




Jak doświadczalnie sprawdzisz aktywność metali?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Symulacja interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Jak doświadczalnie sprawdzisz aktywność metali?

Złomowisko metali

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

Telefon komórkowy jest urządzeniem, bez którego trudno nam sobie wyobrazić funkcjonowanie w dzisiejszej rzeczywistości. Zbudowany jest głównie ze szkła, plastiku i elementów wykonanych z metalu – m.in. miedzi oraz glinu. Czasami jednak, zupełnie przez przypadek, możemy go zalać. W pierwszym odruchu wyłączamy telefon i pozostawiamy na kilka dni do wyschnięcia z nadzieją, że znów zacznie działać. Jednak metale, z których zbudowana jest komórka, pod wpływem wody mogą ulec korozji – wówczas nasze urządzenie nie będzie się już nadawać do użytku. Gdyby jednak wszystkie elementy metalowe były wykonane ze złota, problem korozji byłby wyeliminowany. Dlaczego? Złoto należy do metali nieaktywnych chemicznie, dlatego dużo trudniej ulega reakcjom chemicznym niż miedź czy aluminium. Jak się przekonać, czy dany metal jest metalem aktywnym, czy nie? Od czego ta aktywność zależy?

Twoje cele

- Wskażesz metale szlachetne i opisziesz ich właściwości.
- Zaplanujesz doświadczenie, które pozwoli zbadać reaktywność metali.

Przeczytaj

Jak zbadać aktywność metali?

Aktywnością chemiczną metali określa się ich zdolność do oddawania elektronów w reakcjach chemicznych. W związku z tym aktywność metali na ogół rośnie wraz ze spadkiem elektroujemności, czyli miary zdolności atomów danego pierwiastka do przyciągania elektronów.

W praktyce miarą aktywności metalu jest jego zdolność do wypierania wodoru z wody lub z kwasów. Najbardziej aktywne są metale, które znajdują się w I i II grupie układu okresowego pierwiastków, większość z nich wypiera wodór z wody już w temperaturze pokojowej, tworząc jednocześnie wodorotlenki. Aktywność metali na ogół rośnie w grupie wraz ze wzrostem liczby atomowej i maleje w okresie wraz ze wzrostem liczby atomowej.

Najstarszym sposobem badania właściwości chemicznych materii przez chemików jest przeprowadzenie doświadczenia. Zapoznaj się z treścią doświadczenia przedstawionego poniżej.

Polecenie 1

Mając do dyspozycji metale: wapń, srebro, żelazo i miedź oraz kwas chlorowodorowy o stężeniu $6 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, zaproponuj doświadczenie, w którym porównasz aktywność chemiczną wymienionych metali.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Sprzęt laboratoryjny:

- statyw na probówki;
- cztery probówki;
- cztery łyżeczki na odczynniki;
- pipeta wielomianowa o pojemności 5 cm^3

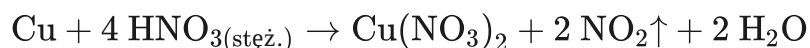
Odczynniki chemiczne:

- wapń (pył);
 - żelazo (pył);
 - srebro (pył);
 - miedź (pył);
 - kwas chlorowodorowy o stężeniu $6 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$.
-

Procedura wykonania doświadczenia:**Obserwacje:****Wnioski:**

Reaktywność metali

Jak zostało wykazane w powyższym doświadczeniu, nie wszystkie metale reagują z kwasem chlorowodorowym. Niektóre metale są mniej aktywne od wodoru i nie mają zdolności wypierania go z kwasów. Metale takie nazywamy metalami szlachetnymi. Nie ulegają one reakcjom chemicznym z kwasami o słabych właściwościach utleniających, do których zaliczyć można właśnie kwas chlorowodorowy. Istnieją jednak takie kwasy, które mogą roztworzać metale szlachetne – są to tzw. kwasy silnie utleniające. Przykładowo kwas azotowy(V) ma zdolność do roztwarzania miedzi, która jest metalem szlachetnym:



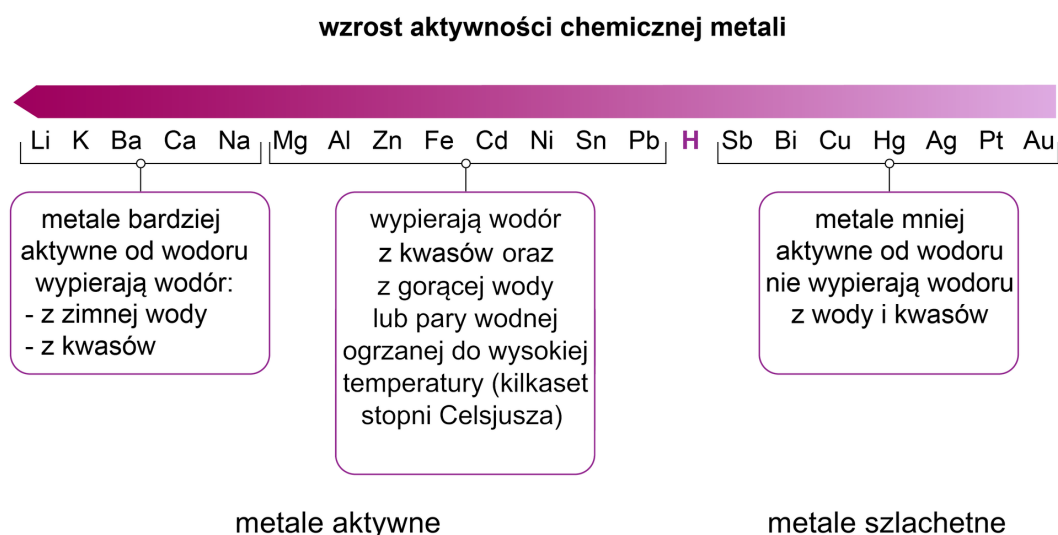
Jak można jednak zauważyć, w takiej sytuacji redukcji nie ulega jon wodoru, ale atom azotu reszty kwasowej.

Metale takie jak platyna czy złoto są jednak odporne nawet na działanie kwasów silnie utleniających i reagują dopiero z tzw. wodą królewską.

Z kolei metale, które posiadają zdolność wypierania wodoru z kwasów, a więc metale aktywniejsze od wodoru, nazywamy metalami aktywnymi (nieszlachetnymi). Metale te reagują na ogół z wszystkimi typowymi kwasami, zarówno tlenowymi jak i beztlenowymi (z wyjątkiem sytuacji, kiedy dochodzi do pasywacji metalu).

Ważne!

- Metale wypierające wodór z kwasu nazywamy **metalami nieszlachetnymi**. Metale grupy 1 układu okresowego są tak reaktywne, że wypierają wodór z zimnej wody.
- Metale odporne chemicznie, które nie wypierają wodoru z kwasów oraz naturalnie występują w postaci rodzimej nazywamy **metalami szlachetnymi**.
- W celu określenia aktywności metalu należy posłużyć się **szeregiem aktywności metali**.



Szereg aktywności metali

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

Z przeprowadzonego wcześniej doświadczenia wynika, że wapń i żelazo należą do metali nieszlachetnych, a miedź i srebro do metali szlachetnych. Reakcja metalu z kwasem jest najprostszym sposobem zbadania aktywności metali.

Słownik

metale

(łac. *metallum*; gr. *métallon* „kopalnia”, „kruszec”) substancje odznaczające się dobrym przewodnictwem elektrycznym i cieplnym, charakterystycznym połyskiem, dużą wytrzymałością mechaniczną oraz plastycznością

kwasy o silnych właściwościach utleniających

kwasy, które mogą roztwarzać metale szlachetne dzięki jednoczesnej redukcji atomu centralnego reszty kwasowej (należą do nich: stężony i rozcieńczony kwas azotowy(V) oraz stężony kwas siarkowy(VI))

szereg aktywności metali

uszeregowanie metali w kolejności wzrastającej aktywności, a więc zdolności do oddawania elektronów przez ich atomy, w reakcjach utleniania-redukcji (redoks); w szeregu aktywności metali znajduje się również wodór – na podstawie położenia danego metalu w szeregu względem wodoru, możemy stwierdzić, czy metal ten może wypierać wodór z kwasów

woda królewska

mieszanina stężonych kwasów: chlorowodorowego i azotowego(V) w stosunku objętościowym 3:1

Bibliografia

Encyklopedia PWN

Krzczkowska M., Loch J., Mizera A., *Chemia. Repetytorium. Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa - Bielsko-Biała 2010.

Symulacja interaktywna

Symulacja 1

Przeanalizuj poniższą symulację. Zbadaj, jak zmienia się aktywność wybranych metali. W tym celu umieść je w wybranych roztworach soli, sprawdź, jakie zachodzą w nich zmiany, a następnie rozwiąż ćwiczenia sprawdzające.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D1HKR01NK>

Symulacja interaktywna pt. „*Jak doświadczalnie sprawdzisz aktywność metali?*”

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

Ćwiczenie 1

Ćwiczenie 2

Ćwiczenie 3

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij poniższe zdania.

