



Czy srebro reaguje z kwasami?

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Film samouczek](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Czy srebro reaguje z kwasami?

Do wyrobu sztuców używa się bardzo często srebra.
Źródło: dostępny w internecie: pixabay.com, domena publiczna.

Srebro to miękki, kowalny metal o charakterystycznym połysku. Znajduje szerokie zastosowanie, m.in w medycynie, jubilerstwie, katalizie czy fotografii. Czy zastanawiało Cię kiedykolwiek, w jaki sposób sprawdza się autentyczność srebrnej biżuterii? Istnieje wiele metod określania **próby srebra**, ale czy wszystkie są wystarczająco dokładne? Czy wiesz, że przy pomocy kwasów również można wykonać taką próbę? Czy wiesz, w jaki sposób reaguje srebro z kwasami?

Twoje cele

- Zapiszesz konfigurację elektronową atomu srebra.
- Przeanalizujesz, jakie produkty powstaną w wyniku reakcji srebra z kwasami.
- Opiszesz słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) ze srebrem.

Przeczytaj

Srebro

W przyrodzie srebro występuje w stanie wolnym, a także w minerałach, jak **argentyt** (Ag_2S) czy **chlorargiryt** (AgCl). Jednak najbardziej cenione jest w postaci metalicznej w produkcji biżuterii.

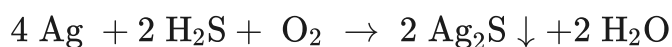
Konfiguracja elektronowa w formie podpowłokowej skróconej (zaw. rdzeń gazu szlachetnego)

atomu srebra	$[\text{Kr}] 5s^1 4d^{10}$
kation srebra(I)	$[\text{Kr}] 4d^{10}$
W związkach srebro występuje głównie na I stopniu utlenienia	

Ważne!

Podobnie jak w przypadku miedzi, również w konfiguracji srebra występuje [promocja elektronowa](#).

Srebro to metal niezwykle piękny, ale również bardzo delikatny. Skoro nie reaguje z tlenem atmosferycznym, to czym jest czarny nalot pokrywający z czasem srebrne przedmioty? To siarczek srebra(I) Ag_2S , który powstaje w wyniku reakcji obecnych w powietrzu śladowych ilości siarkowodoru z tlenem i srebrem:



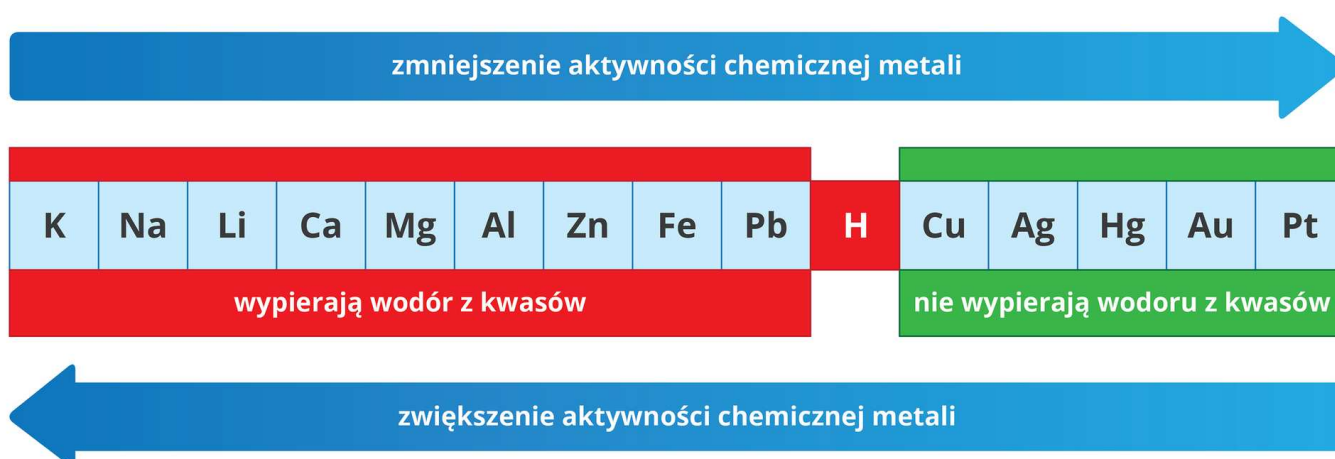


Chlorargyryt

Źródło: Robert Matthew Lavinsky, dostępny w internecie: wikipedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Aktywność srebra

Wiele metali łatwo reaguje z kwasami, a gdy to robią, jednym z produktów reakcji jest wodór. Czy tak samo zachowuje się srebro?



