



Jakie barwy przybierają wskaźniki?

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



Jakie barwy przybierają wskaźniki?

Wywar z czerwonej kapusty to naturalny wskaźnik kwasowo-zasadowy.

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

Barwy odgrywają bardzo ważną rolę w życiu codziennym każdego człowieka. Często odpowiadają za nasze zachowanie. Najbardziej odzwierciedla to sygnalizacja świetlna: czerwone światło oznacza, że musimy stać, zielone, że możemy iść (czy też jechać). Barwy wykorzystywane są także do oceny, czy dany owoc lub warzywo nadają się do jedzenia. Czasami kolor naszych ubrań mówi o nastroju czy też sytuacji (biała sukienka – ślub, czarna – żałoba). Czy w chemii również można wykorzystać barwy choćby do określenia odczynu roztworu? Jeśli tak, to które z nich będą świadczyły o konkretnym odczynie?

Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym są wskaźniki.
- Wymienisz kilka wskaźników kwasowo-zasadowych i opisziesz ich właściwości oraz zastosowanie.
- Zaprojektujesz doświadczenie pozwalające rozróżnić roztwory o różnym pH.

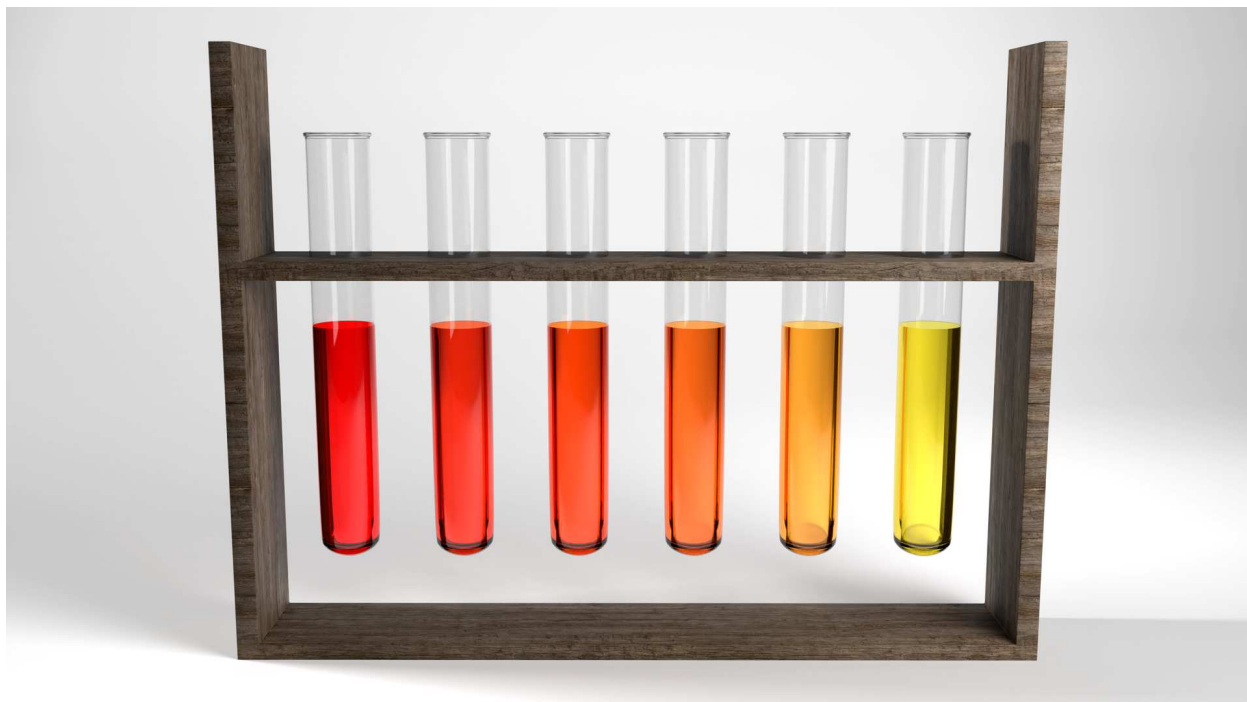
Przeczytaj

Wskaźniki kwasowo-zasadowe

[Wskaźniki kwasowo-zasadowe](#), inaczej nazywane wskaźnikami pH, to związki organiczne o złożonej budowie. W zależności od pH roztworu, mogą zmieniać swoją barwę. Związane jest to z tym, że formy zdysocjowane i niezdisocjowane tych substancji organicznych mają różne barwy.

