




Ćwiczenie zapisu równań reakcji zachodzących w ogniwach

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Gra edukacyjna
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



Ćwiczenie zapisu równań reakcji zachodzących w ogniwach

Ogniwa galwaniczne dla naszego codziennego użytku są sprzedawane w postaci baterii.

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

Ogniwo zbudowane jest z dwóch półogniw, na których zachodzą reakcje redoks. Półogniwem o biegunie ujemnym jest anoda, na której zachodzi reakcja utleniania, natomiast półogniwem o biegunie dodatnim jest katoda, gdzie zachodzi reakcja redukcji. Katoda ma wyższy potencjał standardowy niż anoda. Praktyka czyni mistrza, dlatego przećwiczmy zapis równań reakcji zachodzących w ogniwach.

Twoje cele

- Zapiszesz równania reakcji zachodzące na katodzie i anodzie ogniwa galwanicznego o danym schemacie.
- Zapiszesz sumaryczne równanie reakcji zachodzące w ogniwie.
- Przedstawisz schemat ogniwa.
- Zaprojektujesz ogniwo, w którym zachodzi dana reakcja chemiczna.

Przeczytaj

Ćwiczenie zapisu równań reakcji zachodzących w ogniwach

Polecenie 1

Zapoznaj się z poniższymi przykładami zadań związanymi z reakcjami, które zachodzą na ogniwach.

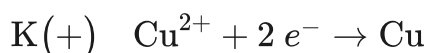
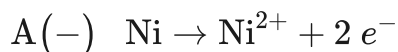
Zapis równań reakcji

Przykład 1

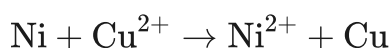
Zapisz równania reakcji zachodzące w ogniwie o schemacie:



Anodą (-) jest półogniwo $\text{Ni} \mid \text{Ni}^{2+}$, na którym zachodzi reakcja utleniania. Katodą (+) jest półogniwo $\text{Cu} \mid \text{Cu}^{2+}$, na którym zachodzi reakcja redukcji.

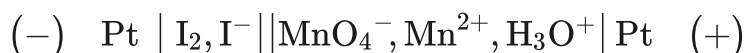


Sumaryczne równanie reakcji, które zachodzi w ogniwie, otrzymuje się dodając stronami reakcje zachodzącą na anodzie i katodzie:

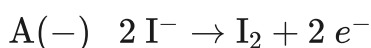


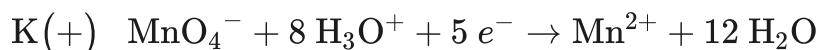
Przykład 2

Zapisz równania reakcji zachodzące w ogniwie o schemacie:

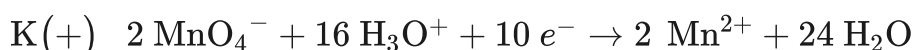
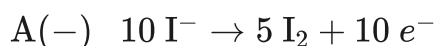
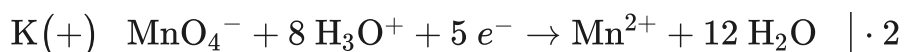
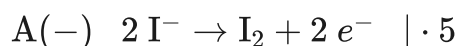


Jest to ogniwo redoks. Anodą (-) jest półogniwo $\text{Pt} \mid \text{I}_2, \text{I}^{-}$, na którym zachodzi reakcja utleniania, zaś katodą (+) jest półogniwo $\text{Pt} \mid \text{Mn}^{2+}, \text{MnO}_4^{-}, \text{H}_3\text{O}^{+}$, gdzie zachodzi reakcja redukcji.

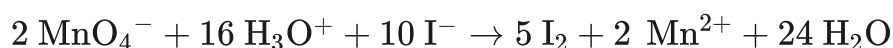




Liczba elektronów, oddanych przez **reduktor** i przyjętych przez **utleniacz**, musi być jednakowa, dlatego należy dokonać bilansu elektronowo-jonowego, stosując matematyczną metodę najmniejszej wspólnej wielokrotności. W tym przypadku wszystkie elementy równania reakcji utleniania należy pomnożyć przez 2, a reakcji redukcji przez 5.

