



## Nomenklatura i wzory soli

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Gra edukacyjna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Nomenklatura i wzory soli

Chlorek sodu to najbardziej popularna sól, znana pod nazwą sól kuchenna.  
Źródło: dostępny w internecie: [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com), domena publiczna.

Zdarza się, że możemy poznać dwie osoby o tym samym imieniu i nazwisku, mimo braku ich wzajemnego pokrewieństwa. Czasami taka sytuacja może doprowadzić do nieporozumienia. Zapisując ich personalia w telefonie, przez przypadek możemy zadzwonić nie do tej osoby, do której chcemy. Tak samo w chemii, wiele związków chemicznych nazywamy solami. Jednak pod tym określeniem może kryć się zarówno sól kuchenna, inaczej chlorek sodu, jak również silna trucizna – chlorek rtęci(II). Aby uniknąć pomyłek, sole są nazywane wg określonych reguł, o których dowiesz się w dalszych częściach rozdziału.

### Twoje cele

- Podasz nazwy soli na podstawie ich wzorów sumarycznych.
- Przedstawisz rodzaje soli ze względu na ich budowę.
- Zaproponujesz metody otrzymywania wybranych soli.

# Przeczytaj

Sole to związki, które w stanie stałym zbudowane są z **kationów** metalu  $\text{Me}^{n+}$  (z wyjątkiem jonu  $\text{NH}_4^+$ ) i **anionów** reszty kwasowej  $\text{R}^{x-}$ , np.:

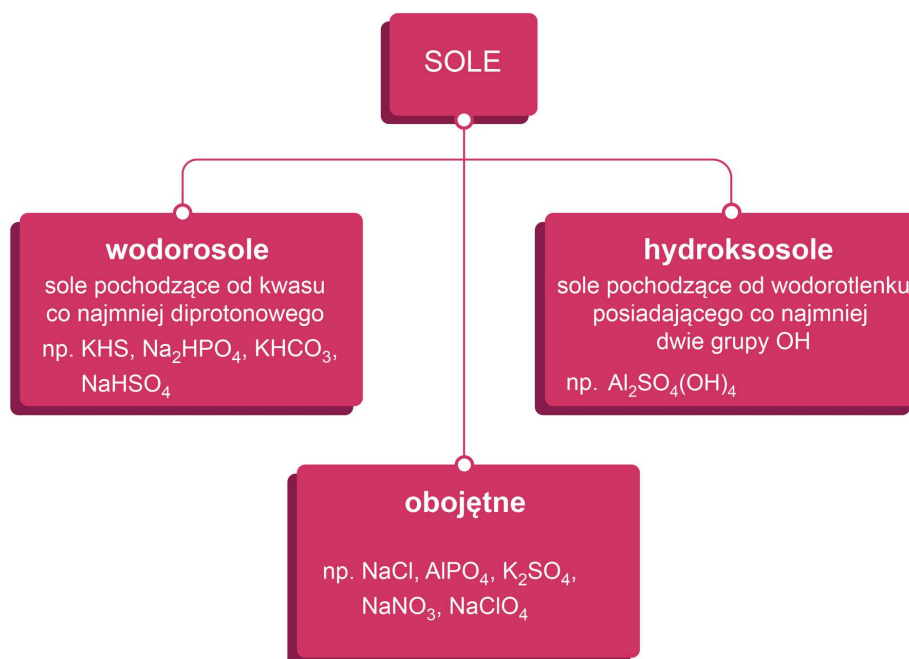


Ogólny wzór soli oraz przykłady, gdzie:

- $x$  oznacza liczbę kationów metalu
- $n$  oznacza liczbę anionów reszt kwasowych

Źródło: GroMar Sp. z o.o. na podstawie M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Repetytorium chemia. Liceum – poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa – Bielsko-Biała 2010., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Przykładowy sposób klasyfikacji soli



Podział soli

Źródło: GroMar Sp. z o.o. na podstawie M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Repetytorium chemia. Liceum – poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa – Bielsko-Biała 2010., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Reguły nazewnictwa w oparciu o tzw. system Stocka

## Wybrane sole obojętne i metody ich otrzymywania

Nazwa związku	Wzór związku	Przykładowy sposób otrzymywania
azotan(V) sodu	$\text{NaNO}_3$	$\text{Na}_2\text{O} + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow 2 \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
fosforan(V) sodu	$\text{Na}_3\text{PO}_4$	$3 \text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O}$
chloran(VII) potasu	$\text{KClO}_4$	$\text{K}_2\text{O} + \text{Cl}_2\text{O}_7 \rightarrow 2 \text{KClO}_4$
węglan wapnia	$\text{CaCO}_3$	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