Oranż metylowy

Najczęściej stosowanym wskaźnikiem do wykrycia roztworów o odczynie kwasowym jest oranż metylowy. A to dlatego, że w roztworze o odczynie kwasowym oranż metylowy ma barwę czerwoną. W roztworach o odczynie obojętnym przyjmuje barwę pomarańczową. Wprowadzenie go do roztworu o zasadowym odczynie powoduje zmniejszenie intensywności barwy.



Paleta barw oranżu metylowego w zależności od odczynu danego roztworu

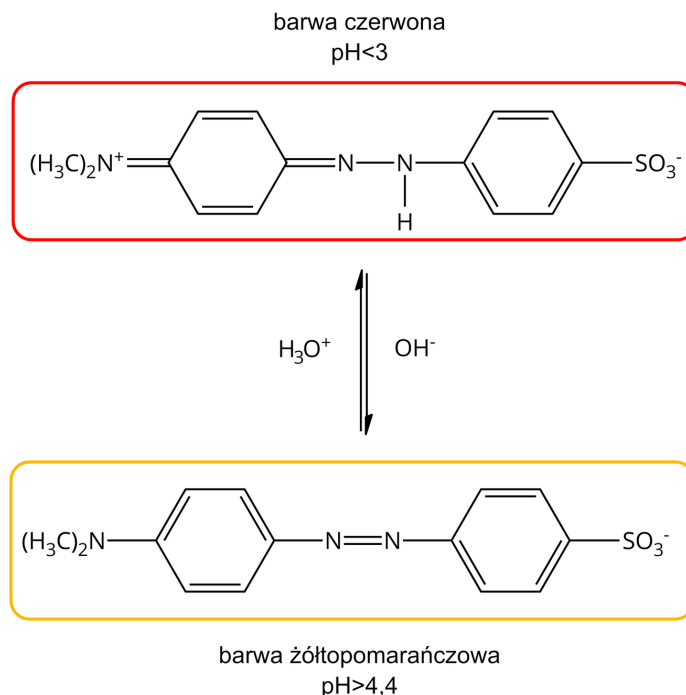
Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Zakres pH zmiany barwy tego wskaźnika to od około 3,0 do około 4,4. Zatem poniżej pH około 3,0 przyjmuje czerwone zabarwienie, a powyżej pH około 4,4 – żółtopomarańczowe.



Schemat przedstawia zabarwienie oranżu metylowego w zależności od pH roztworu.

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



Oranż metylowy zmienia swoją strukturę w zależności od pH roztworu.

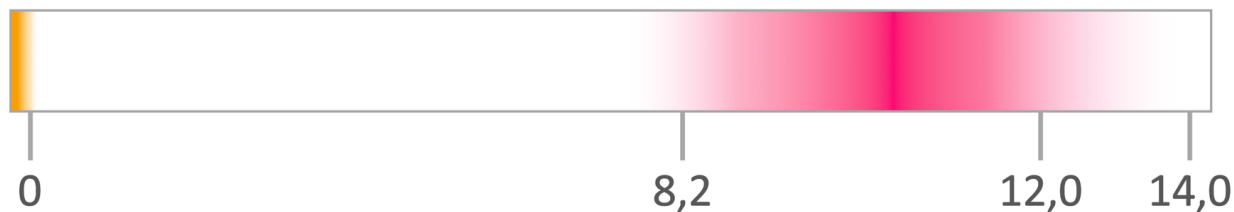
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Fenoloftaleina

Najczęściej stosowanym wskaźnikiem do wykrywania roztworów o odczynie zasadowym jest fenoloftaleina.