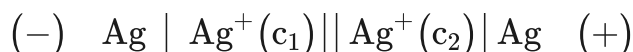


Sumaryczne równanie reakcji, które zachodzi w ogniwie, otrzymuje się na podstawie dodania do siebie stron reakcji zachodzącej na anodzie i katodzie:

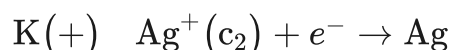
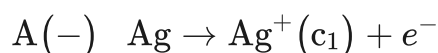


Przykład 3

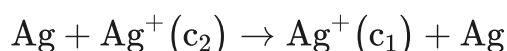
Zapisz równania reakcji zachodzące w ogniwie o schemacie:



Jest to ogniwo stężeniowe, zbudowane z dwóch takich samych elektrod metalicznych zanurzonych w roztworze **elektrolitu**, który zawiera jony tego metalu, ale ich stężenia są różne ($c_1 < c_2$). Anodą (-) jest półogniwo o niższym stężeniu jonów potencjałotwórczych, z kolei katodą (+) jest półogniwo o wyższym stężeniu jonów potencjałotwórczych.



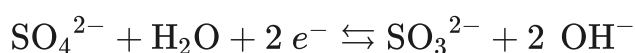
Sumaryczna reakcja zachodząca w ogniwie:



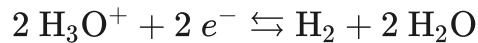
Przebieg reakcji redoks

Przykład 4

Jak będzie przebiegała **reakcja redoks** w półogniwie $\text{Pt} \mid \text{SO}_4^{2-}, \text{SO}_3^{2-}, \text{OH}^-$



jeżeli zostanie ono zestawione z półogniwem wodorowym Pt |H₂|H₃O⁺?



Wskaż anodę i katodę. Przedstaw schemat tego ogniwa. Zapisz równania reakcji zachodzące na półogniwach oraz sumaryczne równanie reakcji ogniwa.

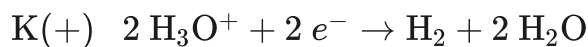
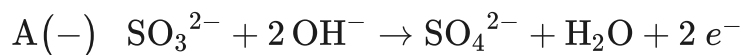
$$E^\circ_{\text{SO}_4^{2-}|\text{SO}_3^{2-}} = -0,93 \text{ V}$$

$$E^\circ_{\text{H}_3\text{O}^+|\text{H}_2} = 0,00 \text{ V}$$

Katodą (+) będzie półogniwo Pt |H₂|H₃O⁺, a anodą (-) półogniwo Pt |SO₄²⁻, SO₃²⁻, OH⁻, ponieważ:

$$E^\circ_{\text{H}_3\text{O}^+|\text{H}_2} > E^\circ_{\text{SO}_4^{2-}|\text{SO}_3^{2-}}$$

Skoro półogniwo Pt |SO₄²⁻, SO₃²⁻, OH⁻ jest anodą, to zachodzi na nim reakcja utleniania jonów SO₃²⁻ do jonów SO₄²⁻. Schemat tego ogniwa:



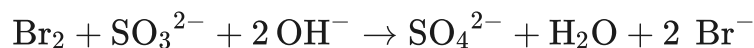
Sumaryczne równanie reakcji, które zachodzi w ogniwie, otrzymuje się na podstawie zsumowania stron reakcji zachodzącej na anodzie i katodzie:



Projektowanie ogniwa

Przykład 5

Zaprojektuj ogniwo, w którym zachodzi reakcja:

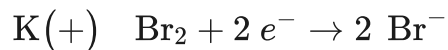
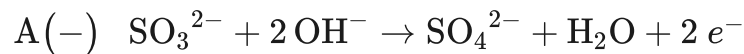


Podaj schemat tego ogniwa oraz zapisz równanie reakcji, zachodzące na anodzie i katodzie.

