




Równowaga chromian(VI) - dwuchromian(VI)

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



Równowaga chromian(VI) - dwuchromian(VI)

W życiu codziennym możemy zaobserwować, że środowisko, w jakim przebywamy, ma na nas silny wpływ. Podobnego oddziaływania doszukamy się w chemii. To, jakie produkty otrzymamy w czasie reakcji chemicznej, ściśle zależy od warunków, w jakich dana reakcja zachodzi, czyli od jej środowiska.

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

Środowisko, w jakim przebywamy, ma na nas duży wpływ. Ludzie, którymi się otaczamy, często odpowiadają za zmiany w naszym zachowaniu czy też w wyglądzie. Nie bez powodu istnieje powiedzenie „Kto z kim przestaje, takim się staje”. Środowisko ma również znaczenie w chemii. Wpływa na zachowanie substancji oraz przebieg reakcji. Prześledźmy to na przykładzie chromianów i dichromianów. Jak będą się zachowywały te substancje w otoczeniu jonów H^+ oraz OH^- ? Na to pytanie znajdziecie odpowiedź w poniższym materiale.

Twoje cele

- Narysujesz wzór strukturalny chromianu i dichromianu.
- Wyjaśnisz, jak z chromianu można otrzymać dichromian.
- Wyjaśnisz, jak z dichromianu można otrzymać chromian.
- Zaprojektujesz doświadczenie, w którym z chromianu otrzymasz dichromian, a następnie chromian.

Przeczytaj

Chrom

Chrom to pierwiastek z bloku d, leżący w 6 grupie układu okresowego i 4 okresie. Posiada 5 elektronów na podpowłoce 3d. Elektrony te absorbują światło, dlatego też wodne roztwory związków chromu są barwne. Słowo chrom pochodzi od greckiego słowa „chroma”, czyli „kolor”. Jego symbol to Cr. Pierwiastek ten jest metalem aktywnym chemicznie. Pod wpływem tlenu z powietrza ulega **pasywacji**, czyli pokrywa się warstewką swojego tlenku Cr_2O_3 (tlenkiem chromu(III)). Dzięki temu jest odporny na korozję.



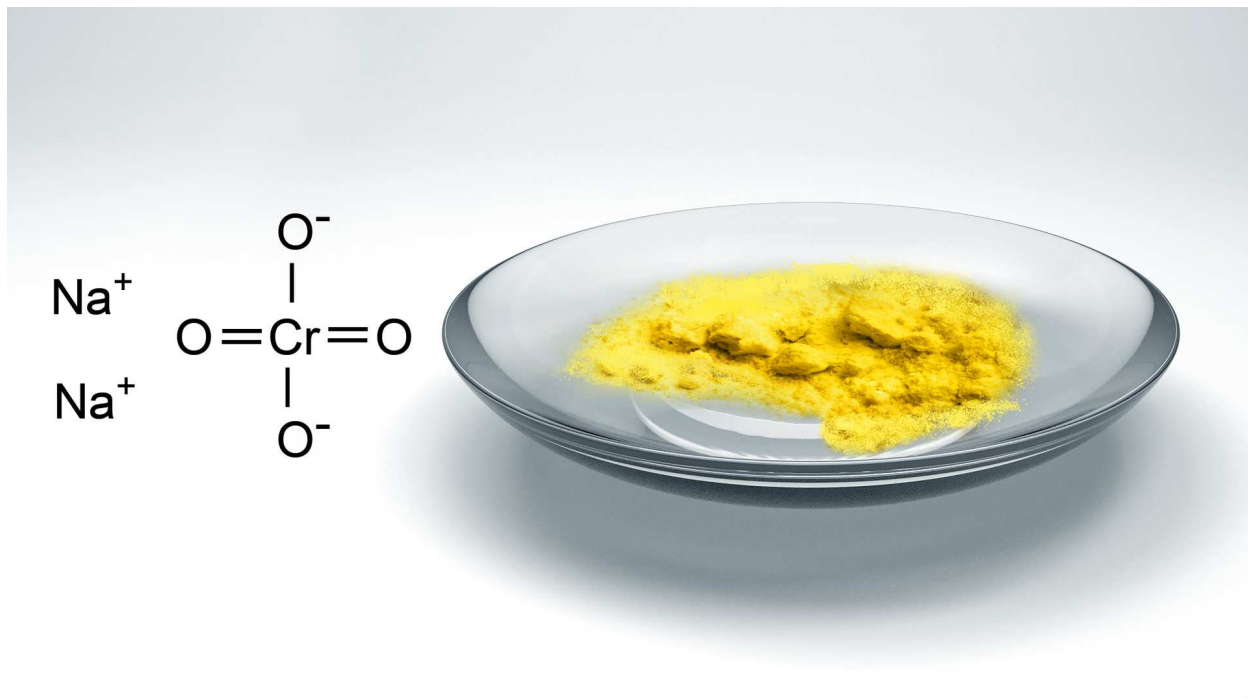
Chrom może występować na II, III lub VI stopniu utlenienia. Należy pamiętać, że chrom na VI stopniu utlenienia jest szkodliwy dla zdrowia. Tlenek chromu(VI) CrO_3 ma charakter kwasowy. W reakcji tlenku chromu(VI) z wodą powstaje kwas chromowy(VI) H_2CrO_4 .