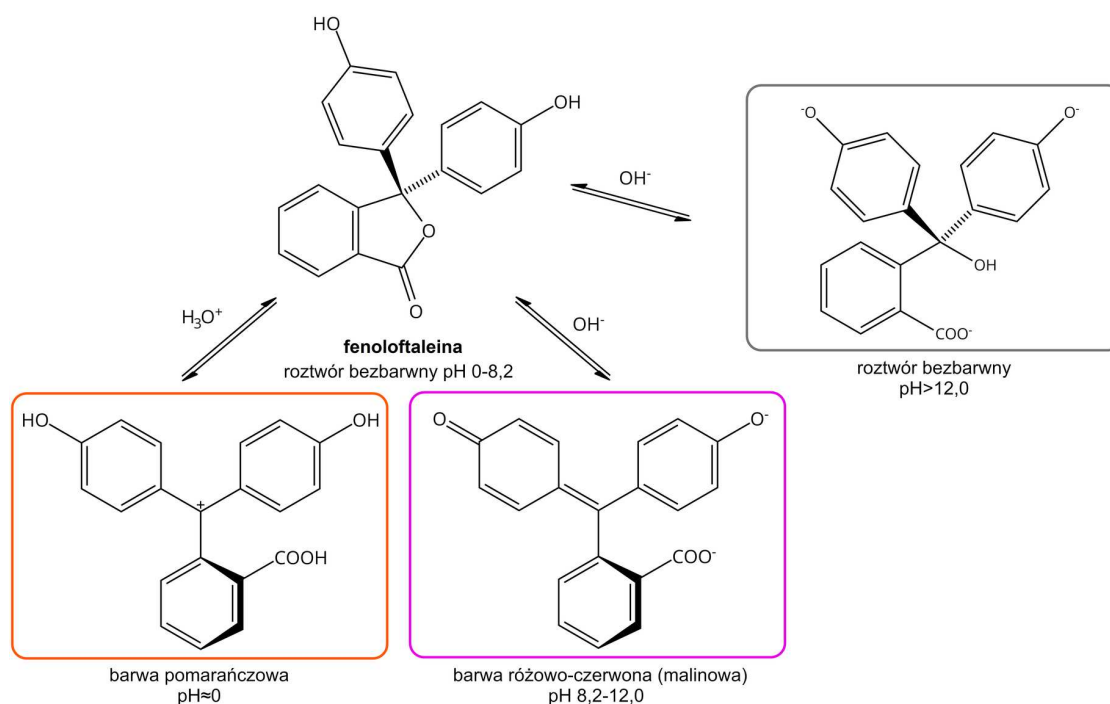
Fenoloftaleina jest bezbarwna w zakresie od pH około 0 do około 8,2. W zakresie pH około 8,2 do około 12,0 (roztwór zasadowy) można zaobserwować wyraźną zmianę zabarwienia fenoloftaleiny z bezbarwnej na malinową. Najintensywniejszą barwę malinową zaobserwujemy dla pH około 10. Powyżej pH 12,0 roztwór stopniowo traci swoje zabarwienie i staje się bezbarwny w pH około 14.

Oznacza to, że gdy do roztworu o odczynie kwasowym lub obojętnym doda się fenoloftaleiny, to nie zaobserwuje się zmiany jej barwy. Wyjątkiem są jednak silnie kwasowe roztwory (np. stężonego kwasu siarkowego(VI)), które posiadają pH równe lub mniejsze od 0. W ich przypadku fenoloftaleina zabarwia się na pomarańczowo.



Schemat przedstawia zabarwienie fenoloftaleiny w zależności od pH roztworu.

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

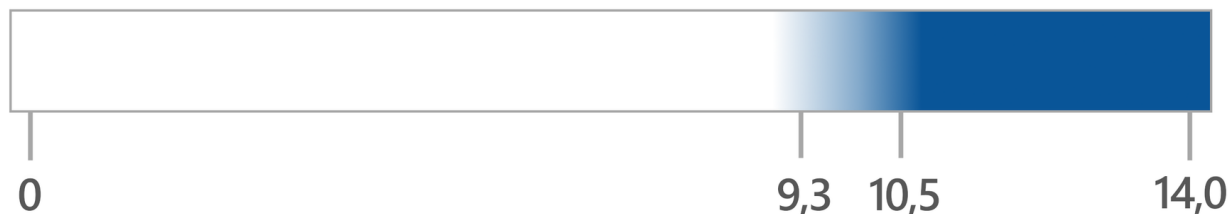


Fenoloftaleina zmienia swoją strukturę w zależności od pH roztworu.