Schemat ogniwa:

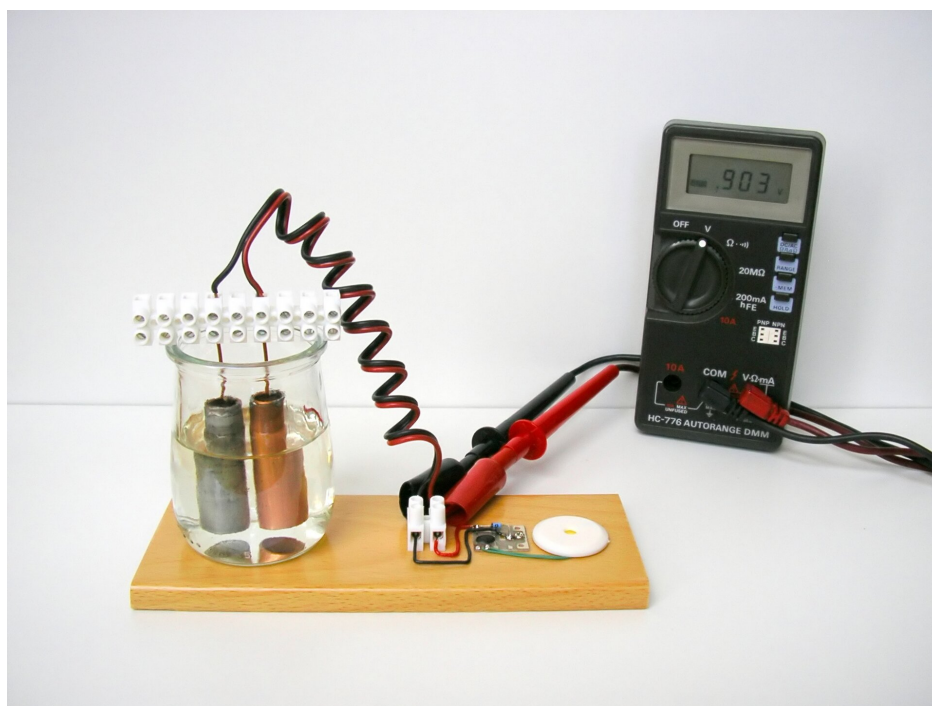


Równania reakcji zachodzące na anodzie i katodzie:



Ciekawostka

Stworzenie prostego działającego ogniwa jest możliwe również w domu. Jeśli posiadasz kawałek cynku i miedzi, ocet, słoik oraz kawałek drutu, możesz wykonać układ zaprezentowany na obrazku poniżej. Co prawda, nie wykorzystasz go do rozświetlenia żarówki, jednak wytwarzane natężenie pozwoli na zasilenie np. generatora melodii w kartkach okolicznościowych.



Proste ogniwo galwaniczne stworzone w warunkach domowych

Źródło: GuidoB, dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, licencja: CC BY-SA 3.0.

Słownik

anoda

półogniwo, na którym zachodzi reakcja utleniania; w ogniwie ma znak ujemny

elektrolit

substancja, która za pośrednictwem jonów przewodzi prąd elektryczny

katoda

półogniwo, na którym zachodzi reakcja redukcji; w ogniwie ma znak dodatni

potencjał standardowy półogniwa E°

potencjał półogniwa, w którym metal zanurzony jest w roztworze zawierającym jony potencjałotwórcze o stężeniu $1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, a gazy są pod ciśnieniem 1013 hPa w temperaturze 298 K (25°C), mierzony względem standardowego półogniwa wodorowego

półogniwo

zbudowane jest z przewodnika elektronowego, który jest zanurzony w przewodniku jonowym (najczęściej to roztwór odpowiedniego elektrolitu)

reakcja redoks

reakcja chemiczna, w której dochodzi do zmiany stopnia utlenienia w pierwiastku chemicznych

redukcja

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 w danym związku, przy założeniu, że wszystkie wiązania w tym związku mają charakter jonowy

utleniacz

pierwiastek obniżający swój stopień utlenienia (redukujący się)

utlenianie

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

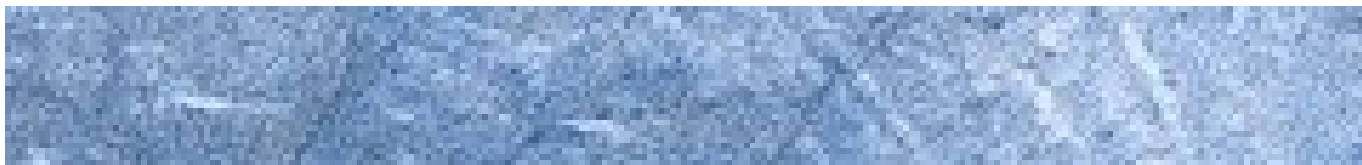
Bibliografia

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

Jones L., Atkins P., *Chemia ogólna. Cząsteczki, materia, reakcje*, tłum. Jan Kuryłowicz, Warszawa 2012.

