodnym roztworem amoniaku.

Słabych kwasów i słabych zasad nie rozbijamy na jony w zapisie jonowym.

Krok 1. Zapisz wzory substratów reakcji.

Krok 2. Zapisz równanie reakcji w formie cząsteczkowej. Sprawdź współczynniki stechiometryczne.

Krok 3. Przeanalizuj jakie jony/cząsteczki znajdują się w roztworze i zapisz równanie reakcji w postaci jonowej pełnej. Sprawdź współczynniki stechiometryczne.

Słownik

reakcja zobojętniania

reakcja chemiczna między kwasem a zasadą, która prowadzi do zmiany pH środowiska reakcji w kierunku odczynu bardziej obojętnego

dysocjacja elektrolityczna

(łac. *dissociatio* „rozdzielenie”) samorzutny proces rozpadu cząsteczek elektrolitów (kwasów, wodorotlenków, soli) w roztworach, na dodatnio i ujemnie naładowane cząstki, tj. jony pod wpływem działania rozpuszczalnika

mocny elektrolit

(gr. *ἔλεκτρον* „bursztyn”, *λυτός* „rozpuszczalny”) elektrolit zdysocjowany praktycznie w 100%

pH

wykładnik stężenia jonów oksoniowych (hydroniowych), ujemny logarytm dziesiętny ze stężenia jonów oksoniowych: $\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}_3\text{O}^+]$

Bibliografia

Encyklopedia PWN

Kocjan R., *Chemia analityczna. Podręcznik dla studentów*, Warszawa 2002.

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

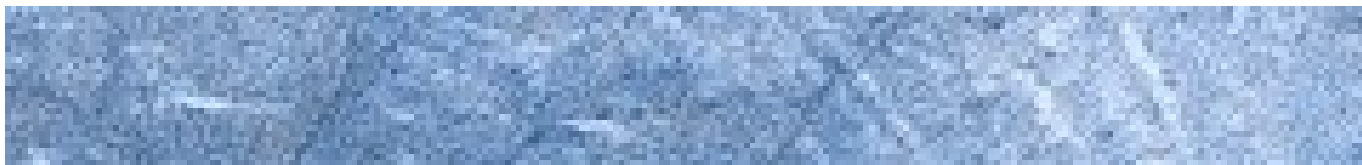
Lipiec T., Szmal Z., *Chemia analityczna z elementami analizy instrumentalnej*, Warszawa 1980.

Minczewski J., Marczenko Z., *Chemia analityczna. T. 2. Chemiczne metody analizy ilościowej*, Warszawa 2011, wyd. 10.

Young P. R., *Acids-Bases Reactions: Neutralization*, Chicago,
online: https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Introductory_Chemistry/Book%3A

[_Introductory_Chemistry_Online_\(Young\)/08%3A_Acids%2C_Bases_and_pH/8.4%3A_Acids-Bases_Reactions%3A_Neutralization](#), dostę: 10.11.2021.

Gra edukacyjna



Test

Ćwiczenia w pisaniu równań reakcji zobojętniania

Zagraj w quiz sprawdzający Twoją wiedzę. Gra składa się z trzech poziomów. Aby przejść do kolejnego poziomu, musisz najpierw zaliczyć poprzedni. Powodzenia!

Poziom trudności:

Limit czasu:

InteractiveTest.di

4 min

fficultyLevel.easy

Twój ostatni wynik:

-

Trwa wczytywanie...

Ćwiczenie 1

Zapisz równanie reakcji otrzymywania soli obojętnej z kwasu siarkowego(VI) i wodorotlenku baru w formie cząsteczkowej, jonowej, jonowej skróconej.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Niektóre środki zobojętniające kwas chlorowodorowy (kwas solny) w soku żołądkowym są mieszaninami wodorotlenków glinu i magnezu. Wodorotlenki te są słabo rozpuszczalne w wodzie, co sprawia, że jony OH^- pochodzące z dysocjacji elektrolitycznej nie są szkodliwe dla przewodu pokarmowego. Zarówno wodorotlenek glinu, jak i magnezu reaguje z kwasem solnym, a powstające w obu reakcjach sole ulegają hydrolizie.

Na podstawie: Gorczyca M., Zejc A., *Chemia leków podręcznik dla studentów farmacji i farmaceutów*, Warszawa 2019.

Zaznacz równania reakcji zobojętniania opisane w tekście.

Ćwiczenie 3



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



Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Agata Jarszak-Tyl, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Ćwiczenia w pisaniu równań reakcji zobojętniania

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

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

VI. Reakcje w roztworach wodnych. Uczeń:

5) pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów i wybranych soli z wodą w formie jonowej pełnej i skróconej.