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

Tymoloftaleina

Tymoloftaleina, podobnie jak fenoloftaleina, to wskaźnik, dzięki któremu można rozpoznać roztwór o odczynie zasadowym. Dzieje się tak, ponieważ wskaźnik ten jest bezbarwny w zakresie pH od około 0 do około 9,3. Zakres zmiany barwy wskaźnika przypada na pH od około 9,3 do około 10,5. Powyżej pH około 10,5 przyjmuje niebieską barwę.

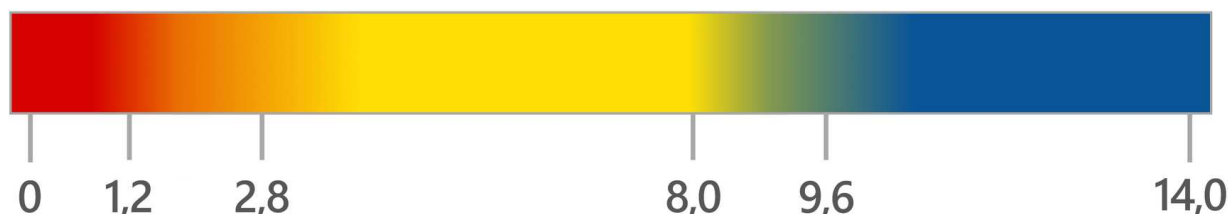


Schemat przedstawia zabarwienie tymoloftaleiny w zależności od pH roztworu.

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

Błękit tymolowy

Błękit tymolowy to wskaźnik, który ma dwa zakresy zmiany barwy. Poniżej pH 1,2 przyjmuje czerwone zabarwienie. Pierwszym zakresem zmiany barwy jest pH od około 1,2 do około 2,8 – w tym zakresie wskaźnik zmienia barwę z czerwonej na żółtą. Barwa ta utrzymuje się w pH od około 2,8 do około 8,0. Drugim zakresem zmiany barwy jest pH od około 8,0 do około 9,6 – w tym wypadku wskaźnik zmienia barwę z żółtej na niebieską. Powyżej pH 9,6 błękit tymolowy przyjmuje niebieską barwę.



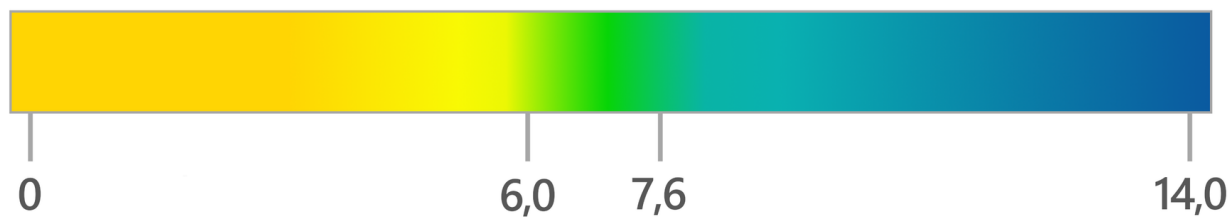
Schemat przedstawia zabarwienie błękitu tymolowego w zależności od pH roztworu.

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

Błękit bromotymolowy

Błękit bromotymolowy to wskaźnik będący pochodną błękitu tymolowego. Poniżej pH około 6,0, barwi się na kolor żółty. Między pH około 6,0 a około 7,6 występuje zmiana barwy z żółtej na niebieską – jest to zakres zmiany barwy. W tym przedziale roztwór

przyjmuje zielone zabarwienie. Natomiast powyżej pH około 7,6 roztwór przybiera barwę niebieską.



Schemat przedstawia zabarwienie błękitu bromotymolowego w zależności od pH roztworu.

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

Błękit bromofenolowy

Błękit bromofenolowy to wskaźnik, który poniżej pH około 3,0 przyjmuje barwę żółtą. Zakres zmiany barwy występuje pomiędzy pH około 3,0 a około 4,6. Oznacza to, że powyżej pH około 4,6 błękit bromofenolowy barwi się na kolor niebieskofioletowy.