W chemii częściej niż kwas chromowy(VI), stosowane są jego sole: chromiany i dichromiany.

Chromiany i dichromiany

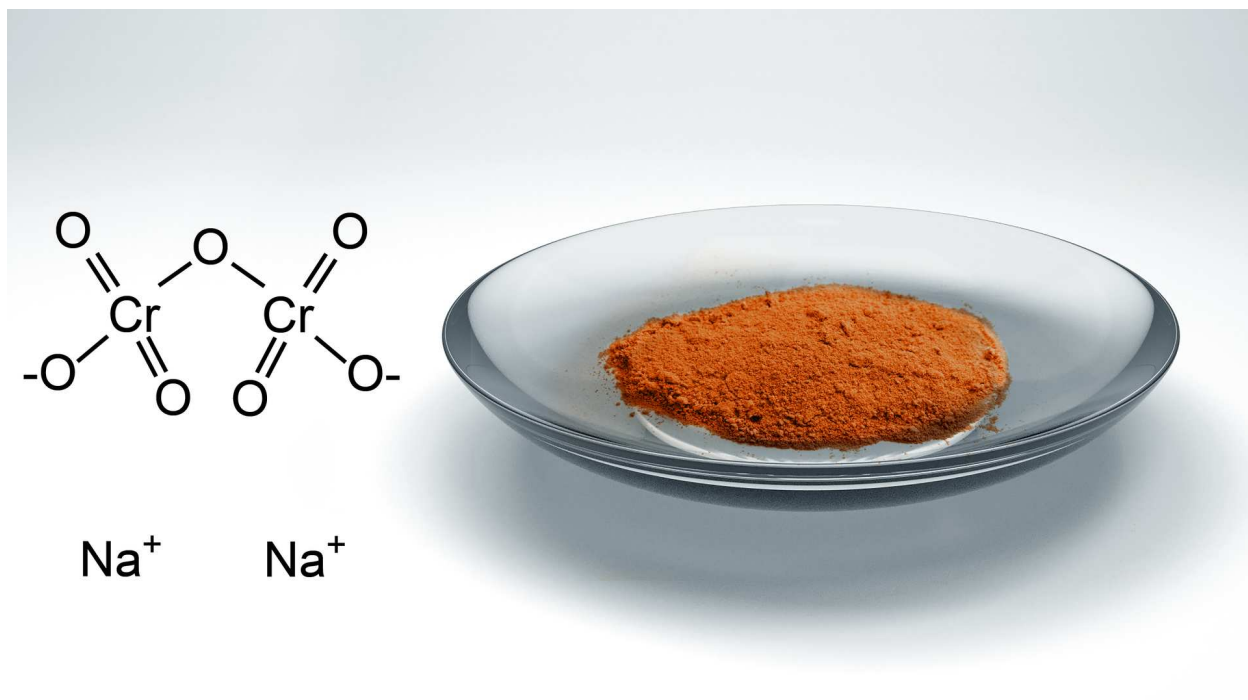
Najważniejszą solą chromu, stosowaną w przemyśle, jest chromian(VI) sodu Na_2CrO_4 . To ciało stałe o barwie żółtej. Wodny roztwór tej soli posiada taki sam kolor, a także dodatkowo odczyn zasadowy.



