



Co to jest szereg aktywności metali i jaką rolę pełni w nim wodór?

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Symulacja interaktywna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Co to jest szereg aktywności metali i jaką rolę pełni w nim wodór?

Złote i srebrne monety mają swój urok. Te obiegowe najczęściej posiadają dodatek miedzi, której obecność obniża koszt produkcji i zarazem zwiększa twardość wyrobu.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Prawie każdego dnia spotykamy się z listami, czy też sami je tworzymy (listy zakupów czy też zadań). Robimy zestawienia, tworzymy szeregi. Układamy przedmioty, na przykład w kolejności od najtańszych do najdroższych, od najczęściej do najrzadziej kupowanych. Nawet w szkole spotykamy się z listami obecności, czy też na lekcjach wuefu ustawiamy się w szeregu od najniższej do najwyższej osoby. W chemii również mamy do czynienia z szeregiem, który nazywa się aktywnością metali. Czym jest i jaką rolę pełni w nim wodór? Na te pytania znajdziesz odpowiedź w poniższym materiale.

Twoje cele

- Wyjaśnisz, czym jest szereg aktywności metali.
- Wymienisz pierwiastki znajdujące się w tym szeregu.
- Wyjaśnisz, jaką rolę w szeregu aktywności metali odgrywa wodór.

Przeczytaj

Szereg aktywności metali

Szereg aktywności metali jest to zestawienie pierwiastków, będących metalami, w kolejności od najbardziej do najmniej aktywnego metalu. Im metal bardziej aktywny chemicznie, tym położony jest bardziej na początku szeregu aktywności metali (z lewej strony).

Laboratorium 1

Problem badawczy:

Który metal jest bardziej aktywny chemicznie: cynk czy miedź?

Hipoteza:

Przykładowe hipotezy

- Cynk jest aktywniejszym metalem niż miedź.
- Miedź jest aktywniejszym metalem niż cynk.

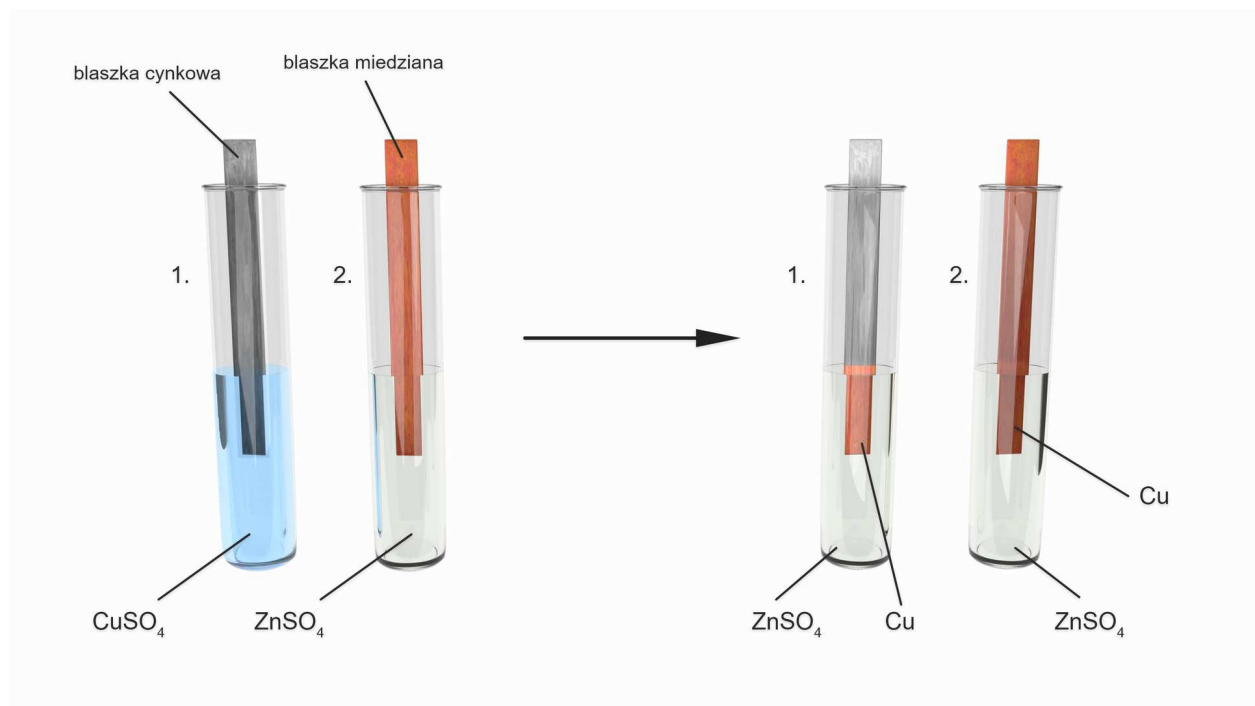
Sprzęt i odczynniki:

- probówki, papier ścierny
- wodny roztwór siarczanu(VI) cynku, wodny roztwór siarczanu(VI) miedzi(II), blaszka cynkowa, blaszka miedziana.

Wykonanie:

1. W pierwszej probówce umieść 3 cm^3 wodnego roztworu siarczanu(VI) miedzi(II), a w drugiej 3 cm^3 wodnego roztworu siarczanu(VI) cynku.
2. Blaszki, cynkową i miedzianą, oczyść (przetrzyj) papierem ściernym.
3. W pierwszej probówce umieść blaszkę cynkową, a w drugiej miedzianą.
4. Obserwuj zmiany.

Schemat doświadczenia:



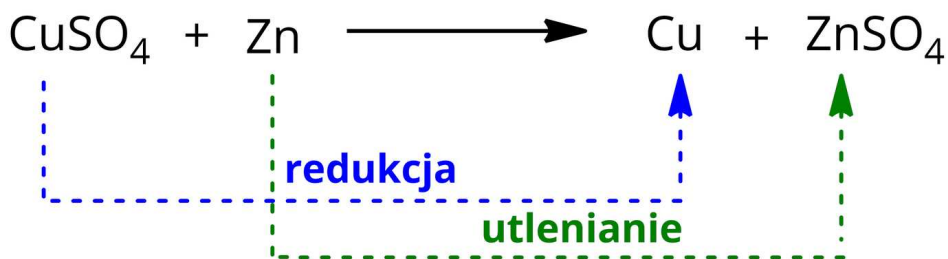
Schemat doświadczenia: *Który metal jest bardziej aktywny chemicznie: cynk czy miedź?*

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

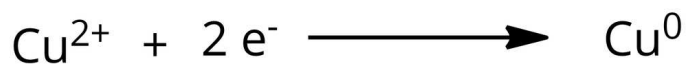
Obserwacje:

W probówce pierwszej blaszka pokrywa się różowym nalotem, a roztwór zmienia barwę z niebieskiej na bezbarwną. W probówce drugiej nie obserwuje się żadnych zmian.

Równania reakcji chemicznych:



reakcja redoks



utleniacz: CuSO₄



reduktor: Zn

Zapis równania reakcji chemicznej redoks

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

Ważne!

Im bardziej na początku (z lewej strony) w szeregu aktywności znajduje się dany metal, tym jest bardziej aktywny chemicznie, łatwiej się utlenia, czyli jest silniejszym **reduktorem**.

Im bardziej na końcu (z prawej strony) w szeregu aktywności znajduje się dany metal, tym jest mniej aktywny chemicznie, łatwiej się redukuje, czyli jest silniejszym **utleniaczem**.

W szeregu aktywności metali występuje wodór, który zaliczany jest do niemetali.

Jaką rolę odgrywa wodór w szeregu aktywności metali?

Wodór dzieli szereg aktywności metali na dwie części. Metale, znajdujące się w jednej części, mogą wypierać wodór z kwasów, natomiast metale, znajdujące się w drugiej części, nie mają takich właściwości. Zastanówmy się, o które metale chodzi? Które metale będą wypierały wodór z kwasów?

Laboratorium 2

Problem badawczy:

Które metale wypierają wodór z kwasów?

Hipoteza:

Przykładowe hipotezy

- Metale, znajdujące się w szeregu aktywności metali przed wodorem, wypierają go z kwasów.
- Metale, znajdujące się w szeregu aktywności metali za wodorem, wypierają go z kwasów.