W praktyce miarą jest jego zdolność do wypierania wodoru z lub z kwasów. Najbardziej aktywne są metale, które znajdują się w grupie układu okresowego pierwiastków, ponieważ wypierają z wody tworząc .

Aktywność metali na ogół w grupie wraz ze wzrostem liczby atomowej i w wraz ze wzrostem liczby atomowej.

I i II

tlen

wody

wodorotlenki

rośnie

II i III

wodór

zasad

aktywności metalu

okresie

maleje

Ćwiczenie 2



Do roztworu siarczanu(VI) miedzi(II) zanurzono płytkę kadmową o masie 32,18 g. Po chwili wyjęto ją, opłukano i osuszono. Jej masa wynosiła 30,74 g. Oblicz, ile gramów miedzi wydzielilo się na płytce?

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 3



Wiadomo, że w celach ochronnych konstrukcje stalowe bardzo często pokrywane są powłoką z metali aktywnych, np. z cynku czy chromu. Podaj uzasadnienie tego postępowania.

Metale te mają potencjał od żelaza i to one będą ulegały , chroniąc w ten sposób żelazo. W powstającym mikroogniwie stanowią bowiem , na której zachodzi proces .

Napisz przykładowe równania odpowiednich procesów elektrodowych.

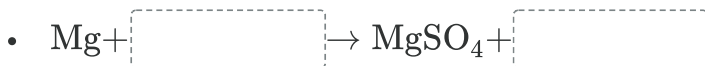
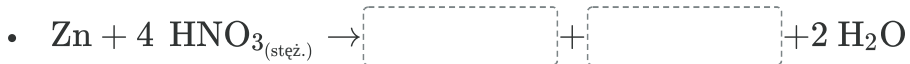
Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 4



Uzupełnij poniższe równania reakcji metali z kwasami.



Ćwiczenie 5



Kawałki cynku wrzucono kolejno do probówek z następującymi wodnymi roztworami:

A. MgSO_4 ;

B. HgCl_2 ;

C. CuSO_4 ;

D. Na_2SO_4 ;

E. $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{rozcz.})$.

Czy we wszystkich probówkach zaszły reakcje chemiczne? Zaznacz te, w których zaszły reakcje.

A

B

C

D

E

Odpowiedź uzasadnij, podając równania zachodzących reakcji chemicznych lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi.

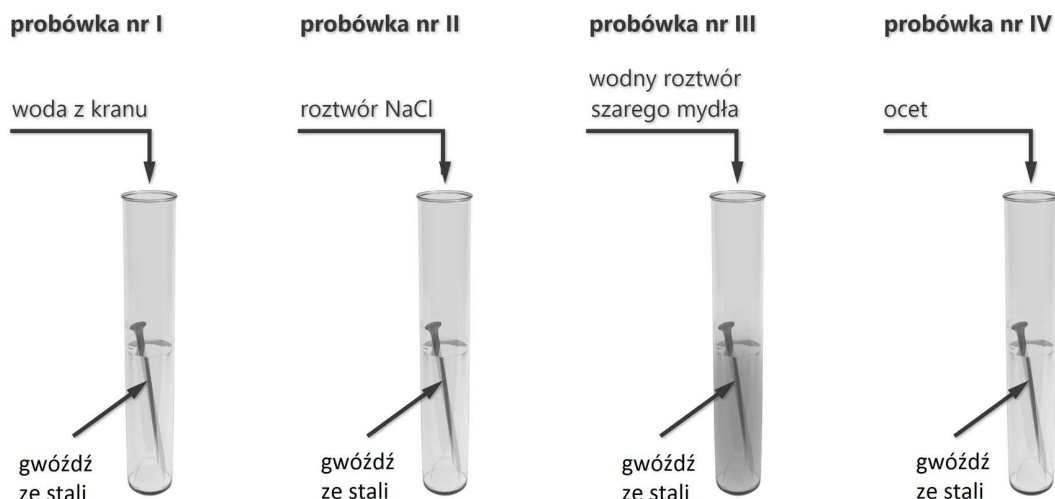
Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Przeprowadzono doświadczenie opisane poniżej.



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

Obserwacje:

- Brak zmian w próbówce nr III.
- W próbówce nr IV gwóźdź zardzewiał najszybciej.
- W próbówce nr II gwóźdź zardzewiał szybciej niż w próbówce nr I.

Oceń prawdziwość zdań, zaznaczając odpowiednie pola w kolumnie „Prawda” – gdy zdanie jest prawdziwe lub w kolumnie „Fałsz” – gdy zdanie jest fałszywe.