Wzór strukturalny chromianu(VI) sodu oraz jego stała postać

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

Najczęściej stosowane sole dichromianowe(VI) to dichromian(VI) sodu $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ oraz dichromian potasu $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Dichromiany to sole o barwie pomarańczowej. Powstają z soli chromianowych.



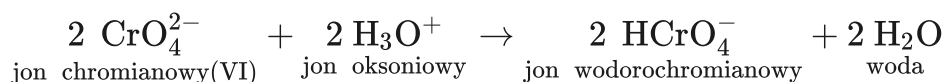
Wzór strukturalny dichromianu(VI) sodu oraz jego stała postać

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

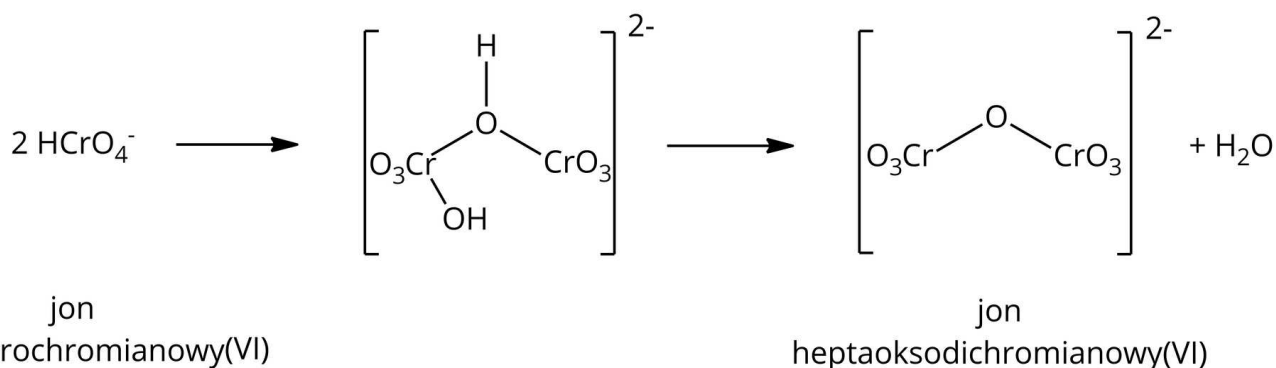
Równowaga chromian(VI) i dwuchromian(VI)

W wyniku zakwaszenia chromianu następuje zmiana barwy roztworu z żółtej na pomarańczową. Po dodaniu niewielkiej ilości jonów oksoniowych do chromianów(VI) powstają jony wodorochromianowe HCrO_4^- , które ulegają **kondensacji** do jonów heptaoksodichromianowych $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. Z żółtego chromianu(VI) powstaje pomarańczowy dichromian(VI).

Równanie reakcji powstawania jonu wodorochromianowego:



Mechanizm kondensacji jonów wodorochromianowych HCrO_4^- do jonów heptaoksodichromianowych $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$:



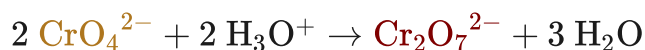
Schemat mechanizmu kondensacji jonów wodorochromianowych(VI) do jonów heptaoksodichromianowych(VI)

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

Zapis cząsteczkowy równania reakcji chemicznej:



Zapis jonowy skrócony:

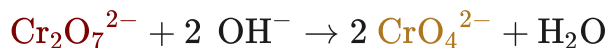


Reakcja ta jest reakcją odwracalną. Po dodaniu wodorotlenku do pomarańczowego roztworu dichromianu(VI) powstaje żółty chromian(VI).