Zakres rozszerzony:

VI. Reakcje w roztworach wodnych. Uczeń:

9) pisze równania reakcji: zobojętniania, wytrącania osadów i wybranych soli z wodą w formie jonowej pełnej i skróconej.

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 pojęcie: reakcja zobojętniania;
- opisuje procesy jakie towarzyszą reakcji zobojętniania;
- zapisuje równania reakcji zobojętniania w formie cząsteczkowej, jonowej pełnej i jonowej skróconej;
- powtarza nomenklaturę związków chemicznych.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- burza mózgów;
- krzyżówka;
- mapa pojęć;
- dyskusja dydaktyczna;
- gra edukacyjna;
- analiza tekstu źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- technika baterii;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami; smartfony/tablety z dostępem do Internetu;
- podręczniki tradycyjne;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- rzutnik multimedialny;
- tablica interaktywna;
- tablica i kreda/pisak;
- aplikacja LearningApps.org/Quizizz.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytania: czy wiesz, co się stanie, gdy kwas zostanie zmieszany z zasadą? Czy potrafisz zapisać równanie reakcji obrazujące procesy, które zachodzą po zmieszaniu napoju typu *Cola* z wodnym roztworem wodorotlenku sodu?
2. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół pojęcia „reakcja zobojętniania”. Efektem burzy mózgów ma być mapa pojęć, narysowana na tablicy interaktywnej z wykorzystaniem generatora, mająca przedstawiać rodzaje układów kwas-zasada, które biorą udział w reakcji zobojętniania oraz typu soli, które powstają w wyniku tej reakcji.

3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Chętni lub wybrani uczniowie podchodzą do tablicy i zapisują przykłady równań reakcji zobojętniania w zapisie cząsteczkowym, jonowym pełnym i jonowym skróconym w zależności od mocy kwasu i zasady. Uczniowie podają przykłady kwasów i zasad na forum klasy.
2. Gra edukacyjna przedstawiająca reakcje zobojętniania w różnych układach kwas-zasada – praca w parach.
3. Uczniowie samodzielnie wykonują pierwsze dwa ćwiczenia interaktywne w e-materiale w sekcji „Sprawdź się”. Wyniki pracy omawiane są na forum i komentowane przez nauczyciela.
4. Uczniowie dobierają się w pary i wykonują ćwiczenia nr 3-8. Następnie konsultują swoje rozwiązania z sąsiadującą parą uczniów i ustalają jedną wersję odpowiedzi.

Faza podsumowująca:

1. Tworzenie krzyżówki z hasłem końcowym „elektrolity”, z wykorzystaniem aplikacji, np. LearningApps.org lub Quizizz. Nauczyciel dzieli uczniów w grupy czteroosobowe. Podopieczni analizują materiały w różnych źródłach informacji, w tym e-materiał w kontekście reakcji dysocjacji elektrolitycznej, po czym – z wykorzystaniem sprzętu komputerowego/tabletów i z dostępem do internetu – układają krzyżówkę. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów, wspiera ich. Po zakończeniu pracy, chętne osoby prezentują na forum efekty pracy grup. Powrót do mapy pojęć (faza wstępna) i skonfrontowanie pojęć.
2. Uczniowie na planszy z narysowaną baterią i zaznaczonymi poziomami jej naładowania, np. co 5-10% zaznaczają samoprzylepnymi karteczkami, w jakim stopniu opanowali zagadnienia wynikające z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. W przypadku, gdy bateria nie jest naładowana w 100%, zastanawiają się, w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy.

Praca domowa:

Uczniowie wykonują w e-materiale w sekcji „Sprawdź się” pozostałe ćwiczenia, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimediu:

Gra edukacyjna może być wykorzystana przez uczniów podczas przygotowania się do kartkówki lub sprawdzianu. Również uczniowie, nieobecni na lekcji, mogą wykorzystać grę dydaktyczną do samokształcenia, celem uzupełnienia luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

1. Nauczyciel może przygotować uczniom na karteczkach grafikę z rodzajami soli (w zależności od mocy kwasu i zasady), które powstają w reakcjach zobojętniania, żeby uczniowie mogli wkleić ją do zeszytu.
2. Nauczyciel przygotowuje na arkuszu schemat baterii ze skalą oraz samoprzylepne dla uczniów.
3. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
 - Co to reakcja zobojętniania?
 - W jaki sposób zapisać równanie reakcji zobojętniania i jednocześnie strącania, w przypadku powstawania związku trudno rozpuszczalnego?