



Badanie właściwości utleniających soli

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Symulacja interaktywna](#)

- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Badanie właściwości utleniających soli

Solą o silnych właściwościach utleniających jest manganian(VII) potasu.

Źródło: Asistent ISP, licencja: CC BY-SA 4.0.

Utleniacze są substancjami ważnymi w przyrodzie. W zakładzie fryzjerskim, to właśnie dzięki zastosowaniu utleniacza można rozjaśnić (utlenić) włosy. W tym przypadku utleniaczem jest woda utleniona (nadtlenek wodoru H_2O_2) o określonym stężeniu. Oprócz nadtlenku wodoru istnieją również sole, które wykazują właściwości utleniające. Jakie to sole? Na to pytanie znajdziesz odpowiedź w poniższym materiale.

Twoje cele

- Wymienisz sole o właściwościach utleniających.
- Zapiszesz równania reakcji, w których substratem jest sól utleniająca.
- Zaprojektujesz doświadczenie, którego celem będzie zbadanie właściwości utleniających soli.

Przeczytaj

Utlenianie i utleniacze

Utlenianie to reakcja, w której jony lub atomy oddają elektrony innym atomom, w wyniku czego dochodzi do podwyższenia stopnia utlenienia atomu oddającego elektrony. Utleniaczem nazywamy substancję, której atomy obniżają swój stopień utlenienia. Do silnych utleniaczy (a więc substancji wykazujących silne właściwości utleniające) zaliczają się między innymi następujące sole: manganian(VII) potasu KMnO_4 oraz dichromian(VI) potasu $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

**Badanie właściwości utleniających
manganianu(VII) potasu KMnO_4**

Badanie 1

Właściwości utleniające manganianu(VII) potasu KMnO_4

Sprzęt i odczynniki:

- probówka z korkiem i rurką odprowadzającą;
 - kolba stożkowa z korkiem;
 - wkrapłacz;
 - stężony wodny roztwór manganianu(VII) potasu;
 - stężony kwas chlorowodorowy HCl .
-

Instrukcja wykonania:

1. W probówce umieść 3 cm^3 stężonego wodnego roztworu manganianu(VII) potasu.
 2. Do wkraplacza wprowadź 20 cm^3 stężonego kwasu chlorowodorowego.
 3. Do probówki, za pomocą wkraplacza, stopniowo wkrapłaj kwas chlorowodorowy.
 4. Obserwuj zmiany.
-

Uwaga!

Trzeba zachować ostrożność i nie zapomnieć o okularach, a całość działań prowadzić pod wyciągiem. Należy też unikać wdychania par chloru.

Schemat doświadczenia:



Badanie właściwości utleniających manganianu(VII) potasu – schemat doświadczenia

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

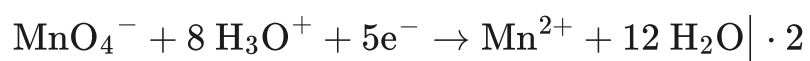
Obserwacje:

W probówce nastąpiło odbarwienie fioletowego roztworu (zmiana barwy z fioletowej na bezbarwną). W probówce wydzielił się żółtozielony gaz, który został zebrany w kolbie stożkowej.

Wnioski:

Manganian(VII) potasu utlenił jony chlorkowe do wolnego chloru. W środowisku kwasowym manganian(VII) potasu uległ redukcji z wytworzeniem jonów manganu(II).

Równania reakcji chemicznych:





Manganian(VII) potasu (dokładniej atom manganu, występujący w tym związku na VII stopniu utlenienia) wykazuje właściwości utleniające we wszystkich środowiskach: kwasowym, obojętnym i zasadowym. Im środowisko jest bardziej kwasowe, tym silniejsze właściwości utleniające KMnO_4 . Należy zwrócić uwagę, że sam, w zależności od środowiska, redukuje się do różnych związków lub jonów:



W środowisku kwasowym redukuje się do jonów Mn^{2+} (manganu na drugim stopniu utlenienia), a roztwór przybiera barwę bladoróżową.



W środowisku obojętnym redukuje się do tlenku manganu(IV) MnO_2 (atom manganu na IV stopniu utlenienia). Roztwór staje się bezbarwny i wytrąca się czarny osad MnO_2 .



W środowisku zasadowym redukuje się do jonów MnO_4^{2-} (atom manganu na VI stopniu utlenienia), a roztwór przybiera zielone zabarwienie.



W środowisku zasadowym redukuje się do jonów MnO_4^- (atom manganu na VII stopniu utlenienia), a roztwór przybiera fioletowe zabarwienie.