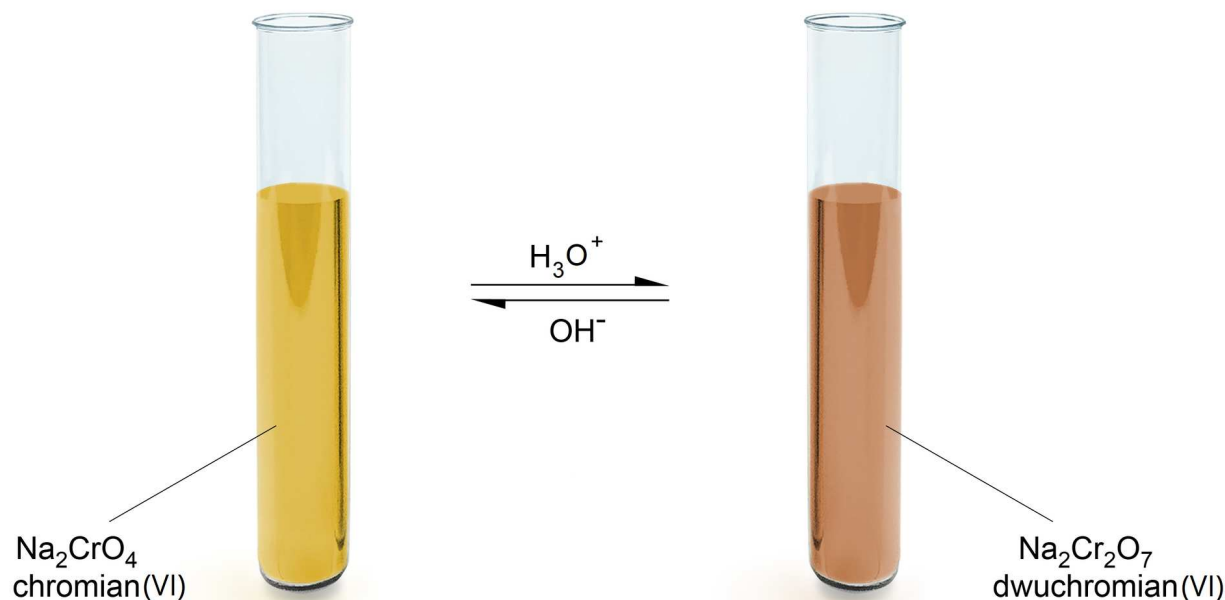
Zapis cząsteczkowy równania reakcji chemicznej:



Zapis jonowy skrócony:



Warto wspomnieć, że gdy do chromianów dodamy dużej ilości stężonego kwasu siarkowego(VI), to w wyniku kondensacji może dojść do wydzielenia z roztworu czerwonego tlenku chromu(VI) CrO_3 .



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

Podsumowując, w środowisku kwasowym jony chromianowe(VI) CrO_4^{2-} tworzą jony dichromianowe(VI) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. W środowisku zasadowym jony dichromianowe(VI) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ tworzą jony chromianowe(VI) CrO_4^{2-} . Wynika z tego, że równowaga chromian(VI) - dichromian(VI) w roztworze zależy od pH. W pH kwasowym występują chromiany(VI), a w pH zasadowym dichromiany(VI).

Słownik

kondensacja

to reakcja chemiczna, polegająca na łączeniu się substratów w większy od nich produkt

pasywacja

pokrywanie powierzchni metalu cienką warstwą związku (tlenkiem), zapobiegając tym samym dalszemu utlenianiu

Bibliografia

Biełański A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2010.

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.

Film edukacyjny

Polecenie 1

Dlaczego roztwór chromianów(VI) zmienia kolor po dodaniu kwasu? Jakimi metodami obserwuje się równowagę między chromianami(VI) a dichromianami(VI)?

Trwa wczytywanie danych ..