## Wybrane wodorosole i hydroksosole oraz metody ich otrzymywania

Nazwa związku	Wzór związku	Przykładowy sposób otrzymywania
chlorek wodorotlenek wapnia	$\text{CaCl(OH)}$	$\text{Ca(OH)}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl(OH)} + \text{H}_2\text{O}$

Nazwa związku	Wzór związku	Przykładowy sposób otrzymywania
diwodorofosforan(V) ) sodu	$\text{NaH}_2\text{PO}_4$	$\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
wodorowęglan wapnia	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	$\text{CaCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
wodorofosforan(V) magnezu	$\text{MgHPO}_4$	$\text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{MgHPO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
wodorosiarczek potasu	KHS	$\text{KOH} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{KHS} + \text{H}_2\text{O}$

## Ogólne metody otrzymywania soli obojętnych

Typ reakcji	Przykłady równań reakcji
kwasy + zasada	$\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
metal + kwas	$\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
tlenek zasadowy lub amfoteryczny + kwas	$\text{MgO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
tlenek kwasowy + zasada	$\text{P}_4\text{O}_{10} + 12 \text{NaOH} \rightarrow 4 \text{Na}_3\text{PO}_4 + 6 \text{H}_2\text{O}$
tlenek zasadowy + tlenek kwasowy	$\text{CaO} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_4$
rozpuszczalna w wodzie sól + mocny kwas	$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$ $\text{Na}_2\text{SiO}_4 + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_4 \downarrow$
rozpuszczalna w wodzie soli + mocna zasada	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

Typ reakcji	Przykłady równań reakcji
metal + niemetal	$2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$ $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\text{ogrzewanie}} \text{FeS}$
sól słabego kwasu + mocny kwas	$\text{K}_2\text{S} + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{H}_2\text{S}$
rozpuszczalna w wodzie sól + rozpuszczalna w wodzie sól	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$

## Ogólne metody otrzymywania innych soli

Typ reakcji	Przykłady równań reakcji
kwasy + zasady	$\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}(\text{OH}) + \text{H}_2\text{O}$
metal + kwas (dla metalu o dodatniej wartości potencjału)	$\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{stęż.})} \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
rozpuszczalna w wodzie sól + rozpuszczalna w wodzie sól (jedna z nowopowstałych soli jest osadem lub <a href="#">związkiem koordynacyjnym</a> )	$\text{FeCl}_3 + 6 \text{KSCN} \rightarrow \text{K}_3[\text{Fe}(\text{SCN})]_6 + 3 \text{KCl}$

## Słownik

**kation**

(gr. *katin* „idący w dół”) jon o dodatnim ładunku elektrycznym

## **anion**

(gr. *ánodos* „w górę”) jon o ujemnym ładunku elektrycznym

## **sole obojętne**

sole, w których nie występują ani jony wodoru, ani wodorotlenkowe – np. chlorek potasu, KCl, węglan sodu,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

## **wodorosole**

rodzaj soli; pochodne kwasów wieloprotonowych, w których strukturze są obecne atomy wodoru, np. wodorowęglan amonu  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ , wodorosiarczan sodu  $\text{NaHSO}_4$

## **hydroksosole**

sole, w których strukturze znajduje się jon wodorotlenkowy, np. bromek wodorotlenek magnezu  $\text{MgBr}(\text{OH})$ , węglan diwodorotlenek miedzi(II)  $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$

## **związki koordynacyjne**

związki kompleksowe; związki jonowe, w których atom (lub jon), zwanym atomem (jonem) centralnym, jest połączony za pomocą wiązania koordynacyjnego z ligandami – jonami lub cząsteczkami obojętnymi

## **Bibliografia**

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

# Gra edukacyjna

---

## Polecenie 1

Czy wiesz już wszystko na temat nomenklatury i wzorów soli? Zagraj w poniższą grę planszową, a następnie rozwiąż ćwiczenia. Aby wylosować pytanie, kliknij na ikonę kostki do gry. Do dyspozycji masz układ okresowy pierwiastków. W trybie jednoosobowym Twoim celem jest dotarcie do mety z jak największą ilością punktów. W każdym zadaniu, za prawidłową odpowiedź otrzymasz jeden punkt, zaś za nieprawidłową go utracisz. Nie martw się jednak! W niektórych przypadkach, po udzieleniu złej odpowiedzi otrzymasz podpowiedź oraz możliwość poprawy. Grając z kolei w trybie dwuosobowym, wygrywa osoba, która, osiągając metę, zdobędzie największą ilość punktów. Rzucacie kostką na zmianę. W tym wypadku również albo otrzymujesz jeden punkt za każdą prawidłową odpowiedź, albo go tracisz, jeśli odpowiedź będzie zła. W tym trybie gry nie otrzymujecie podpowiedzi. Powodzenia!



