



Ćwiczenia w obliczeniach pH elektrolitów mocnych

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



Ćwiczenia w obliczeniach pH elektrolitów mocnych

W reklamach kosmetyków często słyszymy informacje na temat pH. Wartość pH mówi o kwasowości bądź zasadowości płynu. Na przykład odczyn mydła jest zasadowy, zwykle oscyluje w okolicy 8,5 pH.

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

Często w reklamach telewizyjnych można usłyszeć, że kosmetyki do skóry mają pH neutralne dla skóry. Co to właściwie oznacza? Warto wiedzieć, że pH naszej skóry jest lekko kwasowe i wynosi zwykle od 4,7 do 5,6. Wspominane kosmetyki są tak przygotowywane, aby ich pH było zbliżone do tego przedziału. Dzięki temu nie powodują one podrażnień skóry, ponieważ nie zmieniają odczynu skóry. Jak już wiesz, pH informuje nas o stężeniu jonów wodorowych w roztworze. Im niższa wartość pH, tym roztwór zawiera więcej jonów wodorowych. Przykładowe obliczenia pH roztworów znajdziesz w następnej części lekcji.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym jest pH, pOH, pK_w .
- Obliczysz pH, pOH roztworu.
- Przedstawisz schemat obliczania pH, pOH roztworu.

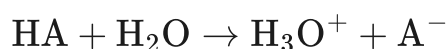
Przeczytaj

Jak obliczyć pH roztworu?

Ważne!

Elektrolity mocne to takie związki, które rozpuszczone w wodzie całkowicie dysocjują na kationy i aniony. Do mocnych elektrolitów zaliczamy mocne kwasy i mocne wodorotlenki.

Jednoprotonowy kwas mocny dysocjuje zgodnie ze schematem:



A n -wodorotlenowy mocny wodorotlenek zgodnie ze schematem:



Ćwiczenie 1

Ćwiczenie 2

A co zrobić w przypadku kiedy znamy pH roztworu, a musimy określić stężenie jonów oksoniowych?

Ćwiczenie 3

Ćwiczenie 4

Słownik

autodysocjacja

dysocjacja elektrolityczna rozpuszczalnika, która zachodzi z wymianą protonów między cząsteczkami rozpuszczalnika

pH

ujemny logarytm dziesiętny ze stężenia jonów oksoniowych, wskaźnik odczynu roztworu

$$\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}_3\text{O}^+]$$

jon hydroniowy (oksoniowy)

H_3O^+ , jednododatni jon powstający w wyniku dołączenia się do cząsteczki wody jonu wodoru

równowaga dynamiczna

stan reakcji chemicznej, w którym zachodzi ona z taką samą szybkością w obu kierunkach, a stężenia substratów i produktów nie zmieniają się w czasie

iloczyn jonowy wody

iloczyn stężenia jonów H_3O^+ i OH^- , równy 10^{-14} w temperaturze 25°C , zależny od temperatury

Bibliografia

Atkins P., Jonen L., Chemia ogólna. Cząstki, materia, reakcje, Warszawa 2018.

Encyklopedia PWN

Śliwa A., *Obliczenia chemiczne zbiór zadań z chemii ogólnej i analitycznej nieorganicznej*, Warszawa 1973

Odczyn pH skóry człowieka, online:

<https://fizjoterapeuty.pl/fizjoterapia/fizjologia/odczyn-ph-skory-czlowieka.html>,
dostęp: 07.12.2021.

Gra edukacyjna

Polecenie 1

Odzyskujesz przytomność w ciemnym pomieszczeniu. Wstajesz. Zapala się światło. Widzisz, że znajdujesz się w laboratorium chemicznym. Szukasz wyjścia, ale w pomieszczeniu nie ma okien. Są tylko drzwi. Zbliżasz się do nich, próbujesz otworzyć. Nie ma klamki. Jedyne co widzisz, to numeryczna tablica elektroniczna. Obok niej namalowany jest symbol ognia oraz licznik czasu, który zaczął odliczać czas.

Znajdujesz kartkę z napisem:



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/Dbhl2ohu>

Gra edukacyjna pt. *Ćwiczenia w obliczeniach pH elektrolitów mocnych*

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

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 3



Ćwiczenie 4



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

Ćwiczenie 5



Oblicz wartość pH roztworu o stężeniu jonów oksoniowych równym $0,2 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$.

Ćwiczenie 6



Oblicz stężenie jonów wodorotlenkowych w roztworze, jeżeli jego pH wynosi 13,58.

Ćwiczenie 7



Oblicz pH roztworu, wiedząc, że w 1 dm^3 znajduje się $1,85 \cdot 10^{20}$ jonów oksoniowych.

