
Z jakimi substancjami reagują kwasy?

Agnieszka Janas

Klasa I LO, poziom rozszerzony, 2 jednostki lekcyjne

1. Cel dydaktyczny:

Zdobycie wiedzy i umiejętności, które pozwolą uczniom ustalić właściwości chemiczne kwasów nieorganicznych.

2. Cele operacyjne - uczeń potrafi:

- projektować eksperymenty chemiczne,
- planować działania prowadzące do rozwiązania problemu,
- dokonywać obserwacji zmian i zapisywać przebieg reakcji za pomocą równań reakcji chemicznych,
- formułować wnioski i uogólnienia,
- pracować w zespole,
- zachowywać niezbędne środki ostrożności podczas wykonywania doświadczeń.

3. Metody pracy:

- poszukująca:
 - naprowadzająca – dyskusja,
 - problemowa – zajęcia laboratoryjne.

4. Środki dydaktyczne:

- karty pracy,
- zestawy doświadczalne: statywy z probówkami, pipety, szpatułki,
- odczynniki chemiczne: MgO, CaO, SiO₂, Al₂O₃, KOH, Ca(OH)₂, Mg, Zn, Cu, Al(NO₃)₃, Na₂CO₃, Pb(NO₃)₂, HCl, H₂SO₄, woda, roztwór fenoloftaleiny,
- plansza „Szereg napięciowy metali”, układ okresowy pierwiastków chemicznych,
- kolorowe żetony (do podziału klasy na zespoły),
- mini-karty charakterystyki substancji chemicznych.

5. Przebieg lekcji:

- **nawiązanie:**
 - przypomnienie informacji o budowie i podziale kwasów,
 - przypomnienie informacji o zależnościach wynikających z położenia pierwiastków w układzie okresowym oraz szeregu napięciowym metali,
- **część właściwa:**
 - wytworzenie sytuacji problemowej i sformułowanie przez uczniów problemu badawczego.

W życiu codziennym niejednokrotnie mamy do czynienia z kwasami. O ich działaniu na różne substancje słyszeliście nie tylko na lekcjach

chemii w gimnazjum. Być może wiecie, że nie powinno się używać aluminiowych naczyń do gotowania bigosu, albo kompotu z owoców. Zapewne też znacie sposób na usuwanie octem kamienia osadzonego na ściankach czajnika.

Czy kwasy oddziałują ze wszystkimi substancjami? Z jakimi substancjami reagują, a które pozostają bierne wobec nich? W jakich naczyniach wolno przechowywać kwasy, aby nie wchodziły w reakcję z substancjami, z których zostały wykonane owe naczynia?

- formułowanie hipotez - zebranie metodą „burzy mózgów” propozycji dotyczących substancji, z jakimi mogą reagować kwasy nieorganiczne,
- analiza hipotez i przyjęcie najbardziej prawdopodobnych do badania,
- podział uczniów na grupy,
- zaplanowanie działań, które pozwolą sprawdzić poprawność przyjętych hipotez,
- weryfikacje hipotez, rozdanie uczniom zestawów doświadczalnych oraz wykazu dostępnych odczynników i mini-kart charakterystyki substancji chemicznych, następnie:
 - a) planują, jakie doświadczenia chcą wykonać,
 - b) prezentują nauczycielowi schematyczny rysunek,
 - c) wykazują się wiedzą na temat ew. szkodliwości używanych w doświadczeniu substancji i konieczności stosowania zasad BHP.

Po uzyskaniu aprobaty ze strony nauczyciela – przystępują do wykonania doświadczeń i wypełnienia kart pracy.

Grupy liczą zwykle 4 osoby. Każda grupa otrzymuje wykaz odczynników dostępnych podczas lekcji. Uczniowie sami proponują doświadczenia, dzięki którym odpowiedzą na pytanie, z jakimi substancjami mogą reagować kwasy. Bywa, że decydują się użyć przynajmniej jednego z podanych tlenków oraz pozostałe substancje. Czasami podejmują się jednak zbadania wszystkich, bo dostrzegają, że wśród tlenków są tlenki pierwiastków należących do różnych grup układu okresowego. Najczęściej też zauważają, że na liście odczynników znajdują się kwasy będące przedstawicielami kwasów tlenowych oraz kwasów beztlenowych i planują doświadczenia z użyciem obu kwasów.

Uczniowie zgłaszają gotowy pomysł na sprawdzenie swoich przypuszczeń - proszą nauczyciela, a ten po zapoznaniu się z projektem doświadczenia ma okazję zadać dodatkowe pytania i ewentualnie nakierować uczniów na lepsze rozwiązanie. Dotychczasowe praktyki pokazały, że uczniowie w poszczególnych grupach wykorzystują w doświadczeniach większość podanych odczynników.

6. Podsumowanie

- zaprezentowanie przez poszczególne zespoły efektów pracy¹, dyskusja,
- uzupełnienie przez zespoły tabeli uogólniającej wiadomości uzyskane podczas prezentacji i porównanie ich z wynikami zaprezentowanymi przez inne grupy,
- ocena pracy uczniów.

7. Zadanie domowe

Zastanów się, czy stężenie kwasu ma wpływ na przebieg reakcji z metalami? Zaproponuj doświadczenie, które pozwoli sprawdzić Twoją hipotezę.

Hipotezy i propozycje ich weryfikacji stanowią początek następnej lekcji – nauczyciel wykonuje pokaz z użyciem stężonych kwasów.

Opis eksperymentu

Celem eksperymentu jest znalezienie odpowiedzi na pytanie:

Z jakimi substancjami chemicznymi mogą reagować kwasy?