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

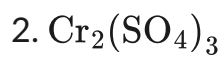
Gra edukacyjna pt. *Nomenklatura i wzory soli*

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

## Ćwiczenie 1




## Ćwiczenie 2

Analizując informacje zawarte w grze edukacyjnej, podaj nazwy systematyczne następujących soli.



# Sprawdź się

---

Pokaż ćwiczenia:   

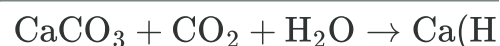
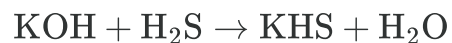
## Ćwiczenie 1



Przeciagnij element do odpowiedniej grupy.

Podanym wzorom soli przyporządkuj ich nazwę oraz równanie reakcji otrzymywania.

1.  $\text{KClO}_4$



wodorofosforan(V) magnezu



chloran(VII) potasu

chlorek wodorotlenek wapnia



diwodorofosforan(V) sodu

wodorowęglan wapnia



wodorosiarczek potasu

2.  $\text{CaClOH}$

3.  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$

4.  $\text{MgHPO}_4$

5.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

6.  $\text{KHS}$

## Ćwiczenie 2



Zapisz nazwy systematyczne soli:

1.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,
2.  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,
3.  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ ,
4.  $\text{KBr}$ ,
5.  $\text{Ag}_2\text{S}$ ,
6.  $\text{FeCl}_3$ .

---

**Odpowiedź:**

## Ćwiczenie 3



Jakie sole może tworzyć kwas siarkowodorowy? Podaj przykładowe wzory i ich nazwy.

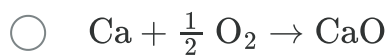
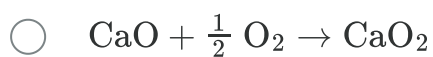
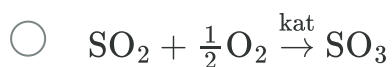
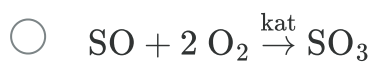
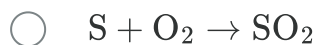
Odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Ćwiczenie 4



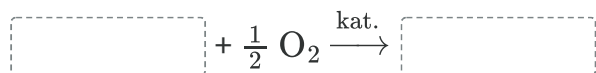
Zaznacz prawidłowe równania reakcji chemicznych. Reakcje te po kolei tworzą ciąg reakcji chemicznych, które pozwolą na otrzymanie ostatecznie siarczanu(VI) wapnia.



## Ćwiczenie 5



Mając do dyspozycji podane poniżej substancje chemiczne, podaj ciąg równań reakcji chemicznych, które pozwolą na otrzymanie siarczanu(VI) magnezu. Uwaga, niektóre z elementów nie pasują do żadnej reakcji.



## Ćwiczenie 6



Uzupełnij tabelę.