***RÓWNOWAGA POMIĘDZY
CHROMIANAMI(VI) A DICHROMIANAMI(VI)***

opowiada dr hab. Elżbieta Grządka

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/DmLY4U5mf>

Film edukacyjny pt. „Równowaga między chromianami(VI) a dichromianami(VI)”

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

Film nawiązujący do treści materiału - dotyczy równowagi pomiędzy chromianami a dichromianami.

Ćwiczenie 1

Jaką barwę mają dichromiany(VI), a jaką chromiany(VI)?

Ćwiczenie 2

Napisz, co stanie się po dodaniu do roztworu chromianów(VI) kwasu. Wyjaśnij, dlaczego tak się stanie.

Ćwiczenie 3

Wyjaśnij, czym jest spektrofotometria UV-Vis.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



W jakiej grupie w układzie okresowym pierwiastków położony jest chrom? Wskaż prawidłową odpowiedź.

grupa 4

grupa 5

grupa 15

grupa 6

Ćwiczenie 2



Zaznacz prawidłowe odpowiedzi.

Wskaż odpowiedzi, które nie dotyczą charakteru tlenku chromu(VI)

zasadowy

amfoteryczny

obojętny

kwasowy

Ćwiczenie 3



Jaką barwę przyjmie roztwór chromianu(VI), jeżeli zostanie do niego dodany kwas siarkowy(VI)?

Roztwór przyjmie barwę .

Ćwiczenie 4



Do roztworu dichromianu(VI) dodano wodorotlenek sodu. Zaznacz odpowiedź, która wskazuje na barwę otrzymanego roztworu.

brunatna

czerwona

pomarańczowa

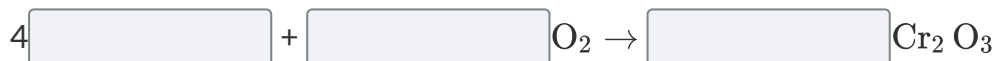
żółta

Ćwiczenie 5



Uzupełnij poniższe zdania.

Chrom to pierwiastek chemicznie. Ulega on procesowi . To znaczy, że pod wpływem z powietrza pokrywa się warstewką . Reakcja ta przebiega następująco:



Ćwiczenie 6



Zapisz równanie reakcji kondensacji jonów wodorochromianowych do jonów dichromianowych.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Zaprojektuj doświadczenie, wykazujące, w jakim środowisku chromiany(VI) i dichromiany(VI) są jonami trwałymi.

Potrzebny sprzęt i odczynniki:

Przebieg doświadczenia:

Obserwacje:

Wnioski:

Ćwiczenie 8



Wychodząc z metalicznego chromu, poprzez chrom(II), chrom(III), wodorotlenek chromu i chromian(VI) potasu, otrzymaj dichromian(VI) potasu. Aby to przedstawić, zapisz odpowiednie równania reakcji chemicznych.

Odpowiedź zapisz w zeszyte 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: Równowaga chromian(VI) – dwuchromian(VI)

Grupa odbiorcza: uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym

Podstawa programowa:

Poziom podstawowy

Wymagania ogólne

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

1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.

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.

Poziom rozszerzony

Wymagania ogólne

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

1) opisuje właściwości substancji i wyjaśnia przebieg procesów chemicznych.

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.

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, w jakim środowisku jony chromianowe(VI) oraz dwuchromianowe(VI) wykazują trwałość;
- pisze równania reakcji chromianu(VI) z kwasem;
- pisze równania reakcji dwuchromianu(VI) z wodorotlenkiem;
- projektuje sposób badania równowagi chromian(VI) – dwuchromian (VI).

