

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ SZKOLNEGO KOŁA NAUKOWEGO Z PRZEDMIOTU CHEMIA PROWADZONEGO W RAMACH PROJEKTU AKADEMIA UCZNIOWSKA

**Temat lekcji „W jaki sposób można sprawdzić,  
czy woda zawiera ważne dla organizmu człowieka jony?”**

**Na podstawie pracy uczniów pod opieką Małgorzaty Kramer-Wachowiak. Opiekunka grupy uczniowskiej uczestniczyła w kursie „Eksperymentowanie i wzajemne nauczanie” w ramach projektu Akademia uczniowska realizowanego przez Fundację Centrum Edukacji Obywatelskiej.**

**Opracowanie: ekspert CEO, Michał Szczepanik**

**Fragment podstawy programowej związany z doświadczeniem zawierający treści nauczania określone w wymaganiach szczegółowych (wraz z numeracją):**

7. Sole. Uczeń:

- 2) pisze wzory sumaryczne soli: chlorków, siarczanów (VI), azotanów (V), węglanów, fosforanów (V), siarczków; tworzy nazwy soli na podstawie wzorów i odwrotnie;
- 5) wyjaśnia pojęcie reakcji strąceniowej; projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych, pisze odpowiednie równania reakcji w sposób cząsteczkowy i jonowy; na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskuje o wyniku reakcji strąceniowej.

**Rekomendacja eksperta CEO, Michała Szczepanika:** Doświadczenie pokazuje, jak można wykrywać jony w roztworze wodnym. Reakcje strąceniowe polegają na reakcji między niektórymi kationami i anionami, w wyniku której wytrąca się produkt nierozpuszczalny w wodzie. Zajęcia przeprowadzone w oparciu o doświadczenia pozwalają uczniom opanować zapis reakcji chemicznych, nazewnictwo zarówno produktów, jak i substratów. Dodatkową korzyścią jest posługiwanie się przez uczniów tabelą rozpuszczalności soli.

## Temat – w formie pytania badawczego lub problemowego:

W jaki sposób można sprawdzić, czy woda zawiera ważne dla organizmu człowieka jony?

### Źródło:

Chojnicki, P., *Sprawozdanie z reakcji charakterystycznych anionów i kationów.*

Domka, F., Binek, A., *Chemia półmikroanaliza jakościowa.*

[www.chemia.uj.edu.pl](http://www.chemia.uj.edu.pl)

[www.e-chemia.nazwa.pl/efektowna](http://www.e-chemia.nazwa.pl/efektowna)

[www.wbns.uksw.edu.pl](http://www.wbns.uksw.edu.pl)

### Hipoteza zaproponowana przez uczniów:

Można odparować wodę i sprawdzić powstały osad.

## OPIS DOŚWIADCZENIA

### Zmienne występujące w doświadczeniu:

**Jaką zmienną/wielkość będziemy zmieniać (zmienna niezależna)?**

Odczynniki charakterystyczne służące do wykrywania jonów.

**Jaką zmienną/wielkość będziemy mierzyć – obserwować (zmienna zależna)?**

Będziemy obserwować, czy wytrąca się osad. Jeśli wytrąci się osad to obserwować będziemy jego wygląd, w szczególności barwę.

**Czego w naszym eksperymencie nie będziemy zmieniać (zmienne kontrolne)?**

Próbki wód.

## Instrukcja do doświadczenia:

Do probówki zawierającej wodę wodociągową lub mineralną (1/3 pojemności) dodajemy kilka cm<sup>3</sup> wodnego roztworu:

Probówka 1 + AgNO<sub>3</sub> – pojawienie się osadu świadczy o obecności w wodzie jonów Cl<sup>-</sup>

Probówka 2 + BaCl<sub>2</sub> – pojawienie się osadu świadczy o obecności w wodzie jonów SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

Można też zdiagnozować obecność następujących jonów, przez dodanie do wody kilku cm<sup>3</sup> wodnego roztworu:

CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> - roztwór np. HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Ca<sup>2+</sup> - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Mg<sup>2+</sup> - K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

Fe<sup>3+</sup> - NaOH

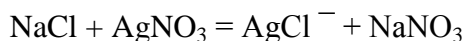
## BHP:

Pracujemy w rękawiczkach i okularach.

Przenosimy ostrożnie używany odczynnik do probówki z wodą.

## Proponowany sposób dokumentacji uczniowskiej:

Uczniowie po przeprowadzonym doświadczeniu zapisują jego przebieg, określają barwę powstałej soli, podają nazwy substancji i produktów, np.:



Chlorek sodu + azotan srebra = chlorek srebra + azotan sodu

Powstała nierozpuszczalna sól chlorek srebra, ma ona barwę białą.

## Propozycja modyfikacji eksperymentu:

Uczniowie mogą dokonywać analizy powstałych soli poprzez sprawdzenie ich właściwości w tabeli rozpuszczalności soli. Takie tabele znajdują się w większości podręczników do chemii.

Oprócz wskazanych doświadczeń można przeprowadzić bardziej skomplikowane wykrywanie jonów w oparciu o doświadczenia:

### Wykrywanie jonów żelazowych ( $\text{Fe}^{3+}$ )

Do kilku ml wody dodaj kilka kropli  $\text{HNO}_3$ . Zagotuj, a po ostudzeniu dodaj kilka kropli roztworu rodanku potasu KCNS. Powstanie czerwonego zabarwienia świadczy o obecności soli żelazowych. Należy zwrócić uwagę na toksyczne działanie rodanku potasu.

### Wykrywanie jonu $\text{CO}_3^{2-}$

Do 1 ml wody dodaj kilka kropli roztworu azotanu (V) wapnia. Wytrąca się biały osad.

### Wykrywanie jonu $\text{PO}_4^{3-}$

Do 1 ml wody dodaj kilka kropli roztworu azotanu (V) srebra. Wytrąca się jasnożółty osad.

## Propozycja pracy domowej – możesz wiedzieć więcej:

Jaką rolę pełnią w organizmie człowieka jony:  $\text{Ca}^{2+}$ ;  $\text{K}^+$ ;  $\text{Na}^+$ ;  $\text{Mg}^{2+}$ ;  $\text{Cl}^-$ ;  $\text{CO}_3^{2-}$ ;  $\text{SO}_4^{2-}$  ?

## Dodatkowe informacje dla nauczycieli, którzy chcieliby wykorzystać pomysł:

Prawidłowo wykonane doświadczenie powinno pokazać:

- powstawanie soli nierozpuszczalnych;
- możliwość posługiwania się tabelą rozpuszczalności soli w celu określenia cech produktu doświadczenia;
- tworzenie nazw soli;
- pisanie równań reakcji.