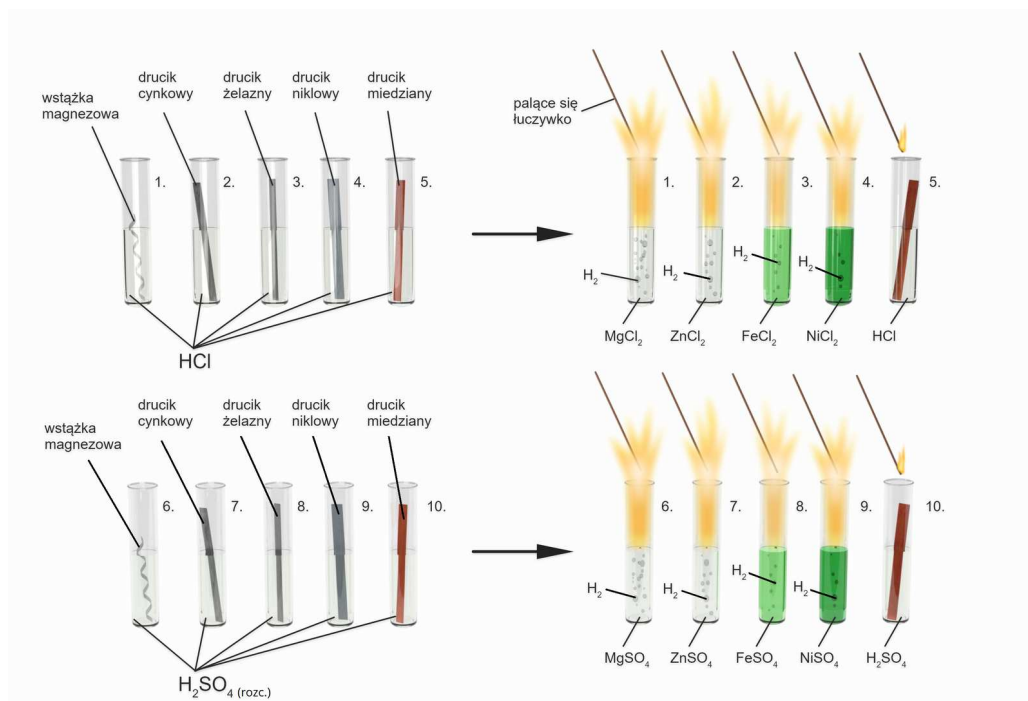
Sprzęt i odczynniki:

- probówki, palące się łuczywko;
- wodny roztwór kwasu chlorowodorowego, rozcieńczony wodny roztwór kwasu siarkowego(VI), oczyszczona wstążka magnezowa, oczyszczone: drucik cynkowy, drucik żelazny, drucik niklowy, drucik miedziany.

Wykonanie:

1. W probówkach od 1 do 5 umieść 3 cm^3 kwasu chlorowodorowego, a w probówkach od 6 do 10 umieść 3 cm^3 rozcieńczonego kwasu siarkowego(VI).
2. W probówkach 1 i 6 umieść wstążki magnezowe, 2 i 7 - drucik cynkowy, 3 i 8 - drucik żelazny, 4 i 9 - drucik niklowy, a w probówkach 5 i 10 - drucik miedziany.
3. Obserwuj zmiany.
4. Do każdej probówki przyłóż zapalone łuczywko.

Schemat doświadczenia:



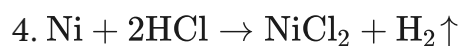
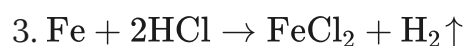
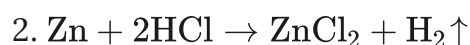
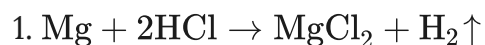
Schemat doświadczenia: *Które metale wypierają wodór z kwasów?*

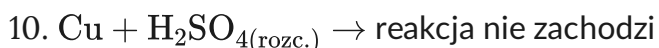
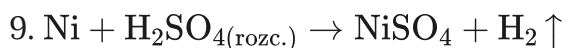
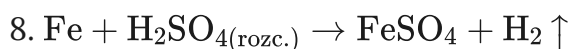
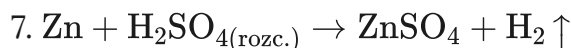
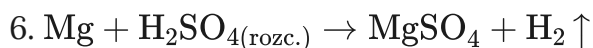
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Obserwacje:

W probówkach, zawierających kwasy, wstążki magnezowe oraz druciki cynkowe żelaza i niklu wydzielają pęcherzyki gazu. Najbardziej intensywne wydzielanie gazu występuje w probówkach zawierających wstążki magnezowe (1 i 6). Następnie wydzielają się coraz mniej pęcherzyków gazu kolejno od probówek z cynkiem, żelazem i niklem. W probówkach, zawierających miedź, nie są widoczne żadne zmiany. Po przyłożeniu palącego się łuczywka do probówek, w których wydzielano się gaz, słychać charakterystyczny dźwięk.