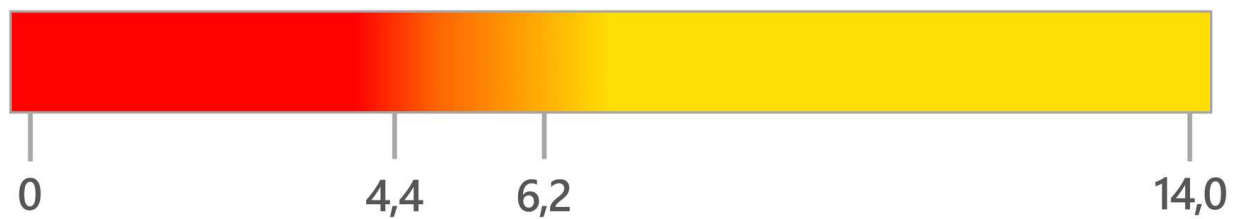
Schemat przedstawia zabarwienie błękitu bromofenolowego w zależności od pH roztworu.

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

Czerwień metylowa

Czerwień metylowa to wskaźnik, który w pH około 4,4 ma barwę czerwoną, a powyżej pH około 6,2 ma barwę żółtą. Zatem zmiana barwy z czerwonej na żółtą następuje

w zakresie pH około 4,4 a około 6,2.



Schemat przedstawia zabarwienie czerwieni metylowej w zależności od pH roztworu.

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

Czerwień Kongo

Czerwień Kongo to wskaźnik, który poniżej pH około 3,0 ma barwę niebieską. Zmiana barwy z niebieskiej na czerwoną następuje w zakresie pH od około 3,0 do około 5,2. Oznacza to, że powyżej pH około 5,2 wskaźnik ten barwi się na kolor czerwony.



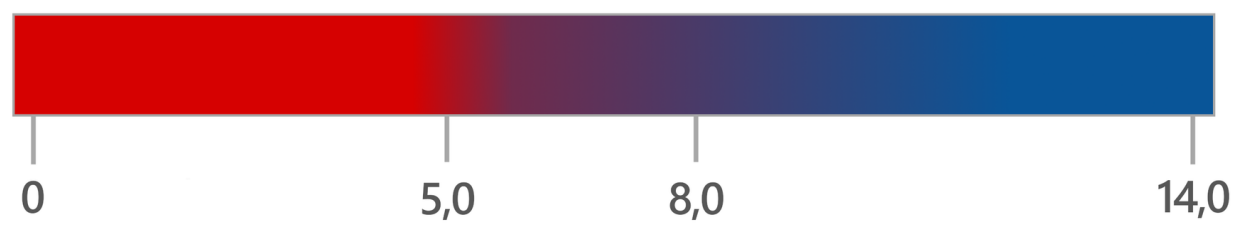
Schemat przedstawia zabarwienie czerwieni Kongo w zależności od pH roztworu.

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

Lakmus

Lakmus to wskaźnik, który – odwrotnie do czerwieni Kongo – zmienia barwę z niebieskiej na czerwoną. Zmiana zakresu barwy przypada na pH od około 5,0 do

około 8,0. Wynika z tego, że lakmus w roztworach o odczynie kwasowym będzie się barwił na kolor czerwony, a w roztworach zasadowych na kolor niebieski.



Schemat przedstawia zabarwienie papierka lakmusowego w zależności od pH roztworu.
Źródło: GroMar Sp. z o. o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Tabela przedstawia zakres zmian barwy wybranych wskaźników kwasowo-zasadowych.

Ważne!

Na poziomie szkolnym, do określania pH stosuje się głównie roztwory oranżu metylowego oraz fenoloftaleiny, dlatego ważne jest zapamiętanie zakresów pH, w których zachodzi zmiana barw tych wskaźników.

Nazwa wskaźnika	Zakres pH zmiany barwy	Barwa wskaźnika poniżej niższej wartości pH	Barwa wskaźnika powyżej wyższej wartości pH
Oranż metylowy	3,0-4,4	czerwona	żółta
Tymoloftaleina	9,3-10,5	bezbarwna	niebieska
Fenoloftaleina	8,2-12,0	bezbarwna	malinowa
Błękit tymolowy	1,2-2,8	czerwona	żółta
	8,0-9,6	żółta	niebieska
Błękit bromotymolowy	6,0-7,6	żółta	niebieska
Błękit bromofenolowy	3,0-4,6	żółta	niebieskofioletowa