Źródło: dostępny w internecie: epodreczniki.pl, licencja: CC BY-SA 3.0.

W szeregu napięciowym metali srebro „leży za wodorem”. Jako metal o dodatniej wartości potencjału elektrochemicznego, nie reaguje z wodą, kwasami słabo utleniającymi oraz z zasadami. Reaguje natomiast z **kwasami silnie utleniającymi**, np. kwasem azotowym(V).

Wśród kupujących srebrne przedmioty może zrodzić się pytanie: czy biżuterię zakupioną w sklepie jubilerskim można nosić bez obaw? Czy podczas kontaktu z [detergentami](#) srebro jest bezpieczne? Odpowiedź nie jest prosta, dlatego do jej uzyskania warto prześledzić reaktywność srebra w kontakcie z kwasami.

Każdy przedmiot wykonany ze srebra i sprzedawany u jubilera posiada charakterystyczny znak na metalu. Jest to tzw. [cecha probiercza](#), która określa zawartość procentową srebra w stopie metalu. Jubilerzy często stosują specjalny płyn testowy, np. na bazie kwasu siarkowego, który zapewnia dość wiarygodne wyniki w stwierdzeniu, czy przedmiot jest wykonany ze srebra, czy nie. Zwykle, jeśli zawartość wynosi więcej niż 70% masowych, kropla takiego płynu wywołuje reakcję skutkującą pojawieniem się czerwono-brązowej plamy na metalu.



Ocechowany wyrób srebrny. Próba srebra 925

Źródło: ArtWW, licencja: CC BY-SA 4.0.

Polecenie 1

Wykonano doświadczenie, podczas którego przeprowadzono reakcję srebra z kwasem o właściwościach utleniających. Do probówki wprowadzono próbkę srebra i dodano rozcieńczony kwas azotowy(V). Zaobserwowano, że metal roztwarza się i pojawia się bezbarwny gaz, brunatniejący na powietrzu.

Na podstawie podanych informacji sformułuj hipotezę badawczą, przedstaw schematyczny rysunek doświadczenia i zapisz wnioski. Zastanów się i wyjaśnij, jaka jest przyczyna zmiany barwy gazu. Czy srebro reaguje również ze stężonym kwasem azotowym(V)?

Schematyczny rysunek:

Rysunek wykonaj w zeszyte do lekcji chemii, następnie zrób zdjęcie i umieść je w wyznaczonym miejscu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Hipoteza:

Wnioski:

Równania reakcji:

Rysunek wykonaj w zeszyte do lekcji chemii, następnie zrób zdjęcie i umieść je w wyznaczonym miejscu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Słownik

cecha probiercza

znak na wyrobie z metalu szlachetnego, odpowiadający określonej próbie jubilerskiej

promocja elektronowa

zjawisko samorzutnego przeniesienia elektronu w celu uzyskania korzystniejszej konfiguracji elektronowej

detergenty

(łac. *detergens* „czyszczący”) substancje powierzchniowo czynne, a także – detergenty złożone – ich mieszaniny z wypełniaczami, wybielaczami chemicznymi, środkami wspomagającymi i in. dodatkami

szereg napięciowy

metale ułożone wg zmieniającej się stopniowo (malejącej lub rosnącej) aktywności chemicznej

stopień utlenienia

pojęcie umowne, określające liczbę dodatnich lub ujemnych ładunków elementarnych, które można by przypisać atomowi pierwiastka chem., wchodzącego w skład określonego związku, gdyby cząsteczki tego związku miały budowę jonową