Równania reakcji chemicznych:





Podsumowanie doświadczenia:

Magnez, cynk, żelazo i nikiel reagują z kwasem chlorowodorowym oraz rozcieńczonym kwasem siarkowym(VI). Metale te wypierają wodór z kwasu i powstaje sól oraz wodór. Po przyłożeniu palącego się łuczywka do wylotu probówek, słychać charakterystyczny dźwięk. Dźwięk ten spowodowany jest reakcją wodoru z tlenem. **Im intensywniejsze wydzielanie pęcherzyków gazu, tym aktywniejszy metal.** Oznacza to, że najbardziej aktywnym pierwiastkiem jest magnez, następnie cynk, żelazo i nikiel.

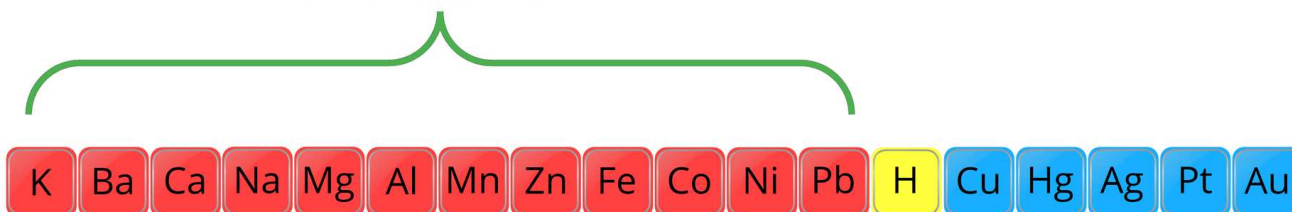
W probówce z miedzią nie zaobserwowano wydzielania się gazu. Oznacza to, że miedź nie wypiera wodoru z kwasu chlorowodorowego oraz rozcieńzonego kwasu siarkowego(VI). Ponadto miedź jest najmniej aktywna chemicznie z metali zastosowanych w doświadczeniu.

Ważne!

Metale, znajdujące się w szeregu aktywności metali przed wodorem, wypierają go z kwasów. Noszą nazwę metali nieszlachetnych. Metale, znajdujące się za wodorem, nie wypierają go z kwasów. Nazywane są metalami szlachetnymi.

metale wypierające wodór z kwasów

METALE NIESZLACHETNE



metale niewypierające wodoru z kwasów

METALE SZLACHETNE

Słownik

reakcja redoks

inaczej nazywana reakcją utleniania-redukcji; reakcja chemiczna, w trakcie której dochodzi do zmiany stopnia utlenienia pierwiastków po stronie substratów i produktów

redukcja

(łac. *reductio* „zmniejszenie”) przyjmowanie elektronów przez jony lub atomy pierwiastków, w wyniku czego dochodzi do obniżenia stopnia utlenienia

reduktor

pierwiastek podwyższający swój stopień utlenienia (utleniający się)

stopień utlenienia

pojęcie umowne, które określa ładunek danego pierwiastka chemicznego

utleniacz

to pierwiastek obniżający swój stopień utlenienia (redukujący się)

utlenianie

oddawanie elektronów przez jony lub atomy pierwiastków, w wyniku czego dochodzi do podwyższenia stopnia utlenienia

Bibliografia

Jelińska-Kazimierczuk M., Megiel E., *Teraz matura. Chemia. Vademecum*, Warszawa 2018.

Litwin M., Styska-Wlazło S., Szymońska J., *To jest chemia 1. Podręcznik dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Zakres rozszerzony*, Warszawa 2012.

Symulacja interaktywna

Symulacja 1

Czy potrafisz określać, które metale są aktywniejsze od innych metali? Wiesz, jak zaplanować takie doświadczenie? Zapoznaj się z poniższą symulacją i na jej podstawie określ, które metale są aktywniejsze od innych. Następnie wykonaj pozostałe zadania.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DRjxq0dN8>

Symulacja interaktywna pt. „Szereg aktywności metali”

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

Ćwiczenie 1

Określ, który metal jest aktywniejszy: żelazo czy miedź.