	Prawda	Fałsz
Opisane doświadczenie wiąże się z procesem pasywacji.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proces ten można zahamować poprzez wprowadzenie do układu jonów OH^- .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Prawda	Fałsz
Proces ten można przyspieszyć poprzez wprowadzenie do układu jonów H_3O^+ lub soli, której wodny roztwór ma odczyn kwasowy.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ćwiczenie 7



Wiedząc, że ogniwo Daniella można przedstawić schematem wykonaj poniższe polecenia.



A. Podaj równania reakcji elektrodowych, określając typ elektrody i rodzaj procesu elektrodowego.

B. Oblicz *SEM* ogniwa w warunkach standardowych.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Zbudowano ogniwo glinowo-żelazowe.

- A. Wskaż anodę i katodę, podając schematyczny zapis ogniwa.
- B. Napisz równania procesów elektrodowych.
- C. Napisz równanie sumarycznej reakcji zachodzącej w ogniwie.
- D. Wiedząc, że masa elektrody glinowej zmieniła się o 5 g, oblicz, o ile zmieniła się w tym czasie masa elektrody żelazowej.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Autor: Gabriela Iwińska

Przedmiot: Chemia

Temat: Jak doświadczalnie sprawdzisz aktywność metali?

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres rozszerzony

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

Cele operacyjne (językiem ucznia):

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie metali szlachetnych;
- wskazuje, czym się różnią metale szlachetne od kamieni szlachetnych;
- projektuje doświadczenie, które pozwoli zbadać reaktywność metali.

Strategie nauczania:

- strategia asocjacyjna;
- strategia problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;

- technika zdań podsumowujących;
- eksperyment chemiczny;
- burza mózgów;
- z użyciem e-podręcznika.

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;
- układ okresowy pierwiastków.

Przebieg lekcji

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytania, zaciekawiając tematem. Przykładowe pytania: z czego jest wykonany telefon? Co w związku z tym grozi naszym telefonom, jeśli je zalejemy wodą?
2. Ustalenie celu lekcji i kryteriów sukcesu oraz przedstawienie tematu zajęć: „Jak doświadczalnie sprawdzisz aktywność metali?”
3. Rozpoznawanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie na forum klasy wymieniają się posiadanymi informacjami na temat metali szlachetnych.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na grupy i zadaje pytanie: jak zmienia się aktywność znanych wam metali? Uczniowie mogą korzystać z dostępnych źródeł informacji. Po zastanowieniu uczniowie zapisują odpowiedzi na kartkach. Lider każdej grupy prezentuje odpowiedź na forum klasy. Nauczyciel weryfikuje poprawność odpowiedzi i podsumowuje wypowiedzi uczniów.
2. Doświadczenie. Uczniowie pozostają w tych samych grupach i będą przeprowadzali eksperyment wg instrukcji podanej w poleceniu 1 w e-materiale, w którym wykażą aktywność chemiczną metali. Każda grupa przeprowadza doświadczenie dotyczące innego metalu: grupa I – wapń; grupa II – srebro; grupa III – żelazo; grupa IV – miedź. Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy. Podopieczni je wypełniają w trakcie pracy

oraz przygotowują odpowiedni sprzęt i szkło laboratoryjne oraz odczynniki chemiczne. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy i wspiera uczniów. Po zakończeniu liderzy prezentują efekty pracy grupowej. Nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną wypowiedzi.

3. Uczniowie pracują samodzielnie z symulacją interaktywną w medium bazowym i wykonują zamieszczone tam ćwiczenia.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów zadając przykładowe pytania: dlaczego konstrukcje stalowe bardzo często pokrywa się powłoką z metali aktywnych? Jaki potencjał standardowy posiada mangan? Jaką mają zdolność metale aktywniejsze? Który metal jest tym najaktywniejszym?
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. Uczniowie wykonują ćwiczenia interaktywne, których nie rozwiązali na zajęciach.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach): dlaczego konstrukcje stalowe bardzo często pokrywa się powłoką z metali aktywnych? Jaki potencjał standardowy posiada mangan? Jaką mają zdolność metale aktywniejsze? Który metal jest tym najaktywniejszym?
2. Doświadczenie chemiczne:

Sprzęt i szkło laboratoryjne oraz odczynniki chemiczne wg opisu zawartego w sekcji „Przeczytaj”.

Instrukcja wykonania opisana w poleceniu w sekcji „Przeczytaj”.

3. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 79.88 KB w języku polskim

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

- Medium w sekcji „Symulacja interaktywna” można wykorzystać na lekcji jako podsumowanie i utrwalenie wiedzy w temacie „Jak doświadczalnie sprawdzisz aktywność metali?”.