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

Badanie właściwości utleniających dichromianu(VI) potasu
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Badanie 2

Właściwości utleniające dichromianu(VI) potasu $K_2Cr_2O_7$

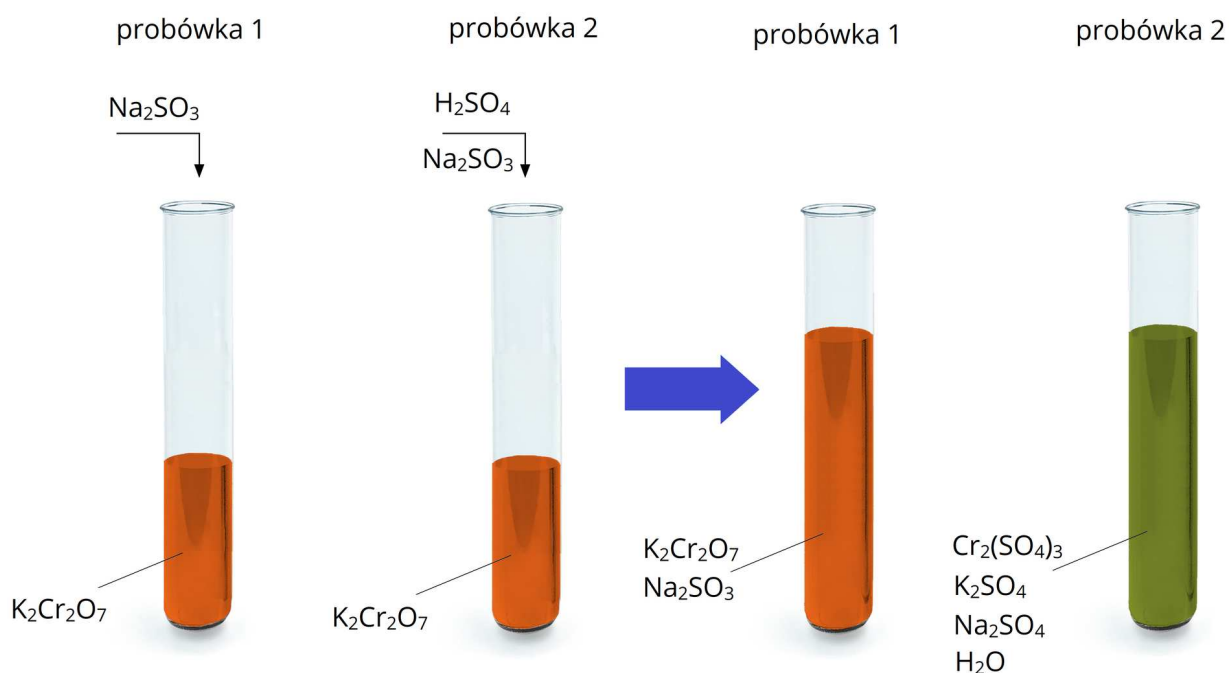
Sprzęt i odczynniki:

- dwie probówki;
- wodny roztwór dichromianu(VI) potasu;
- stężony kwas siarkowy(VI);
- siarczan(IV) sodu.

Wykonanie:

1. W probówce 1 i 2 umieść 3 cm^3 wodnego roztworu dichromianu(VI) potasu.
2. Do probówki 2 wprowadź kilka kropli stężonego kwasu siarkowego(VI).
3. Do probówki 1 i 2 dodaj 3 cm^3 wodnego roztworu siarczanu(IV) sodu.
4. Obserwuj zmiany.

Schemat doświadczenia:



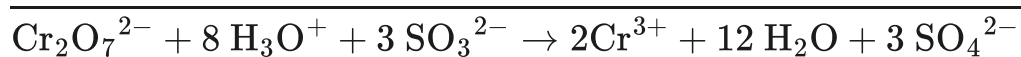
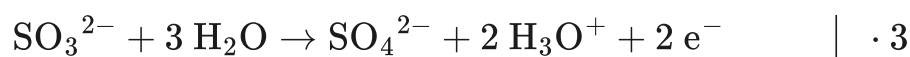
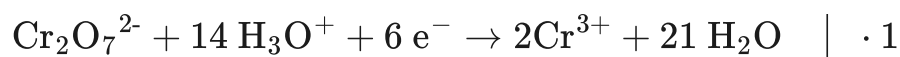
Obserwacje:

W pierwszej probówce, po dodaniu siarczanu(IV) sodu, nie zauważono zmian. W drugiej probówce, po dodaniu siarczanu(IV) sodu, nastąpiła zmiana barwy roztworu z pomarańczowej na zieloną.

