

# Przykłady innych kwasów tlenowych

## Cele nauczania

Uczeń:

- wymienia pierwiastki chemiczne, z których jest zbudowana cząsteczka kwasu fosforowego(V) (A),
- określa barwy wskaźników (oranżu metylowego, uniwersalnego papierka wskaźnikowego) w obecności kwasów (C),
- zapisuje wzór sumaryczny kwasu fosforowego(V) (A),
- zapisuje obserwacje i formułuje wniosek do przeprowadzonego doświadczenia otrzymywania kwasu fosforowego(V) (C),
- zapisuje równanie reakcji chemicznej do przeprowadzonego doświadczenia otrzymywania kwasu fosforowego(V) (C),
- wyjaśnia różnice między zapisem  $P_2O_5$  a  $P_4O_{10}$  (B),
- podaje nazwę kwasu na podstawie wzoru –  $H_3PO_4$  (A).

## Realizowane wymagania szczegółowe z podstawy programowej

Uczeń:

- rozpoznaje wzory (...) kwasów; zapisuje wzory sumaryczne (...) kwasów:  $HCl$ ,  $H_2S$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2SO_3$ ,  $H_2SO_4$ ,  $H_2CO_3$ ,  $H_3PO_4$  oraz podaje ich nazwy [VI.1],
- projektuje i przeprowadza doświadczenia, w wyniku których można otrzymać (...) kwas beztlenowy i tlenowy (np.  $HCl$ ,  $H_3PO_4$ ); zapisuje odpowiednie równania reakcji w formie cząsteczkowej [VI.2],
- wskazuje na zastosowania wskaźników, np. fenoloftaleiny, oranżu metylowego, uniwersalnego papierka wskaźnikowego; rozróżnia doświadczalnie roztwory kwasów (...) za pomocą wskaźników [VI.5],
- ustala dla związków dwupierwiastkowych (np. tlenków): nazwę na podstawie wzoru sumarycznego, wzór sumaryczny na podstawie nazwy, wzór sumaryczny na podstawie wartościowości, wartościowość na podstawie wzoru sumarycznego [II.15].

## Metody

- naprowadzająca – pogadanka poszukująca,
- problemowa – praca w grupach,
- aktywizująca – ćwiczenia wykonywane przez uczniów,
- praktyczna – pozyskanie informacji z internetu, prezentacja wyników na forum klasy,
- praktyczna – aplikacja *Wirtualne laboratorium Empiriusz*.

## Materialy i środki dydaktyczne

- podręcznik dla klasy ósmej szkoły podstawowej, J. Kulawik, T. Kulawik, M. Litwin, *Chemia Nowej Ery*, Nowa Era, Warszawa 2018,
- zeszyt ćwiczeń dla klasy ósmej szkoły podstawowej, M. Mańska, E. Megiel, *Chemia Nowej Ery*, Nowa Era, Warszawa 2018,
- karta laboratoryjna *Doświadczenie 18. Otrzymywanie kwasu fosforowego(V)*,
- zasoby internetu,
- aplikacja *Wirtualne laboratorium Empiriusz*.

## Uwagi przed przeprowadzeniem lekcji

Aplikację *Wirtualne laboratorium Empiriusz* można wykorzystać na dwa sposoby. Od decyzji nauczyciela zależy, czy podczas zajęć skorzysta z aplikacji jeden uczeń czy kilku uczniów. Należy jednak pamiętać, że w przypadku wielokrotnego przeprowadzania wirtualnego doświadczenia należy właściwie zagospodarować czas pozostałym uczniom w klasie.

## Przebieg lekcji

### Część nawiązująca

1. Nauczyciel wspólnie z uczniami przypomina wiadomości o kwasach beztlenowych i tlenowych: siarkowym(VI) i siarkowym(IV) – budowę, nazewnictwo, reakcje otrzymywania, właściwości.
2. Nauczyciel prosi chętnych uczniów o zapisanie na tablicy:
  - wzoru sumarycznego kwasu chlorowodorowego,
  - równania reakcji otrzymywania kwasu chlorowodorowego.
3. Nauczyciel zapisuje na tablicy wzór sumaryczny kwasu  $H_2S$  i prosi uczniów o podanie jego nazwy.
4. Nauczyciel prosi uczniów o omówienie właściwości i zastosowań jednego z poznanych kwasów beztlenowych. Uczniowie zgłaszają swoje odpowiedzi, a nauczyciel weryfikuje ich poprawność.

