

**Autor scenariusza:** Joanna Kurnicka

**Przedmiot:** Chemia

**Poziom nauczania:** Szkoła ponadpodstawowa, klasa II zakres podstawowy

**Szkoła:** Państwowe Szkoły Budownictwa i Geodezji im. Hieronima Łopacińskiego w Lublinie.

**Temat:** Odczyn i pH roztworu.

**Czas trwania:** 45 minut

**Cel ogólny:** Rozpoznawanie odczynów pH w roztworach i obliczanie jego wartości.

**Poziom wiadomości:**

**A. Zapamiętanie wiadomości - uczeń:**

- wymienia wartości pH substancji używanych w życiu codziennym i żywności

**B. Zrozumienie wiadomości - uczeń:**

- wyjaśnia pojęcia: odczyn roztworu, pH, pOH

**Poziom umiejętności:**

**C. Zastosowanie wiadomości w sytuacjach typowych - uczeń:**

- wskazuje jony odpowiedzialne za odczyn roztworu
- dokonuje obliczeń wartości pH i pOH na podstawie znanych stężeń molowych jonów H<sup>+</sup>
- opisuje zachowanie wskaźników kwasowo-zasadowych w roztworach o różnym pH i pOH

**D. Zastosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych - uczeń:**

- projektuje i przeprowadza doświadczenie Badanie odczynu i pH wybranych produktów stosowanych w życiu codziennym oraz żywności

**Cele wychowawcze:**

- rozwijanie postawy badawczej.
- rozwijanie postawy zaangażowania w naukę i pracę

**Metody:**

- naprowadzająca – pogadanka poszukująca,
- praktyczna – doświadczenie chemiczne, pokaz,
- aktywizująca – ćwiczenia wykonywane przez uczniów.

**Formy: praca indywidualna i praca zbiorowa**

**Środki dydaktyczne:**

- aplikacja MsTeams,
- OneNote,
- podręcznik "To jest chemia", wyd. Nowa Era, R. Hassa, A. Mrzigod, J. Mrzigod,
- film: Badanie odczynu i pH soli,
- Multiteka "To jest chemia cz.1. i 2.", wyd. Nowa Era  
<https://dlauczyciela.pl/zasob/185655,multiteka-to-jest-chemia-cz-1-i-2-.msi>
- Nowa Era, dla nauczyciela  
<https://dlauczyciela.pl/zasob/183896,film-26-badanie-odczynu-i-ph-wodnych-roztorow-soli.mp4>
- Epodręczniki.pl  
<https://epodreczniki.pl/a/odczyn-roztorow/DZwb3pMNY>:

**Kształtowane kompetencje kluczowe**

- Porozumiewanie się w języku ojczystym;
- Kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- Kompetencje cyfrowe;
- Kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie uczenia się;

## I. Faza przygotowawcza

- sprawdzenie listy obecności
- Przypomnienie wiadomości, pogadanka:  
N: *Co to jest dysocjacja elektrolityczna? Jakie związki ulegają dysocjacji elektrolitycznej?*  
a) U: Dysocjacja elektrolityczna (jonowa) - rozpad elektrolitów na jony pod wpływem cząsteczek rozpuszczalnika polarnego. Dysocjacji ulegają kwasy, wodorotlenki i sole.  
N: *Podaj równanie dysocjacji elektrolitycznej: HCl, KOH, NaCl*

U: a) Kwasy dysocjują na kationy wodoru i aniony reszty kwasowej  
$$\text{HCl} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{H}^+ + \text{Cl}^-$$

b) Wodorotlenki dysocjują na kationy metalu (lub kationy amonu) i aniony wodorotlenkowe

$$\text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{K}^+ + \text{OH}^-$$

c) Sole dysocjują na kationy metalu (lub kationy amonu) i aniony reszty kwasowej

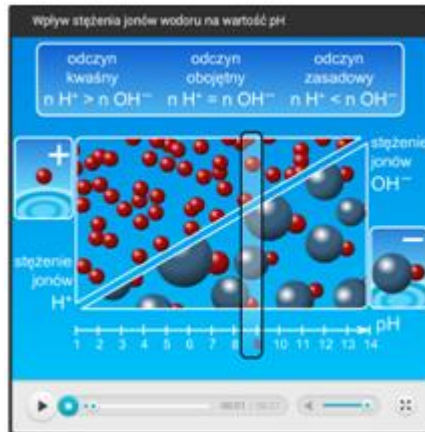
$$\text{NaCl} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$$