Krzeczkowska M., Loch J., Mizera A., *Repetitorium chemia: Liceum - poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa - Bielsko-Biała 2010.

Gra edukacyjna



Test

Zapisywanie równań reakcji zachodzących w ogniwach.

Czy potrafisz sprawnie zapisywać równania reakcji zachodzących w ogniwach?

Rozwiąż quiz sprawdzający. Gra składa się z trzech poziomów z limitem czasowym.

Aby przejść do następnego etapu, najpierw musisz rozwiązać poprzedni.

Powodzenia!

Poziom trudności:

InteractiveTest.di

fficultyLevel.easy

Limit czasu:

4 min

Twój ostatni wynik:

-

Trwa wczytywanie...

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Uzupełnij tekst.

W ogniwie półogniwo o biegunie dodatnim to .

Ćwiczenie 2



Dopasuj pojęcie do odpowiedniej definicji.

półogniwo

pierwiastek obniżający swój stopień utlenienia (redukujący się)

elektrolit

zbudowane jest z przewodnika elektronowego, który jest zanurzony w przewodniku jonowym (najczęściej w roztwór odpowiedniego elektrolitu)

anoda

półogniwo, na którym zachodzi reakcja utleniania; w ogniwie ma znak ujemny

utleniacz

substancja, która za pośrednictwem jonów przewodzi prąd elektryczny

reduktor

pierwiastek podwyższający swój stopień utlenienia (utleniający się)

katoda

półogniwo, na którym zachodzi reakcja redukcji; w ogniwie ma znak dodatni

Ćwiczenie 3



Wybierz prawidłowe dokończenie zdania.

Na anodzie zachodzi reakcja:

redukcji.

utleniania.

Ćwiczenie 4



Zapisz równania reakcji zachodzące na anodzie i katodzie oraz sumaryczne równanie zachodzące w ogniwie:



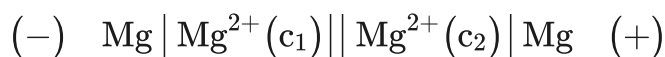
Odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 5



Zapisz równania reakcji zachodzące na anodzie i katodzie oraz sumaryczne równanie zachodzące w ogniwie:



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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 6



Jak będzie przebiegała reakcja redoks w półogniwie $\text{Fe} \mid \text{Fe}^{2+}$, jeżeli zostanie ono zestawione z półogniwem wodorowym $\text{Pt} \mid \text{H}_2 \mid \text{H}_3\text{O}^+$? Wskaż anodę i katodę. Przedstaw schemat tego ogniwa oraz zapisz równania reakcji zachodzące na półogniwach i sumaryczne równanie reakcji ogniwa.

$$E^\circ_{\text{Fe}^{2+} \mid \text{Fe}} = -0,44 \text{ V}$$

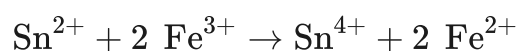
Odpowiedź zapisz w zeszytcie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 7



Zaprojektuj ogniwo, w którym zachodzi reakcja:



Podaj schemat tego ogniwa oraz zapisz równanie reakcji zachodzące na anodzie i katodzie.

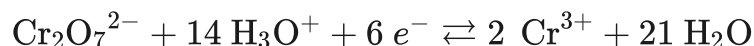
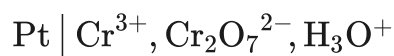
Odpowiedź zapisz w zeszytcie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 8



Jak będzie przebiegała reakcja redoks w półogniwie



jeżeli zostanie ono zestawione z półogniwem wodorowym $\text{Pt} \mid \text{H}_2 \mid \text{H}_3\text{O}^+$?

Wskaż anodę i katodę. Przedstaw schemat tego ogniwa. Zapisz równania reakcji zachodzące na półogniwach oraz sumaryczne równanie reakcji ogniwa.

$$E^\circ_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \mid \text{Cr}^{3+}} = 1,33 \text{ V}$$

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

Ćwiczenie 9



Jak będzie przebiegała reakcja redoks w półogniwie $\text{Fe} \mid \text{Fe}^{2+}$, jeżeli zostanie ono zestawione z półogniwem $\text{Pt} \mid \text{Cr}^{3+}, \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}, \text{H}_3\text{O}^+$? Wskaż anodę i katodę. Przedstaw schemat tego ogniwa. Zapisz równania reakcji zachodzące na półogniwach oraz sumaryczne równanie reakcji ogniwa.