Wnioski:

W drugiej probówce atom chromu, występujący na VI stopniu utlenienia w dichromianie(VI) potasu, zredukował się do III stopnia utlenienia – powstała zielona sól chromu(III). Co więcej, dichromian(VI) potasu (a dokładnie atom chromu, występujący w tym związku na VI stopniu utlenienia), który wykazuje właściwości utleniające jedynie w środowisku kwasowym, utlenił jony siarczanowe(IV) do jonów siarczanowych(VI).

Równania reakcji chemicznych:



Słownik

reakcja redoks

reakcja, w której dochodzi do przeniesienia jednego lub więcej elektronów od atomu, jonu lub cząsteczki donora (czyli reduktora) do akceptora (czyli utleniacza)

stopień utlenienia

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

reduktor

(łac. *reductio* „cofnięcie”, „odzyskanie”) atom, jon lub cząsteczka, które w reakcji redoks są donorem elektronu (elektronów)

utleniacz

(fr. *oxygène*, dosłownie „kwasoród”, „tlen”) atom, jon lub cząsteczka, które w reakcji redoks są akceptorem elektronu (elektronów)

redukcja

proces przyjmowania elektronów, związany z obniżaniem stopnia utlenienia utleniacza

utlenianie

proces oddawania elektronów, związany z podwyższaniem stopnia utlenienia reduktora

Bibliografia

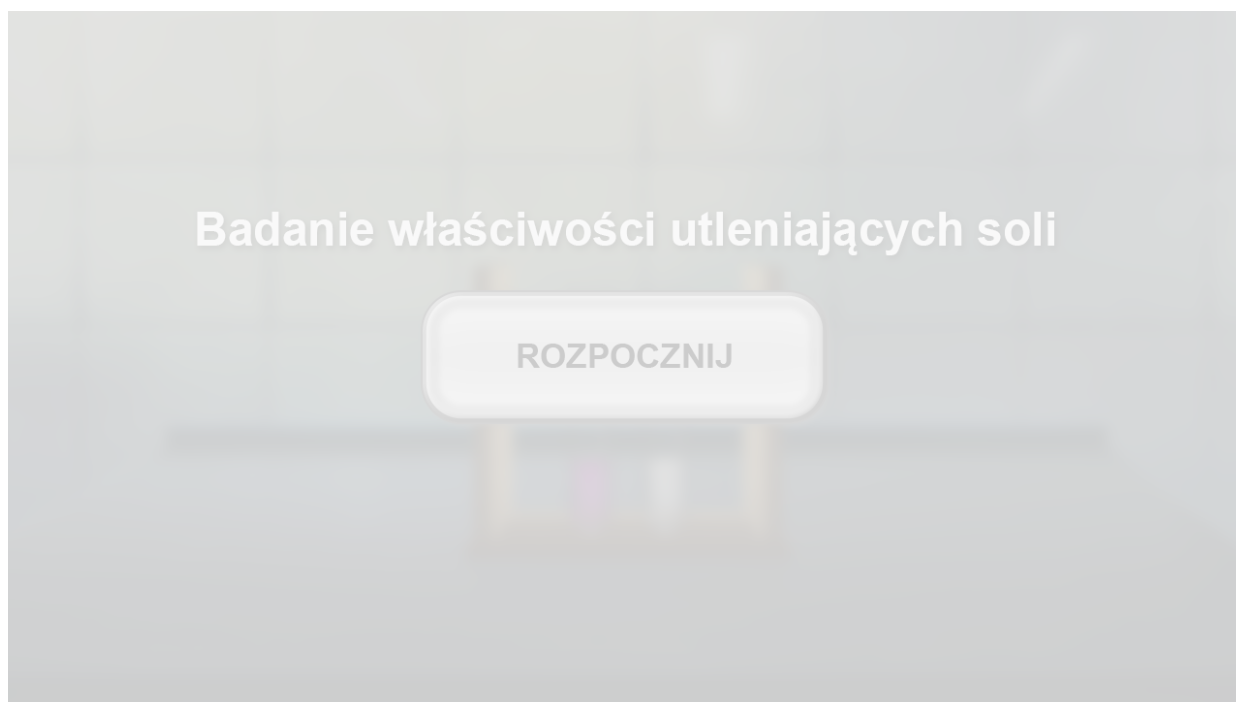
Jones L., Atkins P., *Chemia ogólna: cząsteczki, materia, reakcje*, Warszawa 2012.