N: *Przypomnijcie proszę wskaźniki kwasowo-zasadowe jakie poznaliście*

b) U: Wskaźniki kwasowości: papierek uniwersalny, fenolftaleina, oranż metylowy

## II. Faza realizacyjna

1. N: *Z pewnością zetknęliście się z pojęciem pH: zmiana pH w jamie ustnej, pH mydła zbliżone do pH skóry, pH wody w akwarium, pH gleby. Na dzisiejszej lekcji postaramy się przybliżyć to pojęcie. Porozmawiamy o tym:*
  - *od czego zależy?*
  - *czym jest pH?*
  - *czym jest skala pH, jaki jest jej zakres?*
  - *jak możemy je zmierzyć?*
2. N: *Podanie tematu lekcji: Tematem dzisiejszej lekcji będzie "Odczyn i pH roztworu".*
3. N: *Pierwsze pytanie, na które postaramy się znaleźć odpowiedź, to: "Od czego zależy odczyn roztworu?"*  
*slajd 2 Multiteka "To jest chemia" - Wpływ stężenia jonów  $\text{H}^+$  na wartość pH*



**U+N:** Odczyn roztworu zależy od stężeń molowych obecnych w nim jonów  $\text{H}^+$  i  $\text{OH}^-$  oraz od wzajemnego ich stosunku.

**N:** *Uzupełnijcie podane opisy znakami: <, >, =*

Odczyn kwaśny	Odczyn obojętny	Odczyn zasadowy
$[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$	$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$	$[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$

4. **N:** Czym jest pH roztworu?

*pH roztworu jest miarą kwasowości roztworu, zależną od stężenia molowego jonów  $\text{H}^+$ . pH roztworu to ujemny logarytm dziesiętny ze stężenia kationów wodoru.*

$$pH = -\log[\text{H}^+]$$

5. **N:** Czym jest pOH roztworu?

*pOH roztworu jest miarą zasadowości roztworu, zależną od stężenia molowego jonów  $\text{OH}^-$ . pOH roztworu to ujemny logarytm dziesiętny ze stężenia anionów wodorotlenowych.*

$$pOH = -\log[\text{OH}^-]$$

$$pH + pOH = 14$$

6. **N:** Oblicz pH i pOH roztworu, w którym stężenie molowe jonów  $\text{H}^+$  wynosi  $10^{-5} \text{ mol/dm}^3$

a) Wypisz dane i szukane

b) Oblicz pH

c) Oblicz pOH

d) Napisz odpowiedź

**U:** a) dane:

$$[\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$$

szukane:

$$pH = ?$$

$$pOH = ?$$

b)  $pH = -\log [\text{H}^+]$

$$pH = -\log [10^{-5}]$$

$$pH = 5$$

c)  $pH + pOH = 14$

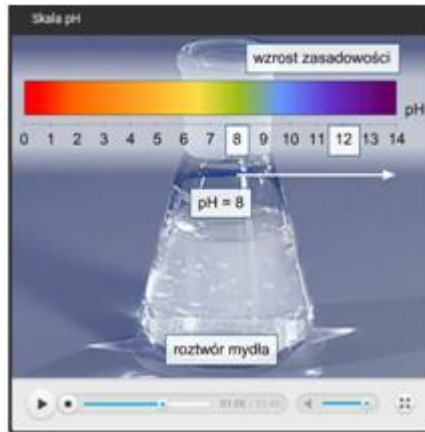
$$pOH = 14 - 5$$

$$pOH = 9$$

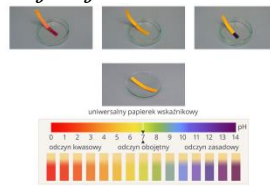
d) Odpowiedź: Roztwór, w którym stężenie molowe jonów  $\text{H}^+$  wynosi  $10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ , ma pH = 5, a pOH = 9.

7. **N:** Czym jest skala pH i jaki jest jej zakres?

*slajd 10 Multiteka "To jest chemia" - Skala pH*

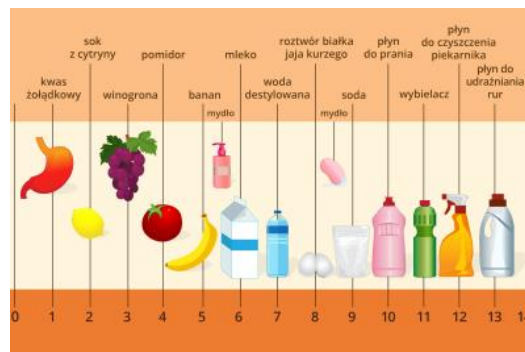


N: Jest to skala liczbowa, która obejmuje wartości od 0 do 14.