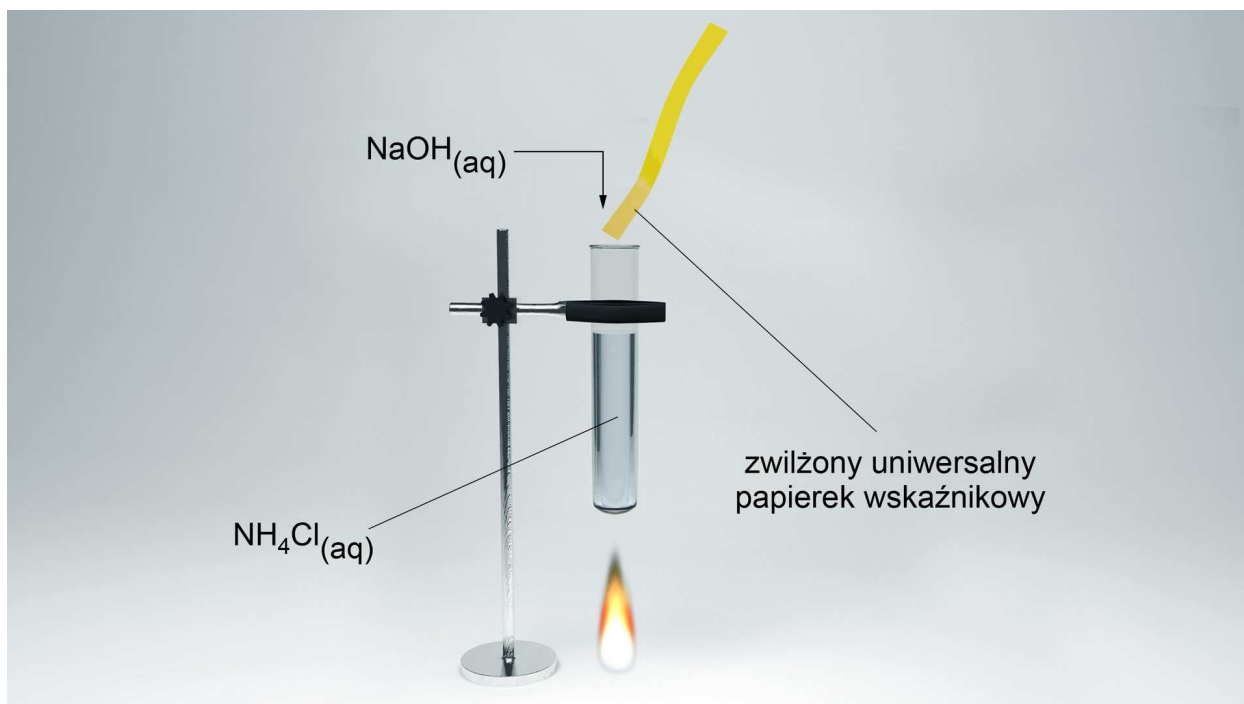
wzór kwasu	nazwa kwasu	wzór anionu	nazwa soli pochodzącej od danego kwasu
HNO <sub>2</sub>			
	kwas azotowy(V)		
		SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>			
	kwas siarkowy(IV)		
		Cl <sup>-</sup>	
HClO <sub>4</sub>			
	kwas fosforowy (V)		
		SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	
	kwas siarkowodorowy		

PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> HNO<sub>3</sub> metakrzemian chloran(VII) chlorek  
kwas metakrzemowy H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> kwas chlorowy(VII) HCl SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>  
fosforan(V) siarczan(VI) azotan(V) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> azotan(III)  
kwas azotowy(III) węglan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kwas chlorowodorowy NO<sub>2</sub><sup>-</sup>  
kwas siarkowy(VI) ClO<sub>4</sub><sup>-</sup> H<sub>2</sub>S siarczek S<sup>2-</sup> kwas węglowy H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>  
NO<sub>3</sub><sup>-</sup> CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> siarczan(IV)

## Ćwiczenie 7



Na schematycznym rysunku przedstawiono sposób identyfikacji soli amonowych. Uzupełnij przewidywane obserwacje oraz wnioski, wstawiając podane poniżej elementy w odpowiednie miejsca. Następnie napisz odpowiednie równanie reakcji w formie cząsteczkowej i jonowej skróconej,



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

**Obserwacje:** zwilżony uniwersalny papierek wskaźnikowy zmienia barwę z żółtej na . Wydziela się gaz o  drażniącym zapachu.

**Wnioski:** wydzielił się amoniak. Zasada  jest mocniejsza od zasady , dlatego wypiera ją z roztworów soli.

zieloną

słabym

czerwoną

ostrym

sodowej

sodowa

niebieską

amonowa

charakterystycznym

amonowej

## Ćwiczenie 8



Gmelina, żółta sól, to nazwa zwyczajowa związku o wzorze:  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$ . Podaj nazwę systematyczną tego związku.

**Odpowiedź:**

# Dla nauczyciela

---

**Autor:** Gabriela Iwińska

**Przedmiot:** Chemia

**Temat:** Nomenklatura i wzory soli

**Grupa docelowa:**

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

**Podstawa programowa:**

Zakres podstawowy

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny.

Zakres rozszerzony

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

2) na podstawie wzoru sumarycznego związku nieorganicznego pisze jego nazwę, na podstawie nazwy pisze jego wzór sumaryczny.

**Kształtowane kompetencje kluczowe:**

- kompetencje cyfrowe;

- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

## **Cele operacyjne**

### **Uczeń:**

- omawia reguły nazewnictwa soli;
- przedstawia rodzaje soli ze względu na ich budowę;
- podaje nazwę soli na podstawie jej wzoru sumarycznego;
- pisze wzór sumaryczny soli na podstawie jej nazwy systematycznej.

### **Strategie nauczania:**

- strategia asocjacyjna;
- strategia problemowa.