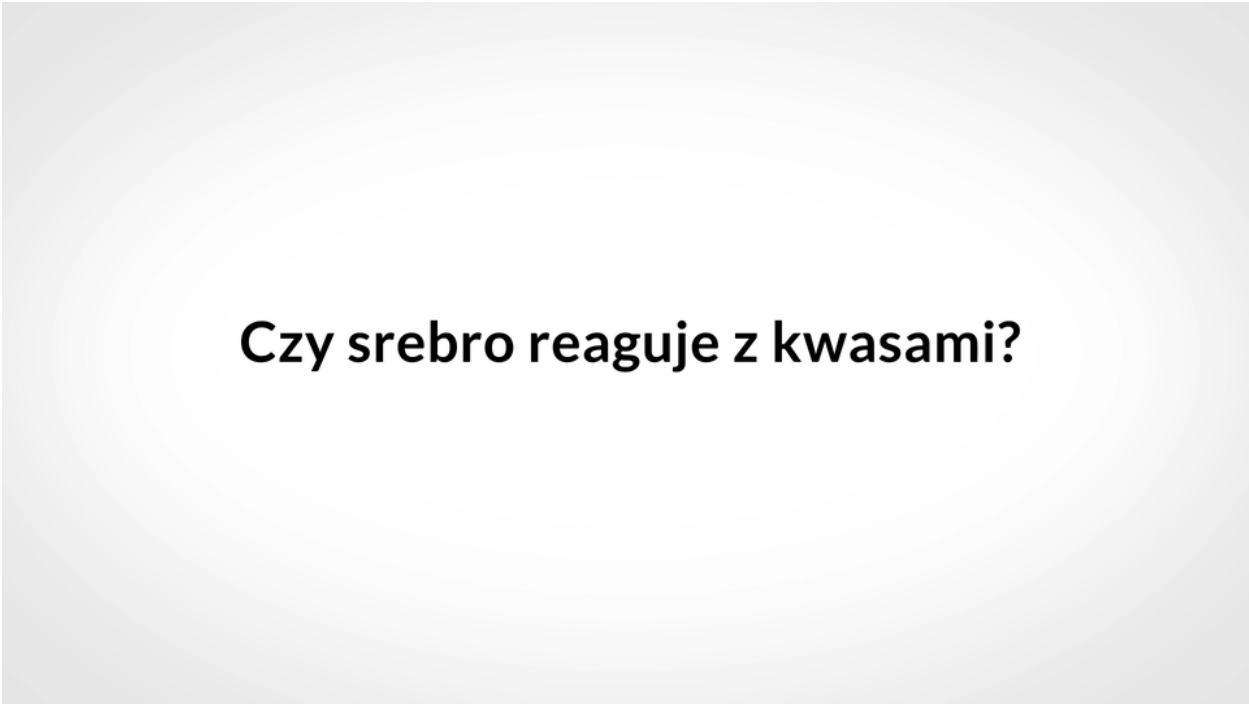
Bibliografia

M. Krzeczowska, J. Loch, A. Mizera, *Repetytorium chemia : Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony*, Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa - Bielsko-Biała 2010.

Film samouczek

Polecenie 1

Srebro jest srebrzystobiałym metalem przejściowym, który po dłuższym kontakcie z powietrzem pokrywa się czarnym osadem. Czy wiesz, dlaczego tak się dzieje? Jaki związek chemiczny jest tym czarnym osadem? Z jakimi kwasami reaguje srebro? Zapoznaj się z poniższym filmem samouczkiem i rozwiąż zadania.



Czy srebro reaguje z kwasami?

Film dostępny pod adresem </preview/resource/RmCA2Zdy04pzu>

Film samouczek pt. „Czy srebro reaguje z kwasami?”

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

Film nawiązujący do treści materiału dotyczącej reaktywności srebra z kwasami.

Ćwiczenie 1

Zaznacz wszystkie kwasy, z którymi reaguje srebro metaliczne.

☐ kwas siarkowy(IV)

☐ kwas azotowy(III)

☐ stężony kwas siarkowy(VI)

☐ kwas azotowy(V)

☐ rozcieńczony kwas siarkowy(VI)

☐ kwas chromowy(VI)

☐ kwas chlorowodorowy

Ćwiczenie 2

Wyjaśnij, czy reakcja srebra z siarkowodorem zachodzi w atmosferze inertyjnej (biernej chemicznie, bez dostępu powietrza)?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 3

Dlaczego srebro reaguje z kwasami, takimi jak na przykład kwas azotowy(V), a nie reaguje na przykład z kwasem chlorowodorowym?