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- burza mózgów;
- ćwiczenia uczniowskie;
- analiza tekstu źródłowego;
- film edukacyjny;
- eksperyment chemiczny;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;

- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami z dostępem do Internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica multimedialna/tablica, kreda marker.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytania:
 - Jak myślicie czy środowisko chemiczne, w jakim znajdują się substancje, ma znaczenie?
 - Co się stanie z substancją chemiczną, gdy zostanie zmienione jej środowisko chemiczne?
2. Rozpoznanie wiedzy wstępnej uczniów. Uczniowie przypominają wszystkie informacje jakie do tej pory poznali na temat chromu.
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, jakie zostaną użyte w czasie lekcji.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel informuje uczniów, że wyświetli film edukacyjny dotyczący tematu lekcji. Uczniowie wypowiadają się na forum klasy, czego oczekują od filmu, na jakie pytania chcieli by uzyskać odpowiedzi.
2. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej dla uczniów film edukacyjny dotyczący równowagi chromian(VI) – dwuchromian(VI), z uwzględnieniem widma UV-VIS , po czym nauczyciel z uczniami dokonują podsumowania nowych wiadomości.
3. Uczniowie w parach wykonują polecenie do medium bazowego. Następne wybrane osoby przedstawiają wyniki pracy. Nauczyciel weryfikuje je pod kątem poprawności i ewentualnie wyjaśnia uczniom niezrozumiałe dla nich kwestie.
4. Eksperyment chemiczny. Zadaniem uczniów jest wykonanie doświadczenia „Równowaga chromian(VI)-dichromian(VI). Uczniowie ze wskazanego szkła i sprzętu oraz odczynników wybierają te, które są im potrzebne do przeprowadzenia eksperymentu (instrukcja w materiałach pomocniczych). Nauczyciel dzieli uczniów na grupy, rozdaje karty pracy, które uczniowie uzupełniają podczas wykonywania tego zadania i monitoruje pracę uczniów. Po zakończeniu pracy uczniowie prezentują swoje efekty. Nauczyciel weryfikuje poprawność merytoryczną prezentowanych efektów przez uczniów.

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

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów zadając przykładowe pytania:

- Jaką barwę przyjmują roztwory chromianów (VI) i dwuchromianów(VI)?
- W jaki sposób można badać równowagę chromian(VI) – dwuchromian(VI)?
- Dlaczego roztwory chromianu(VI) i dwuchromianu(VI) mogą być badane za pomocą spektroskopii UV-VIS?

2. Na koniec lekcji nauczyciel prosi uczniów o uzupełnienie w ich portfolio następujących zdań:

- Dziś nauczyłem/łam się, że...
- Łatwe było dla mnie...
- Trudności sprawiło mi...
- Zaskoczyło mnie...
- Przypomniałem/łam sobie, że...

Praca domowa:

Nauczyciel prosi uczniów o przygotowanie prezentacji na temat zalet i wad chromianów(VI) i dwuchromianów(VI) (do czego są wykorzystywane, jakie są ich wady – z uwzględnieniem szkodliwości).

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimediu:

Film edukacyjny uczniowie mogą wykorzystać podczas rozwiązywania zadań, podczas przygotowywania się do lekcji i sprawdzianu. Uczniowie nieobecni na lekcji mogą film wykorzystać do uzupełnienia braków podczas nieobecności.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):

- Jaką barwę przyjmują roztwory chromianów (VI) i dwuchromianów(VI)?
- W jaki sposób można badać równowagę chromian(VI) – dwuchromian(VI)?
- Dlaczego roztwory chromianu(VI) i dwuchromianu(VI) mogą być badane za pomocą spektroskopii UV-VIS?

2. Doświadczenie chemiczne – „Równowaga chromian(VI)-dichromian(VI).

Szkło i sprzęt laboratoryjny: zlewki, bagietki, pipety, łyżeczki.

Odczynniki chemiczne: woda, wodorotlenek sodu, dichromian(VI) potasu, kwas siarkowy(VI).

Instrukcja wykonania:

- Przygotuj roztwór dichromianu(VI) potasu.
- Obserwuj zmiany.
- Przygotuj roztwór wodorotlenku sodu i dodaj go do dichromianu(VI)potasu.
- Obserwuj zmiany.
- Dodaj pipetą kwas siarkowy (VI).
- Obserwuj zmiany.

3. Karty charakterystyk substancji.

4. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 66.43 KB w języku polskim