Nazwa wskaźnika	Zakres pH zmiany barwy	Barwa wskaźnika poniżej niższej wartości pH	Barwa wskaźnika powyżej wyższej wartości pH
Czerwień metylowa	4,4-6,2	czerwona	żółta
Czerwień Kongo	3,0-5,2	niebieska	czerwona
Lakmus	5,0-8,0	czerwona	niebieska

Uniwersalne papierki wskaźnikowe

Bardzo popularnym rozwiązaniem określania przybliżonej wartości pH roztworów jest stosowanie uniwersalnych papierków wskaźnikowych. Są to paski bibuły, nasączone mieszaniną wskaźników. Wskaźniki te mają określone barwy dla danego pH. Aby określić przybliżoną wartość pH roztworu, należy posługiwać się wzorcem barw dołączonym do pakowania.

Ciekawostka

Uniwersalne papierki wskaźnikowe są wykorzystywane przez posiadaczy akwariów w celu sprawdzania pH wody.



Barwy uniwersalnego papierka wskaźnikowego w zależności od pH badanego roztworu

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

Naturalne wskaźniki

Najprostszym naturalnym wskaźnikiem, który znajduje się w każdej kuchni, jest napar z czarnej herbaty. W środowisku o odczynie obojętnym ma barwę jasnobrązową, a w zasadowym ciemnobrązową. Natomiast w środowisku o odczynie kwasowym barwi się na kolor jasnożółty. Zmianę barwy herbaty na jasnożółtą można zaobserwować, dodając do herbaty soku z cytryny (cytryna zakwasza herbatę).

Innym popularnym i naturalnym wskaźnikiem jest wywar z czerwonej kapusty. W silnie kwasowych roztworach wywar przyjmuje barwę czerwoną, w słabiej kwasowych – czerwono fioletową, przy pH wynoszącym 6 – fioletową. W środowisku obojętnym wywar z czerwonej kapusty przyjmuje barwę niebieskofioletową, a w środowisku zasadowym – niebieskozieloną. W roztworach silnie zasadowych barwi się na żółto.



Barwy wywaru z czerwonej kapusty w zależności od pH badanej próbki. Wartość pH próbki wzrasta od lewej do prawej. Czerwona barwa wywaru wskazuje na pH próbki, wynoszące około 0. Barwa fioletowa wskazuje na wartość pH ok. 7.

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

Jako wskaźniki, mogą także posłużyć: sok z czerwonego buraka, sok z czarnych jagód, kurkuma, sok z wiśni i hibiskus.

Słownik

wskaźniki kwasowo-zasadowe

inaczej wskaźniki pH; związki organiczne o złożonej budowie; w zależności od pH roztworu, mogą zmieniać swoją barwę

zakres zmiany barwy

zakres pH, w którym wskaźnik zmienia zabarwienie

Bibliografia

Jelińska-Kazimierczuk M., Megiel E., *Teraz matura. Chemia. Vademecum*, Warszawa 2018.

Litwin M., Styka-Wlazło Sz., Szymońska J., *To jest chemia 1*, Warszawa 2012.

Roesky H.W., Möckel K., Pecul M., Korecki T., *Kolory tęczy, oraz Barwniki roślinne jako wskaźniki uniwersalne, Niezwykły świat chemii*, Warszawa 1998.

Laboratorium 1

Przeprowadź doświadczenie w laboratorium chemicznym oraz odpowiedz na pytanie – jakie barwy przybierają wskaźniki w środowisku kwaśnym, zasadowym i obojętnym? Odpowiedzi uzasadnij. Zapisz 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/Dsjl2Z6l>

Wirtualne laboratorium pt. „Jakie barwy przybierają wskaźniki?”

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

Analiza eksperymentu: Badanie barw wskaźników.

Problem badawczy: Jakie barwy przybierają wskaźniki w środowisku kwaśnym, zasadowym i obojętnym?

Hipoteza:

Sprzęt laboratoryjny:

Odczynniki chemiczne:

Przebieg eksperymentu:

Obserwacje:

Wyniki:

Wnioski:

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wybierz prawidłowe dokończenie poniższego zdania.
Roztwory o odczynie kwasowym przyjmują wartość pH:

☐ wyższą niż 7.

☐ wyższą niż 7, ale niższą niż 10.

☐ niższą niż 7.

☐ równą 7.

Ćwiczenie 2



Wybierz prawidłowe dokończenie poniższego zdania.
Jako wskaźnik kwasowo-zasadowy, można zastosować sok z:

☐ jabłek.