### Część właściwa

1. Nauczyciel podaje uczniom temat i cele lekcji.
2. Nauczyciel zadaje pytania:
  - *Dlaczego w nazwie kwasu o wzorze sumarycznym  $H_3PO_4$  musi występować (V)?*
  - *Jaką nazwę ma związek chemiczny o wzorze  $H_3PO_3$ ?*
  - *Jakie substancje są niezbędne, aby otrzymać kwas tlenowy?*Uczniowie odpowiadają na pytania i stawiają swoje hipotezy.
3. Nauczyciel kontroluje przebieg dyskusji, która ostatecznie prowadzi do wniosków:
  - *Ponieważ zapis (V) to wartościowość fosforu w kwasie  $H_3PO_4$ .*
  - *Nazwa związku chemicznego o wzorze  $H_3PO_4$  to kwas fosforowy(V).*
  - *W reakcji chemicznej: tlenek niemetalu i woda  $\rightarrow$  kwas tlenowy.*
4. Nauczyciel prosi uczniów, by zaproponowali nazwy substratów niezbędnych do przeprowadzenia doświadczenia chemicznego, w którym zostanie otrzymany zostanie kwas fosforowy(V).
5. Doświadczenie z wykorzystaniem aplikacji *Wirtualne laboratorium Empiriusz*.  
(Uwaga – wybór sposobu należy do nauczyciela).

#### Sposób 1.

1. Nauczyciel prosi chętnego ucznia o przeprowadzenie wirtualnego doświadczenia chemicznego z wykorzystaniem aplikacji *Wirtualne laboratorium Empiriusz*.
2. Nauczyciel prosi pozostałych uczniów, aby podzielili się na dwuosobowe zespoły, w których będą obserwować przebieg doświadczenia na dużym ekranie i jednocześnie wykonywać w parach zadania 1–4 z karty laboratoryjnej. Nauczyciel rozdaje karty laboratoryjne, monitoruje przebieg rozwiązywania zadań i wraz z uczniami ocenia poprawność czynności wykonywanych przez ucznia wykonującego wirtualne doświadczenie. Uczniowie obserwujący doświadczenie zapisują obserwacje oraz formułują wniosek.

#### Sposób 2.

1. Więcej niż jeden uczeń wykonuje doświadczenie chemiczne z wykorzystaniem aplikacji *Wirtualne laboratorium Empiriusz*. Wybrani uczniowie kolejno przeprowadzają wirtualne doświadczenie i nie komentują swoich działań na forum klasy.
2. Pozostali uczniowie w tym czasie, wyszukują w internecie informacji na temat odmian fosforu oraz właściwości fosforu czerwonego. Pozyskane informacje prezentują w odpowiednim momencie na forum klasy.
3. Po upływie czasu zaplanowanego na znalezienie tych informacji (ok. 15 min.) ostatni z wyznaczonych uczniów przeprowadza doświadczenie, a jego przebieg obserwują wszyscy zgromadzeni w klasie na dużym ekranie. Następnie obserwujący doświadczenie uczniowie wykonują w parach zadania 1–4 z karty laboratoryjnej. Nauczyciel monitoruje przebieg rozwiązywania zadań i wraz z uczniami ocenia poprawność wykonanych czynności przez ucznia przeprowadzającego doświadczenie. Uczniowie zapisują obserwacje i formułują wniosek. Nauczyciel prosi chętnego ucznia o zaprezentowanie zgromadzonych informacji na temat odmian fosforu oraz właściwości fosforu czerwonego.
6. Nauczyciel wyjaśnia uczniom, dlaczego wzór tlenku fosforu(V) to  $P_4O_{10}$ , a nie  $P_2O_5$ .

### Część podsumowująca

1. Nauczyciel prosi uczniów, aby wymienili rodzaje substancji niezbędnych do otrzymania kwasów tlenowych.
2. Nauczyciel prosi o podanie nazw związków chemicznych niezbędnych do otrzymania kwasu fosforowego(V). Równocześnie zwraca uwagę na poprawny zapis tlenku fosforu(V).
3. Nauczyciel ocenia pracę uczniów na lekcji.
4. Zadanie pracy domowej:
  - zadania 2. i 5. z podręcznika, s. 39,
  - zadania 41. i 42. z zeszytu ćwiczeń, s. 23.