Doświadczenie 1

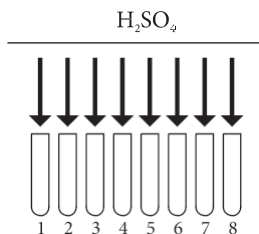
- Sprzęt:
 - zestaw probówek
 - pipety Pasteura
 - szpatułki
- Odczynniki chemiczne:
 - H_2SO_4 (1 mol/dm³)
 - Zn (granulka)
 - Cu (drucik)
 - Al_2O_3
 - SiO_2
 - MgO
 - KOH_(aq)
 - $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ _(aq)
 - CaCO_3
 - roztwór fenoloftaleiny
- Opis:

W probówkach umieszczamy kolejno: granulkę Zn, drucik miedziany, Al_2O_3 , MgO, SiO_2 , roztwór KOH z 2-3 kroplami roztworu fenoloftaleiny, roztwór $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ oraz CaCO_3 . Do próbówki zawierającej roztwór $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ dodajemy kilka kropli roztworu KOH.

Do każdej z probówek dodajemy następnie po kilka cm³ kwasu siarkowego(VI).

¹ grupy nie pracowały „równym frontem”, lecz same decydowały o doborze odczynników, stąd szerszy wachlarz doświadczeń sprawdzających podane wcześniej hipotezy

- Rysunek:



- Obserwacje:

W probówce zawierającej Zn wydzielają się pęcherzyki bezbarwnego i bezwonnego gazu.

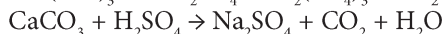
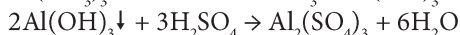
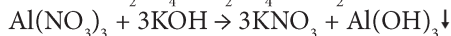
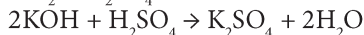
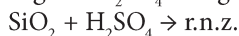
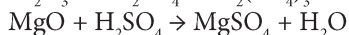
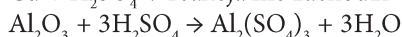
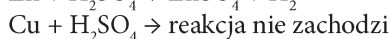
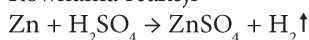
W probówce zawierającej drucik miedziany nie widać zmian. Tlenek glinu i magnezu rozpuścił się, a tlenek krzemu nie. Malinowy roztwór KOH z fenoloftaleiną odbarwił się, a świeżo wytrącony osad $Al(OH)_3$ znikł po dodaniu kwasu. $CaCO_3$ rozpuścił się, wydzielając przy tym pęcherzyki bezbarwnego i bezwonnego gazu.

- Wniosek:

Obserwowano rozpuszczanie się niektórych substancji².

Kwas siarkowy(VI) reaguje z z metalami aktywnymi, tlenkami i wodorotlenkami metalu a także z niektórymi solami.

Równania reakcji



Doświadczenie 2

- Sprzęt:

- zestaw probówek
- pipety Pasteura
- szpatułki

- Odczynniki chemiczne:

- HCl (1 mol/dm³)
- Zn (granulka), Cu (drucik)
- Al_2O_3 , SiO_2 , MgO

² to efekt reakcji chemicznej. Dlatego poprawnie powinno się ten proces nazwać „roztworzeniem”.

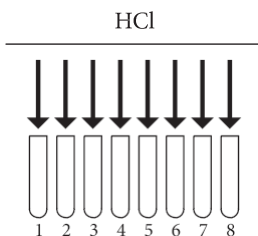
- $\text{KOH}_{(aq)}$
- $\text{Al}(\text{NO}_3)_3(aq)$, Na_2CO_3
- Roztwór fenoloftaleiny

- Opis:

W probówkach umieszczamy kolejno: granulkę Zn, drucik miedziany, Al_2O_3 , MgO , SiO_2 , roztwór KOH z 2-3 kroplami roztworu fenoloftaleiny, roztwór $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ oraz CaCO_3 . Do probówki zawierającej roztwór $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ dodajemy kilka kropli roztworu KOH .

Do każdej z probówek dodajemy następnie po kilka cm^3 kwasu solnego.

- Rysunek:



- Obserwacje:

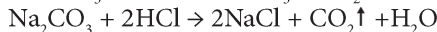
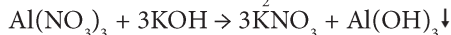
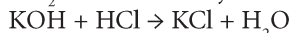
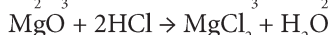
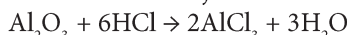
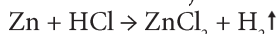
W probówce zawierającej Zn wydzielają się pęcherzyki bezbarwnego i bezwonnego gazu.

W probówce zawierającej drucik miedziany nie widać zmian. Tlenek glinu i magnezu rozpuścił się, a tlenek krzemu nie. Malinowy roztwór KOH z fenoloftaleiną odbarwił się, a świeżo wytrącony osad $\text{Al}(\text{OH})_3$ znikł po dodaniu kwasu. Na_2CO_3 rozpuścił się, wydzielając przy tym pęcherzyki bezbarwnego i bezwonnego gazu.

- Wniosek:

Kwas solny ulega reakcjom z aktywnymi (położonymi powyżej wodoru w szeregu), tlenkami i wodorotlenkami zasadowymi oraz amfoterycznymi, a także z niektórymi solami (np. węglanami).

- Równania reakcji



Kwasy nieorganiczne, zarówno tlenowe, jak i beztlenowe mogą reagować z metalami aktywnymi, tlenkami i wodorotlenkami metalu a także z niektórymi solami.