☐ pomarańczy.

☐ ogórka.

☐ buraków.

Ćwiczenie 3



Wybierz prawidłowe dokończenie poniższego zdania.

Wskaźnik, który jest bezbarwny w roztworach o odczynie kwasowym, to:

☐ oranż metylowy.

☐ błękit tymolowy.

☐ fenoloftaleina.

☐ lakmus.

Ćwiczenie 4



Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz „Prawda” lub „Fałsz”.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Wskaźniki kwasowo-zasadowe zmieniają barwę w zależności od pH roztworu.	☐	☐
Wskaźnikiem, który przyjmuje malinowe zabarwienie w roztworach o odczynie zasadowym, jest tymoloftaleina.	☐	☐
Wszystkie wskaźniki kwasowo-zasadowe przyjmują czerwone zabarwienie w pH kwasowym.	☐	☐

Ćwiczenie 5



Do pewnego wodnego roztworu związku chemicznego dodano czerwień Kongo. Wskaźnik przyjął barwę niebieską. Do sporządzenia wodnego roztworu użyto:

☐ chlorku sodu

☐ azotanu(V) potasu.

☐ wodorotlenku potasu.

☐ kwasu solnego.

Ćwiczenie 6



Uzupełnij poniższe zdania.

W zależności od odczynu badanego roztworu, przyjmuje różne zabarwienie.

W roztworach silnie kwasowych będzie to zabarwienie , natomiast w roztworach o $\text{pH} = 4$ przyjmie barwę . W roztworach o odczynie obojętnym będzie miał barwę , natomiast w silnie zasadowych – . Podobną barwę w roztworach o odczynie zasadowym przyjmuje .

żółtą

niebieską

czerwone

oranż metylowy

pomarańczowe

zieloną

tymoloftaleina

pomarańczową

zielone

błękit tymolowy

lakmus

fenoloftaleina

żółtą

czerwoną

żółte

Ćwiczenie 7



W dwóch probówkach znajdują się wodne roztwory soli. Zaproponuj sposób, w jaki ustalisz, w której probówce występuje roztwór azotanu(V) amonu, a w której roztwór chlorku potasu. Do wykorzystania masz takie odczynniki, jak: fenoloftaleina, oranż metylowy, błękit tymolowy oraz uniwersalny papierek wskaźnikowy.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Do zlewki wlano wodę destylowaną i odstawiono na kilka dni. Za pomocą uniwersalnych papierków wskaźnikowych zmierzono pH wody zaraz po nalaniu jej do zlewki oraz kilka dni później. Zaobserwowano, że po kilku dniach pH wody się obniżyło. Wyjaśnij, czym to jest spowodowane. Jeżeli uważasz, że zaszła reakcja, to zapisz jej równanie. Jakie barwy obserwowano na papierkach wskaźnikowych?

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Agata Krzak, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Jakie barwy przybierają wskaźniki?

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego, 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:

3) interpretuje wartości pH w ujęciu jakościowym i ilościowym (np. związek między wartością pH a stężeniem jonów wodorowych).

Zakres rozszerzony

VI. Reakcje w roztworach wodnych. Uczeń:

3) interpretuje wartości pK_w , pH, K_a , K_b , K_s .