### **Metody i techniki nauczania:**

- burza mózgów;
- dyskusja;
- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- eksperyment;
- technika zdań podsumowujących.

### **Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

## **Środki dydaktyczne:**

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- rzutnik multimedialny.

## **Przebieg lekcji**

### **Faza wstępna:**

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel wykorzystuje informacje zawarte we wprowadzeniu do e-materiału oraz zadaje pytanie: jakie znaczenie w życiu codziennym ma odczyn roztworu?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów w odniesieniu do pytania: w jaki sposób zbadać odczyn oraz pH roztworów?
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. Nauczyciel wyświetla na tablicy interaktywnej informacje dotyczące roztworów o odczynie kwasowym, zasadowym i obojętnym zawarte w e-materiale w sekcji „przeczytaj”. Na forum uczniowie analizują podane informacje. Następnie nauczyciel wyświetla z e-materiału przykłady wskaźników kwasozasadowych zamieszczone w tabeli, po czym uczniowie również analizują je na forum klasy.
2. Wirtualne laboratorium – praca w parach. Uczniowie zapoznają się z medium bazowym i wykonują polecenie bez zagląдания do podpowiedzi, uzupełniając je w dzienniczkach wirtualnych. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy uczniów. Po zakończeniu pracy chętni lub wskazani uczniowie prezentują efekty, po czym następuje uwspólnienie zapisów, jeżeli są jakieś rozbieżności.

3. Eksperyment chemiczny – „Badanie odczynu oraz pH wodnych roztworów kwasów, zasad i soli”. Teraz uczniowie wykorzystają wiedzę zdobytą w emateriale oraz multimedium bazowym. Nauczyciel poprzez losowanie dzieli uczniów na grupy. Zadaniem uczniów jest zbadanie odczynu roztworów i uszeregowanie poszczególnych roztworów od roztworu o najmniejszym pH do roztworu o największym pH. Uczniowie wybierają odpowiednie szkło i odczynniki znajdujące się na stole laboratoryjnym, a następnie przeprowadzają eksperyment. Nauczyciel rozdaje karty pracy ucznia. Uczniowie samodzielnie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, obserwują zmiany podczas eksperymentu, zapisują odpowiednie równania reakcji chemicznych, 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 emateriale – „Sprawdź się”.

### **Faza podsumowująca:**

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów poprzez zadawanie przykładowych pytań lub nauczyciel może przygotować quiz z wykorzystaniem aplikacji Kahoot!, Quizizz lub LearningApps.org z zastosowaniem smartfonów/tabletów. Uczniowie odpowiadają na pytania:
  - Co to są indykatory?
  - Jakie znasz wskaźniki używane w laboratorium?
  - Jakie są zakresy pH dla odczynów: kwasowego, obojętnego i zasadowego?
  - Co jest odczyn roztworu?
  - Z czego wynika to, że niektóre sole mają odczyn obojętny, a inne kwasowy czy zasadowy?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie również zamieszczają w swoim portfolio:
  - Przypomniałem/łam sobie, że...

- Co było dla mnie łatwe...
- Czego się nauczyłem/łam...
- Co sprawiało mi trudność...

### **Praca domowa:**

1. Nauczyciel prosi uczniów o wykonanie ćwiczeń zawartych w e-materiale – zestaw ćwiczeń, które nie zostały rozwiązane podczas zajęć.

### **Materiały pomocnicze:**

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

- Co to są indykatory?
- Jakie znasz wskaźniki używane w laboratorium?
- Jakie są zakresy pH dla odczynów: kwasowego, obojętnego i zasadowego?
- Co jest odczyn roztworu?
- Z czego wynika to, że niektóre sole mają odczyn obojętny, a inne kwasowy czy zasadowy?

2. Doświadczenie chemiczne: „Badanie odczynu oraz pH wodnych roztworów kwasów, zasad i soli”.

**Sprzęt i szkło laboratoryjne:** szalki Petriego, pipety.

**Odczynniki chemiczne:** alkoholowy roztwór fenoloftaleiny, uniwersalny papierek wskaźnikowy, oranż metylowy, roztwór kwasu siarkowego(VI), roztwór zasady sodowej, roztwór chlorku potasu, roztwór chlorku miedzi(II), roztwór octanu potasu.

**Instrukcja wykonania:**

- Na szalki Petriego nanieś po jednej kropli danej substancji.
- Nanieś wskaźniki na badaną substancję.
- Obserwuj zmiany.

**Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:**

- Medium w sekcji „Gra edukacyjna” można wykorzystać jako materiał służący powtórzeniu materiału w temacie „Nomenklatura i wzory soli”.