Odpowiedź zapisz w zeszytcie 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: Ćwiczenie zapisu równań reakcji zachodzących w ogniwach

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

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

IX. Elektrochemia. Uczeń:

3) pisze równania reakcji zachodzących na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie.

Zakres rozszerzony

IX. Elektrochemia. Ogniwa i elektroliza. Uczeń:

3) pisze równania reakcji zachodzące na elektrodach (na katodzie i anodzie) ogniwa galwanicznego o danym schemacie; projektuje ogniwo, w którym zachodzi dana reakcja chemiczna; pisze schemat tego ogniwa.

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 równania reakcji zachodzące na katodzie i anodzie ogniwa galwanicznego o danym schemacie;

- pisze sumaryczne równanie reakcji zachodzące w ogniwie;
- przedstawia schemat ogniwa;
- projektuje ogniwo, w którym zachodzi dana reakcja chemiczna.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja dydaktyczna;
- gra edukacyjna;
- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- technika termometr.

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 multimedialna/tablica, kreda/marker;
- rzutnik multimedialny.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom przykładowe pytania: Jakie znasz rodzaje ogniw? Jak przebiega sumaryczne równanie reakcji w ogniwie Daniela?
2. Rozpoznanie wiedzy wstępnej. Uczniowie przypominają sobie co to jest ogniwo, reakcje redoks, katoda, anoda.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują na kartkach i gromadzą w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Uczestnicy zajęć w parach analizują tekst w e-materiale (rozwiązują zadania dotyczące zapisu równań reakcji redoks zachodzących w ogniwach). Następnie na forum klasy

uczniowie wymieniają najważniejsze informacje, na które trzeba zwrócić uwagę podczas rozwiązywania zadań – wykonują sketchnotkę w zeszyte.

2. Gra edukacyjna. Uczniowie zapoznają się z medium bazowym. Samodzielnie odpowiadają na pytania zawarte w grze edukacyjnej (teleturniej). W trakcie wykonywania medium zapisują na kartce informacje/pytania, z którymi mają problem. Po wykonaniu medium nauczyciel wyjaśnia niezrozumiałe zagadnienia.
3. Praca grupowa. Uczniowie dzielą się na czteroosobowe grupy. W tych grupach układają i rozwiązują trzy zadania na temat „Ćwiczenie zapisu równań reakcji zachodzących w ogniwach”. Każde zadanie ma inny typ, np. zadanie 1 – zapis równań reakcji na katodzie i anodzie mając podany schemat ogniwa; zadanie 2 – zapis sumarycznego równania reakcji mając podane potencjały półogniw, z których jest zbudowane ogniwo; zadanie nr 3 – zaprojektowanie ogniwa na podstawie podanej sumarycznej reakcji redoks. Reprezentanci wybranych grup przedstawiają swoje zadania razem z rozwiązaniami. Nauczyciel razem z innymi uczniami weryfikuje poprawność zadań. W razie pytań pozostałych uczniów, autorzy zadania wyjaśniają rozwiązanie.
4. 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. Na zakończenie nauczyciel stosuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów. Uczniowie na skali temperatury zaznaczają cenkami, w jakim stopniu opanowali zagadnienia wynikające z zamierzonych do osiągnięcia celów lekcji. Jeżeli ze skali będzie wynikał niski poziom temperatury, uczniowie zastanawiają się, w jaki sposób podnieść swój poziom posiadanej wiedzy?

Praca domowa:

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

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Gra edukacyjna może zostać wykorzystana przy przygotowywaniu się ucznia do sprawdzianu lub do zdobycia wiedzy w razie nieobecności ucznia na lekcji.

Materiały pomocnicze:

1. Nauczyciel przygotowuje narzędzie do oceny stopnia opanowania wiadomości i umiejętności z zastosowaniem termometru przez uczniów.
2. Tablica z potencjałami standardowymi półogniw:

Plik o rozmiarze 117.92 KB w języku polskim