Odpowiedź:

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Oceń poprawność cech dotyczących srebra.

Cecha	Prawda	Fałsz
bardzo dobrze przewodzi ciepło	☐	☐
w przyrodzie występuje tylko w stanie wolnym	☐	☐
nie reaguje z kwasami słabo utleniającymi	☐	☐
miękki	☐	☐
dobry izolator elektryczny	☐	☐

Ćwiczenie 2



szereg napięciowy

metale ułożone wg zmieniającej się stopniowo (malejącej lub rosnącej) aktywności chemicznej

cecha probiercza

liczba dodatnich lub ujemnych ładunków elementarnych, które można by przypisać atomowi pierwiastka chemicznego, wchodzącego w skład określonego związku, gdyby cząsteczki tego związku miały budowę jonową

stopień utlenienia

zjawisko samorzutnego przeniesienia elektronu w celu uzyskania korzystniejszej konfiguracji elektronowej

promocja elektronowa

znak na wyrobie z metalu szlachetnego, odpowiadający określonej próbie jubilerskiej

Ćwiczenie 3



Która z poniższych odpowiedzi przedstawia odpowiednią kolejność pierwiastków o zmniejszającej aktywności chemicznej metali?

☐ Pt, Au, Hg, Ag, Cu, H, Pb, Fe, Zn, Al, Mg, Ca, Li, Na, K

☐ H, K, Na, Li, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, Cu, Ag, Hg, Au, Pt

☐ K, Na, Li, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Hg, Au, Pt

Ćwiczenie 4



Zapisz konfigurację elektronową w formie podpowłokowej skróconej (zaw. rdzeń gazu szlachetnego) zarówno atomu, jak i kationu srebra(I) w stanie podstawowym.

Odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, następnie zrób zdjęcie i umieść w wyznaczonym miejscu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



Czy wiesz, dlaczego jedzenie jajka na miękko srebrną łyżeczką powoduje jej czernienie? Odpowiedź uzasadnij.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 6



Srebro nie reaguje z tlenem atmosferycznym. Czarny nalot pokrywający z czasem srebrne przedmioty, wspomniany w jednym z poprzednich zadań, powstaje w wyniku reakcji obecnych w powietrzu śladowych ilości siarkowodoru z tlenem i srebrem. Zapisz równanie reakcji, o której mowa w zadaniu.

Równanie reakcji zapisz w zeszycie do lekcji chemii, następnie zrób zdjęcie i umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Dlaczego srebro nie reaguje z wodą i kwasami słabo utleniającymi? Napisz wyjaśnienie.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Stosowany w chemii organicznej odczynnik Tollensa to związek koordynacyjny srebra(I), w którym funkcję ligandów pełnią cząsteczki amoniaku. Podaj jego wzór oraz nazwę.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 9



O chlorku srebra(I) wiadomo, że jest białym, serowatym osadem, ciemniejącym na świetle i rozpuszczalnym w amoniaku. Zaproponuj sposób jego otrzymywania, a następnie zapisz równania reakcji, o których mowa w zadaniu.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 10



Zapisz równanie reakcji zachodzące pomiędzy srebrem a stężonym roztworem kwasu azotowego(V), dobierając współczynniki stechiometryczne metodą bilansu elektronowego.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Czy srebro reaguje z kwasami?

Grupa docelowa: III etap edukacyjny, liceum ogólnokształcące, technikum

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

X. Metale, niemetale i ich związki. Uczeń:

4) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (dla Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu), wody (dla Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (dla Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr), przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag.

Zakres rozszerzony

X. Metale, niemetale i ich związki. Uczeń:

5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (dla Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu), wody (dla Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (dla Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńzonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) oraz stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) (dla Al, Fe, Cu, Ag).