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

Symulacja interaktywna

Symulacja 1

Zbadaj właściwości utleniające manganianu(VII) potasu w różnych środowiskach prowadzenia reakcji chemicznej. Kliknij na przycisk, za pomocą którego wybierzesz środowisko reakcji, a następnie dodaj azotan(III) sodu. Aby wrócić do ustawień początkowych, kliknij przycisk „WYCZYŚĆ”.



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D9GJbDIFB>

Symulacja interaktywna pt. „*Badanie właściwości utleniających soli*”

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

Ćwiczenie 1

Podaj obserwacje oraz wnioski, wyciągnięte po wykonaniu symulacji interaktywnej.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 2

Zapisz cząsteczkowe oraz jonowe równania (również równania połówkowe) reakcji, które zaszły podczas badania właściwości utleniających manganianu(VII) potasu.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Wybierz poprawną definicję z poniższych.

Utlenianie to:

- ☐ reakcja, w której jony lub atomy przyjmują elektrony od innych indywidualów chemicznych, prowadząca do obniżenia stopnia utlenienia atomu lub jonu przyjmującego elektrony.
- ☐ reakcja, w której jony lub atomy oddają elektrony innym indywidualom chemicznym, prowadząca do podwyższenia stopnia utlenienia atomu lub jonu oddającego elektrony.

Ćwiczenie 2



Wybierz poprawną definicję z poniższych.

Utleniacz to:

- ☐ substancja, której atomy podwyższają swoje stopnie utlenienia, oddając w zamian elektrony. Posiada właściwości utleniające.
- ☐ substancja, której atomy obniżają swoje stopnie utlenienia, przyjmując w zamian elektrony. Posiada właściwości utleniające.

Ćwiczenie 3



Jaką barwę przybiera roztwór w zależności od stopnia utleniania manganu?



Roztwór manganu na II stopniu utlenienia



Roztwór manganu na VI stopniu utlenienia



Roztwór manganu na VII stopniu utlenienia

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

Ćwiczenie 4



Uzupełnij tekst.

Manganian(VII) potasu w reakcji z utlenia do . Świadczy o tym pojawienie się gazu. Sam redukuje się do jonów , o czym decyduje roztworu.

fioletowa barwa

jony siarczkowe

czerwonofioletowego

siarki

Mn^{3+}

żółtozielonego

chloru

kwas siarkowodorowy

Mn^{2+}

kwasem chlorowodorowym

jony chlorkowe

odbarwienie

Ćwiczenie 5



Ułóż z poniższych elementów równania reakcji (cząsteczkowe, połówkowe i jonowe) dichromianu(VI) potasu z siarczanem(VI) żelaza(II) w środowisku kwasu siarkowego(VI).

Ćwiczenie 6



Zapisz równania reakcji (cząsteczkowe i jonowe) utleniania jonów siarczanowych(IV) przez manganian(VII) potasu w środowisku kwasowym (H_2SO_4), zarówno obojętnym (H_2O), jak i zasadowym (KOH).

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.



Zaproponuj doświadczenie, w którym zbadasz właściwości utleniające manganianu(VII) potasu w środowisku kwasowym wobec jodku potasu. Zapisz odpowiednie równania reakcji.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Sprzęt i odczynniki:

Wykonanie:

Obserwacje:

Wnioski:

Równania reakcji chemicznych:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.



Zaproponuj doświadczenie, w którym zbadasz właściwości utleniające dichromianu(VI) potasu wobec jodku potasu. Zapisz odpowiednie równania reakcji.

Problem badawczy:

Hipoteza:

Sprzęt i odczynniki:

Wykonanie:

Obserwacje:

Wnioski:

Równania reakcji chemicznych:

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Agata Krzak, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Badanie właściwości utleniających soli

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

Podstawa programowa:

Poziom podstawowy

Wymagania ogólne

I. Pozyskiwanie, przetwarzanie i tworzenie informacji. Uczeń:

2) ocenia wiarygodność uzyskanych danych.

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych;

4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi;

2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;

3) stawia hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji;

4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wymagania szczegółowe:

VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Uczeń:

5) przewiduje przebieg reakcji utleniania-redukcji związków organicznych.

Poziom rozszerzony

Wymagania ogólne

II. Rozumowanie i zastosowanie nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów. Uczeń:

- 1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych;
- 4) wskazuje na związek między właściwościami substancji a ich budową chemiczną.