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
← Wzrost charakteru kwasowego							Odczyn obojętny	→ Wzrost charakteru zasadowego						

8. N: Sprawdźmy jakie pH ma żywność i produkty używane w życiu codziennym  
 slajd 4 Multiteka "To jest chemia" - Skala pH i odczyn roztworu



9. **N.** *Odpowiedzieliśmy na pytania czym jest pH, od czego zależy, czym jest skala pH i jaki jest jej zakres. Teraz sprawdzimy, jak można zmierzyć pH. Na podstawie obejrzonej animacji określ barwę papierka wskaźnikowego*  
 slajd 5, 7 Multiteka *To jest chemia - Odczyn i pH roztworów*



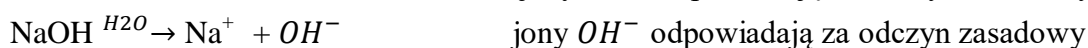
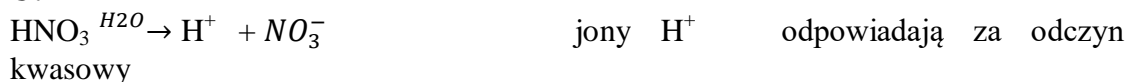
	Odczyn kwaśny	Odczyn obojętny	Odczyn zasadowy
	$[H^+] > [OH^-]$	$[H^+] = [OH^-]$	$[H^+] < [OH^-]$
Papierek wskaźnikowy	czerwony	żółty	zielony
Fenoloftaleina	bezbarwny	bezbarwny	malinowy
Oranż metylowy	czerwony	pomarańczowy	pomarańczowy

**N:** *Do mierzenia pH wykorzystywane są np. papierki wskaźnikowe lub pehametry. Barwę papierka należy porównać z legendą dołączoną do opakowania.*



10. **N:** *Zapisz dysocjację: kwasu azotowego (V), kwasu chlorowodorowego oraz wodorotlenku potasu i wodorotlenku sodu. Określ, które jony odpowiadają za odczyn roztworu.*

**U:**



11. **N:** *Znamy już odczyn kwasów i zasad. Sprawdźmy jaki odczyn mają sole. Obejrzyjcie proszę doświadczenie "Badanie odczynu wodnych roztworów soli".*

<https://dłanauczyciela.pl/zasob/183896,film-26-badanie-odczynu-i-ph-wodnych-roztworow-soli.mp4>



**U:** Sole mogą mieć odczyn kwaśny, zasadowy i obojętny.

12. **N:** Sole są wykorzystywane do regulowania pH gleby. Hortensje są naturalnymi wskaźnikami pH gleby. Na glebach kwaśnych płatki ich kwiatów są niebieskie, a na zasadowych różowe

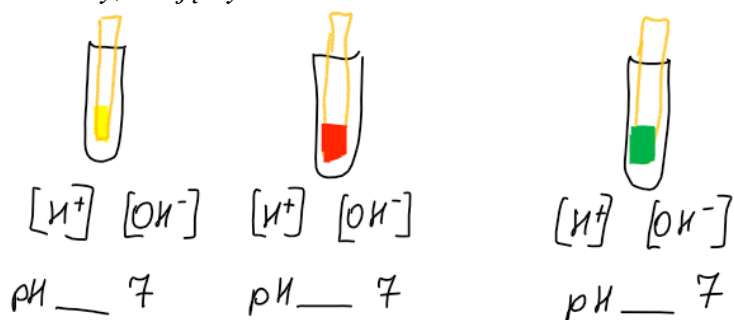


Odpowiednie wartości pH dla odmian niebieskich hortensji wynosi 4,5-5,0, a dla odmian różowych i czerwonych 5,5

<https://epodreczniki.pl/a/odczyn-roztworow/DZwb3pMNy>

### III. Podsumowanie lekcji

**N:** W roztworach znajdujących się w 3 probówkach zanurzono uniwersalne papierki wskaźnikowe. Uzupełnij podane opisy znakami  $<$ ,  $>$ ,  $=$  oraz wyrażeniami: zasadowy, kwasowy, obojętny



**N:** Znajomość odczynu ma duże znaczenie w wielu dziedzinach życia, m.in. w rolnictwie. Odczyn gleby i pH decydują o tym, jakie rośliny można na niej uprawiać. pH gleby można zmienić stosując nawozy sztuczne. Określcie proszę jaki odczyn powinna mieć gleba, na której chcemy posadzić dane rośliny.

Multiteka To jest chemia - Określanie odczynu gleby slajd 3

Określanie odczynu gleby

Określ, jaki odczyn (zasadowy/kwasowy) powinna mieć gleba, na której rolnik chce zasadzić rośliny o nazwach podanych w tabeli.

Roślina	pH gleby	Odczyn gleby		
		kwasowy	zasadowy	obojętny
groch	5,6-6,5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pelargonja	5,0-7,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
czosnek	5,5-9,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ziemniaki	5,0-6,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pszenica	6,0-7,0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
fasola	6,6-7,2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

#### IV. Praca domowa

Zadanie 1 Wyszukaj i zapisz przykłady

- naturalnych wskaźników kwasowo-zasadowych,
- roślin, które służą jako wskaźniki odczynu gleby - rośliny wskaźnikowe.

Zadanie 2 Dla chętnych. Zaprojektuj i przeprowadź doświadczenie, za pomocą którego wykażesz odczyn wybranych produktów używanych w życiu codziennym oraz produktów żywnościowych. Jako wskaźnik pH możesz wykorzystać sok z czerwonej kapusty. Nagraj film z przebiegu doświadczenia, zapisz obserwacje i wnioski.