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:

- pisze konfigurację elektronową atomu srebra;

- analizuje, jakie produkty powstaną w wyniku reakcji srebra z kwasami;
- opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) ze srebrem.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- film samouczek;
- analiza materiałów źródłowych;
- ćwiczenia uczniowskie;
- kieszeń i szuflada.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

- komputer z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu;
- tablica interaktywna/tablica, kreda, marker;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja dydaktyczna. Nauczyciel zadaje pytanie uczniom: W jaki sposób sprawdza się autentyczność srebrnej biżuterii?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie starają się podać konfigurację elektronową srebra i zapisują ją na tablicy.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: Dlaczego srebro przebywając na powietrzu przez dłuższy czas pokrywa się czarnym osadem? Jaki związek chemiczny jest tym czarnym osadem? Po dyskusji uczniów, chętny uczeń podchodzi do tablicy i zapisuje równanie tej reakcji na tablicy.

2. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej film samouczek. Zadaniem uczniów jest sformułowanie pytań do filmu, które uczniowie sobie nawzajem zadają na forum klasy po projekcji filmu i udzielają odpowiedzi. Pozostali uczniowie i nauczyciel weryfikują poprawność merytoryczną wypowiedzi.
3. W trakcie projekcji filmu samouczka, w momencie pojawienia się lewych stron równań reakcji srebra z kwasem azotowym(V) i siarkowym(VI), nauczyciel zatrzymuje film i prosi chętnych uczniów o podejście do tablicy i dokończenie tych równań reakcji chemicznych w formie cząsteczkowej, połówkowej i jonowej, a następnie ponownie uruchamia projekcję filmu, by porównać poprawność obu zapisów równań na tablicy.
4. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: Czy srebro reaguje z kwasem chlorowodorowym? Uczniowie udzielają na forum klasy odpowiedzi podając swoją argumentację.
5. Uczniowie samodzielnie wykonują ćwiczenia zawarte w medium.
6. Uczniowie samodzielnie pracują z e-materiałem w sekcji „przeczytaj” wykonując polecenie 1 i uzupełniają wirtualny dzienniczek. Po wykonaniu zadania, chętny uczeń na forum klasy prezentuje swoje rozwiązanie, a pozostali uczniowie i nauczyciel weryfikują poprawność wykonania zadania.
7. Uczniowie pracują w parach z częścią „sprawdź się”. Uczniowie wykonują zadania. Nauczyciel może wyświetlić treść poleceń na tablicy multimedialnej. Po każdym przeczytanym poleceniu nauczyciel daje uczniom określony czas na zastanowienie się, a następnie chętny uczeń z danej pary udziela odpowiedzi/prezentuje rozwiązanie na tablicy. Pozostali uczniowie ustosunkowują się do niej, proponując ewentualnie swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje, udziela uczniom informacji zwrotnej. Ćwiczenia, których uczniowie nie zdążą wykonać podczas lekcji mogą być zlecone do wykonania w ramach pracy domowej.

Faza podsumowująca:

1. Kieszeń i szuflada. Nauczyciel rozdaje uczniom małe samoprzylepne karteczki. Prowadzący zajęcia rysuje na tablicy kieszeń, a obok niej zapisuje: „Co zabieram ze sobą?”. Tutaj uczeń ma wpisać to, co wyniósł z zajęć, co do niego szczególnie przemówiło, co się spodobało lub co mu się przyda w przyszłości. Poniżej nauczyciel rysuje szufladę i białą plamę. Obok szuflady zapisuje: „Co mi się nie przyda?”, a obok białej plamy: „Czego zabrakło?”. Poniższe rysunki uczeń wypełnia małymi samoprzylepnymi karteczkami z zapisanymi krótkimi zdaniami, równoważnikami zdań lub kluczowymi słowami. Jest to okazja także do analizy przebiegu zajęć i szybkiej powtórki.

Praca domowa:

Uczniowie wykonują ćwiczenia pozostałe w e-materiale w sekcji „sprawdź się”, których nie zdążyli odrobić podczas lekcji.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimediu:

Film samouczek nauczyciel może wykorzystać w ramach metody lekcji odwróconej. Uczniowie medium mogą wykorzystać podczas przygotowania się do lekcji lub pracy kontrolnej, a uczniowie nieobecni na lekcji do uzupełnienia luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

1. Nauczyciel przygotowuje małe samoprzylepne karteczki dla uczniów do fazy podsumowującej.