III. Opanowanie czynności praktycznych. Uczeń:

- 1) bezpiecznie posługuje się sprzętem laboratoryjnym i odczynnikami chemicznymi;
- 2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia;
- 3) stosuje elementy metodologii badawczej (określa problem badawczy, formułuje hipotezy oraz proponuje sposoby ich weryfikacji);
- 4) przestrzega zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wymagania szczegółowe

VIII. Reakcje utleniania i redukcji. Uczeń:

- 7) przewiduje przebieg reakcji utleniania-redukcji związków organicznych.

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:

- wymienia sole o właściwościach utleniających;
- pisze równanie reakcji, w których substratem jest sól utleniająca;
- projektuje doświadczenie badające właściwości utleniające soli.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- symulacja interaktywna;
- ćwiczenia uczniowskie;
- eksperyment chemiczny;
- analiza materiału źródłowego.
- technika baterii.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- 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, kreda, marker;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Gdzie w życiu codziennym substancje utleniające odgrywają dużą rolę?
2. Rozpoznanie wiedzy wstępnej. Uczniowie przypominają sobie, na czym polega reakcja utlenienia, co to utleniacz oraz starają się podać przykłady soli o właściwościach utleniających.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują na kartkach i gromadzą w portfolio.
4. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

Faza realizacyjna:

1. Uczniowie w parach zapoznają się z medium bazowym – symulacja interaktywna. Ich zadaniem jest zbadanie właściwości utleniających manganianu(VII) potasu w różnych środowiskach. Uczniowie opracowują odpowiedzi do pytań zawartych w multimedium (obserwacje, wnioski i równania reakcji). Chętni uczniowie na forum klasy podają ustalone odpowiedzi, a równania zapisują na tablicy. Pozostali uczniowie weryfikują poprawność merytoryczną.

2. Eksperyment chemiczny – „Badanie właściwości utleniających dichromianu(VI) potasu”. Nauczyciel poprzez losowanie dzieli uczniów na grupy. Zadaniem uczniów jest zbadanie właściwości utleniających dichromianu(VI) potasu ($K_2Cr_2O_7$). Uczniowie wybierają odpowiednie szkło i sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki chemiczne, które znajdują się na stole laboratoryjnym, a następnie przeprowadzają eksperyment wg instrukcji podanej w e-materiale w sekcji „Przeczytaj”. Nauczyciel rozdaje karty pracy ucznia. Uczniowie samodzielnie stawiają pytanie badawcze i hipotezę, rysują schemat doświadczenia, obserwują zmiany podczas eksperymentu, wyciągają wnioski, zapisują równania reakcji chemicznych (wszystko zapisują w kartach pracy). Następnie na forum całej klasy chętni uczniowie prezentują efekty pracy, a równania zapisują na tablicy, pozostali uczniowie weryfikują pod względem merytorycznym.
3. 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. Uczniowie na planszy z narysowaną baterią i zaznaczonymi poziomami jej naładowania, np. co 5-10% zaznaczają cenkami w jakim stopniu opanowali zagadnienia wynikające z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. W przypadku, gdy bateria nie jest naładowana w 100%, zastanawiają się w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy?

Praca domowa:

Uczniowie wykonują w e-materiale w sekcji „Sprawdź się” pozostałe ćwiczenia, których nie zdążyli wykonać na lekcji.

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. Nauczyciel przygotowuje planszę z narysowaną baterią i zaznaczonymi poziomami jej naładowania, np. co 5-10% do oceny stopnia opanowania zagadnień oraz cenki dla uczniów.

2. Doświadczenie: „Badanie właściwości utleniających dichromianu(VI) potasu ($K_2Cr_2O_7$)”.

Szkło i sprzęt laboratoryjny: probówki, statyw na probówki, pipety.

Odczynniki chemiczne: wodny roztwór dichromianu(VI) potasu $K_2Cr_2O_7$, stężony kwas siarkowy(VI), wodny roztwór siarczanu(IV) sodu.

Instrukcja wykonania:

- W probówce 1 i 2 umieść 3 cm^3 wodnego roztworu dichromianu(VI) potasu.
- Do probówki 2 wprowadź kilka kropli stężonego kwasu siarkowego(VI).
- Do probówki 1 i 2 dodaj 3 cm^3 wodnego roztworu siarczanu(IV) sodu.
- Obserwuj zachodzące zmiany.

2. Karty charakterystyk substancji.

3. Karty pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 73.36 KB w języku polskim