Ćwiczenie 2

Ćwiczenie 3

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Metale, ułożone w kolejności malejącej aktywności chemicznej pierwiastka, to:

- skala elektryczności
- tabela rozpuszczalności
- układ okresowy pierwiastków
- szereg aktywności metali

Ćwiczenie 2



Pierwiastki, wypierające wodór z kwasów, to:

- metale szlachetne
- aktynowce
- metale nieszlachetne
- gazy szlachetne

Ćwiczenie 3



Pierwiastek, który wyprze kobalt z wodnego roztworu soli CoCl_2 , to:

srebro

glin

złoto

ołów

Ćwiczenie 4



Które dokończenia zdań są prawdziwe?

Jeżeli pewien metal wypiera kobalt z wodnego roztworu soli CoCl_2 , to...

jest utleniaczem.

jest reduktorem.

jest mniej aktywnym chemicznie metalem niż kobalt.

jest bardziej aktywnym chemicznie metalem niż kobalt.

Ćwiczenie 5



W wyniku reakcji ołowiu z siarczanem(VI) manganu(II) powstaje:

Powstaje siarczek ołowiu i mangan.

Powstaje siarczek manganu i wodór.

Reakcja nie zachodzi.

Powstaje siarczan(VI) ołowiu i mangan.

Ćwiczenie 6



Uzupełnij poniższe równania reakcji chemicznych.

$\text{Na}^+ + \text{[]} \rightarrow \text{reakcja nie zachodzi}$

$2 \text{Ag}^+ + \text{Zn} \rightarrow 2 \text{[]} + \text{[]}$

$3 \text{Pb}^{2+} + 2 \text{Cr} \rightarrow 2 \text{[]} + \text{[]}$

Zn^{2+}

3 Pb

Cr^{3+}

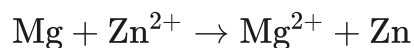
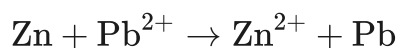
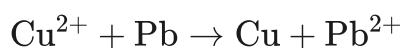
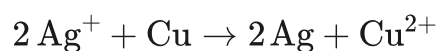
Ag

Zn

Ćwiczenie 7



Na podstawie poniższych równań reakcji ułóż szereg aktywności metali (od najbardziej aktywnego do najmniej aktywnego).



Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Oblicz, ile dm^3 wodoru, odmierzonego w warunkach normalnych, powstanie w reakcji 5 g magnezu z kwasem solnym. Zapisz równanie tej reakcji.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 9



Zaprojektuj doświadczenie, w wyniku którego ustalisz, który metal jest bardziej aktywny chemicznie: mangan czy srebro? Zapisz równania reakcji chemicznych, napisz co jest reduktorem, a co utleniaczem.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Sprzęt i odczynniki:

Wykonanie eksperymentu:

Obserwacje:

Równania reakcji chemicznych:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Wnioski:

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Agata Krzak, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Co to jest szereg aktywności metali i co w nim robi wodór?

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego, liceum, technikum, zakres rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie rozszerzonym

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

X. Metale, niemetale i ich związki. Uczeń:

6) projektuje i przeprowadza doświadczenie, którego wynik pozwoli porównać aktywność chemiczną metali; pisze odpowiednie równania reakcji;

Kształtowane kompetencje kluczowe:

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

Cele operacyjne

Uczeń:

- wyjaśnia, co to szereg aktywności metali;
- wymienia pierwiastki znajdujące się w tym szeregu;
- wyjaśnia, jaką rolę w szeregu aktywności pełni wodór;
- proponuje sposób odróżnienia metali bardziej aktywnych od mniej aktywnych chemicznie.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- eksperyment chemiczny;
- kula śniegowa;
- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- technika „świateł drogowych”;
- 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 multimedialna/tablica, kreda, marker;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytanie: Jak należy rozumieć aktywność chemiczną metali?
2. Waszym zdaniem jaką rolę odgrywa wodór w szeregu aktywności metali?
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. Eksperyment chemiczny. Nauczyciel poprzez losowanie dzieli uczniów na grupy. Zadaniem uczniów jest zbadanie, który metal jest bardziej aktywny chemicznie: cynk czy żelazo, srebro czy miedź wg instrukcji zawartej w materiałach pomocniczych. 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, rysują schemat doświadczenia, obserwują zmiany podczas eksperymentu, zapisują równania reakcji chemicznych, wyciągają wnioski (wszystko zapisują w kartach pracy). Następnie

na forum całej klasy następuje weryfikacja pod względem merytorycznym oraz wyciągają wspólny wniosek w odniesieniu do tematu lekcji. Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń oraz naprowadzających pytań Nauczyciela, uczniowie wyjaśniają co to szereg aktywności metali.