Ćwiczenie 8



Przygotowano roztwór wodny o objętości 250 cm^3 poprzez rozcieńczenie wodą $2,4 \text{ cm}^3$ stężonego kwasu solnego.

A. Oblicz pH otrzymanego roztworu.

B. Określ, jaki odczyn ma otrzymany roztwór.

W obliczeniach przyjmij następujące masy molowe:

- $M_{\text{Cl}} = 35,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$,
- $M_{\text{H}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$,

Stężony kwas solny to roztwór chlorowodoru o stężeniu 36% i gęstości równej $1,16 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Ćwiczenie 9



Zmieszano 250 cm^3 roztworu HCl o stężeniu $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ oraz 250 cm^3 roztworu NaOH o stężeniu $0,2 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$. Otrzymano roztwór o objętości 500 cm^3 .

A. Oblicz wartość pH otrzymanego roztworu.

B. Określ, jaki odczyn ma otrzymany roztwór.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Robert Wróbel, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Ćwiczenia w obliczeniach pH elektrolitów mocnych.

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

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

VI. Reakcje w roztworach wodnych. Uczeń:

4) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: stała dysocjacji, stopień dysocjacji, pH, iloczyn jonowy wody, iloczyn rozpuszczalności; stosuje do obliczeń prawo rozcieńczeń Ostwalda.

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:

- wyjaśnia, czym jest pH, pOH, pKw;
- oblicza pH, pOH roztworu;
- przedstawia schemat obliczania pH, pOH roztworu.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- burza mózgów;

- dyskusja dydaktyczna;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza materiału źródłowego;
- gra edukacyjna;
- technika zdań podsumowujących

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu/smartfony, tablety;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- rzutnik multimedialny;
- tablica interaktywna/tablica;
- aplikacje: Mentimeter, Kahoot! lub Quizizz.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje pytania:
2. Czy kwasowość można określić ilościowo? Nauczyciel może nawiązać do pH kosmetyków z wykorzystaniem linku: (https://www.google.com/search?q=dove+ph+5,5&client=firefox-b-d&sxsrf=ALeKk03tpDJ1J96_fwYdvP0Q7EhREoOR9Q:1608233714748&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi70qG64dXtAhWpAhAIHUASABEQ_AUoAXoECACQAw&biw=1408&bih=667#imgrc=Baidgo3fEO4EGM)(https://www.google.com/search?q=dove+ph+5,5&client=firefox-b-d&sxsrf=ALeKk03tpDJ1J96_fwYdvP0Q7EhREoOR9Q:1608233714748&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi70qG64dXtAhWpAhAIHUASABEQ_AUoAXoECACQAw&biw=1408&bih=667#imgrc=Baidgo3fEO4EGM)
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół wyrażenia „pH roztworu”. Nauczyciel może wykorzystać aplikację Mentimeter z wykorzystaniem tabletów/smartfonów.
4. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel odsyła uczniów do e-materiału – analiza tekstu źródłowego związanego z obliczeniami pH. Po pracy własnej, nauczyciel zadaje uczniom pytania dotyczące

wyrażeń – pH, pOH, pKw – pytając o ich interpretację, sposoby obliczania ich wartości, zależności.

2. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy, które przystępują do gry edukacyjnej. Grupy rywalizują ze sobą, rozwiązując test na czas.
3. Każda z grup rozwiązuje zadania zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”. Wybrani uczniowie zapisują obliczenia na tablicy. Nauczyciel sprawdza poprawność obliczeń i ewentualnie koryguje popełnione błędy.

Faza podsumowująca

1. Jako podsumowanie lekcji, nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:

- Dziś nauczyłem/łam się...
- Zrozumiałem/łam, że...
- Zaskoczyło mnie...
- Dowiedziałem/łam się...
- Łatwe było dla mnie...
- Trudność sprawiało mi...

2. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów, zadając przykładowe pytania: Co oznaczają wyrażenia: pH, pOH, pKw? Od czego zależy pH? Stężenia jakich jonów mnożymy ze sobą, by otrzymać iloczyn jonowy wody? Co to jest iloczyn jonowy wody? Czy pKw ma zawsze taką samą wartość? Jaki jon nazywamy jonem oksoniowym? Nauczyciel może stworzyć quiz i wykorzystać aplikację Kahoot! lub Quizizz.

Praca domowa:

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimediu:

Gra edukacyjna może być wykorzystana w celu przygotowania uczniów do wykonania ćwiczenia.

Materiały pomocnicze:

Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):

- Co oznaczają wyrażenia: pH, pOH, pKw?
- Od czego zależy pH roztworu?
- Stężenia jakich jonów mnożymy ze sobą, by otrzymać iloczyn jonowy wody?
- Co to jest iloczyn jonowy wody?
- Czy pKw ma zawsze taką samą wartość?
- Jaki jon nazywamy jonem oksoniowym?