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, co to wskaźniki;
- wymienia wskaźniki kwasowo-zasadowe;
- przedstawia barwy danego wskaźnika w określonym pH;
- proponuje sposób odróżnienia roztworów o różnym pH.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- burza mózgów;
- ćwiczenia uczniowskie;
- eksperyment chemiczny;
- wirtualne laboratorium;
- analiza materiału źródłowego;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytania:
 - Czy barwy są w życiu ważne?
 - Co za pomocą różnych barw można zidentyfikować?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Dyskusja dydaktyczna wokół wskaźników, ich barw w zależności od odczynów roztworów. Efektem burzy mózgów ma być wymienienie różnych wskaźników i stwierdzenie, że ich barwa zależy od odczynu roztworu.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Burza mózgów. Uczniowie dyskutują na temat wskaźników kwasowo-zasadowych, jakie mogą spotkać w życiu codziennym. Proponują barwy, jakie te wskaźniki mogą przyjmować w różnym pH. Jeżeli początek dyskusji jest trudny, nauczyciel naprowadza uczniów (np. pyta, co dzisiaj pili w trakcie śniadania? Co się dzieje, kiedy dodają cytrynę do czarnej czy też owocowej herbaty? Czy kiedykolwiek używali kwasu cytrynowego, żeby pozbyć się śladów po soku z czarnych jagód? Co obserwowali?).
2. Wirtualne laboratorium – praca indywidualna. Każdy z uczniów posiada komputer, na którym można odtworzyć e-materiał. Uczestnicy zajęć samodzielnie analizują tekst w e-materiale. Następnie zapoznają się z medium bazowym. Samodzielnie wykonują polecenie do medium bazowego. Jeżeli pojawiają się wątpliwości, zapisują pytania w zeszytach. Następnie wspólnie weryfikują rozwiązanie polecenia do multimedium bazowego. Odpowiadają wzajemnie na swoje pytania, odczytane na forum klasy.
3. Eksperyment chemiczny – „Badanie odczynu poszczególnych roztworów”. Teraz uczniowie wykorzystają wiedzę, zdobytą w e-materiale oraz multimedium bazowym. Nauczyciel poprzez losowanie dzieli uczniów na grupy. Zadaniem uczniów jest uszeregowanie poszczególnych roztworów od roztworu o najmniejszym pH do roztworu o największym pH. Uczniowie wybierają odpowiednie szkło i odczynniki, które znajdują się na stole laboratoryjnym, a następnie przeprowadzają eksperyment. Nauczyciel rozdaje karty pracy ucznia – część 1 do uzupełnienia i część 2 w koszulce foliowej do przeprowadzania doświadczenia. Uczniowie samodzielnie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, rysują schemat doświadczenia, obserwują zmiany podczas eksperymentu, wyciągają wnioski (wszystko zapisują w kartach pracy). Następnie na forum całej klasy następuje weryfikacja pod względem merytorycznym. Nauczyciel wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów poprzez zadawanie przykładowych pytań lub może również przygotować quiz z wykorzystaniem aplikacji Kahoot!, Quizizz z zastosowaniem smartfonów/tabletów. Uczniowie odpowiadają na pytania:
 - Co to są wskaźniki kwasowo-zasadowe?
 - Jakie znasz wskaźniki?
 - Jakie znasz wskaźniki naturalne?
 - Od czego zależy barwa danego wskaźnika po dodaniu go do roztworu?
 - Jakie barwy przybierają wskaźniki w danym pH?
2. Jako podsumowanie lekcji, nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:

- Dziś nauczyłem/łam się, że...
- Łatwe było dla mnie...
- Trudności sprawiło mi...
- Zaskoczyło mnie...
- Wiadomości przedstawione na lekcji były podane w...sposób.

Praca domowa:

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

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Wirtualne laboratorium może zostać wykorzystane podczas przygotowywania się ucznia do sprawdzianu lub do zdobycia wiedzy w razie nieobecności ucznia na lekcji.

Materiały pomocnicze:

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

- Co to są wskaźniki kwasowo-zasadowe?
- Jakie znasz wskaźniki?
- Jakie znasz wskaźniki naturalne?
- Od czego zależy barwa danego wskaźnika po dodaniu go do roztworu?
- Jakie barwy przybierają wskaźniki (np. fenoloftaleina, oranż metylowy, uniwersalny papierek wskaźnikowy) w w roztworze o odczynie kwasowym, obojętnym i zasadowym?

2. Doświadczenie: „Badanie odczynu poszczególnych roztworów”.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: probówki, statyw na probówki.

Odczynniki chemiczne: oranż metylowy, fenoloftaleina, wywar z czerwonej kapusty, uniwersalne papierki wskaźnikowe, rozcieńczony kwas solny, ocet, sok z cytryny, sok z grejpfruta, sok z kiszonych ogórków, woda destylowana, woda z cukrem, mydło w płynie, płyn do szyb, pasta do zębów, wodny roztwór wodorotlenku sodu, wodny roztwór środka do udrażniania rur.

3. Karty charakterystyk substancji.

4. Karta pracy ucznia (część 1 i część 2):

Plik o rozmiarze 59.99 KB w języku polskim

Plik o rozmiarze 75.23 KB w języku polskim