2. Kula śniegowa. Wyjaśnia uczniom, że będą teraz pracowali metodą kuli śniegowej. Uczniowie zapoznają się z medium bazowym - symulacja interaktywna. Ich zadaniem jest sporządzenie szeregu aktywności metali na podstawie symulacji interaktywnej. Najpierw indywidualnie opracowują odpowiedź na to pytanie. Następnie łączą się w pary i porównują swoje odpowiedzi. Zapisują wspólne rozwiązania. Potem łączą się w większe grupy i konfrontują swoje odpowiedzi, a rozwiązania zapisują na oddzielnej kartce. Następnie wypowiada się cała klasa, a ustalona odpowiedź razem z argumentami zostaje zapisana na tablicy.
3. Praca w grupach. Nauczyciel zapisuje na tablicy szereg aktywności metali:

K Ba Ca Na Mg Al Mn Zn Fe Co Ni Pb H Cu Hg Ag Pt Au

Uczniowie dzielą się na czteroosobowe grupy. Ich zadaniem jest ułożenie wierszyka (rymowanki), który ułatwi zapamiętanie następujących po sobie pierwiastków w szeregu aktywności metali. Mogą korzystać z nazw pierwiastków lub z ich symboli, np. Krzyś Badowski Car Nasz Mglistą Aleją... Następnie uczniowie prezentują wiersze na forum klasy. Wybierają utwór najbardziej wpadający w pamięć i zapisują go w zeszytach.

4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – sprawdź się.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów z zastosowaniem „techniki świateł drogowych”. Za pomocą kartek czerwonych, żółtych i zielonych uczniowie sygnalizują czy wiedzą:
 - Co to jest szereg aktywności metali?
 - Co w szeregu aktywności metali robi wodór?
 - Jak wyznaczyć, który metal jest aktywniejszy?
 - Jeżeli uczniowie pokazują czerwoną kartkę, nauczyciel wyjaśnia to zagadnienie. Uczniowie z zielonymi kartkami wyjaśniają zagadnienie uczniom z żółtą kartką.
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:
 - Dziś nauczyłem/łam się, że...
 - Łatwe było dla mnie...
 - Trudności sprawiło mi...
 - Zaskoczyło mnie...
 - Wiadomości przedstawione na lekcji były podane w ... sposób.

Praca domowa:

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – sprawdź się.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Symulacja interaktywna może zostać wykorzystana podczas przygotowywania się ucznia do sprawdzianu lub do zdobycia wiedzy w razie nieobecności ucznia na lekcji.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach): Co to jest szereg aktywności metali? Co w szeregu aktywności metali robi wodór? Jak wyznaczyć, który metal jest aktywniejszy?
2. Doświadczenie chemiczne: „Badanie aktywności chemicznej metal”.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: probówki, statyw na probówki.

Odczynniki chemiczne: drucik cynkowy, wiórki żelaza, druciki srebrne, druciki miedziane, chlorek cynku, chlorek żelaza(III), siarczan(VI) miedzi(II), azotan(V) srebra(I).

Instrukcja wykonania:

- W czterech probówkach umieść po kilka cm^3 roztworów soli: chlorek cynku, chlorek żelaza(III), siarczan(VI) miedzi(II), azotan(V) srebra(I).
 - Do probówki z roztworem chlorku cynku wsyp kilka wiórek żelaza, obserwuj zmiany.
 - W probówce z roztworem chlorku żelaza(III) umieść drucik cynkowy, obserwuj zmiany.
 - W probówce z roztworem siarczanu(VI) miedzi(II) umieść drucik srebrny, obserwuj zmiany.
 - W probówce z roztworem azotanu(V) srebra(I) umieść drucik miedziany, obserwuj zmiany.
2. Karty charakterystyk substancji.
 3. Karty pracy ucznia.
 4. Kartki w kolorach: czerwonym, żółtym i zielonym lub metodniki.