



Prawo rozcieńczeń Ostwalda

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



Prawo rozcieńczeń Ostwalda

W roku 1888 Wilhelm Ostwald, chemik pochodzenia niemieckiego, przedstawił zależność, która wiązała ze sobą stałą dysocjacji oraz stopień dysocjacji. Zależność tą nazwano prawem rozcieńczeń Ostwalda.

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

Czy mniej może oznaczać więcej? W niektórych przypadkach odpowiedź brzmi: tak. Jednym z takich przykładów może być stopień dysocjacji. Określa on, ile procent cząsteczek związku uległo rozpadowi na jony. W przypadku roztworów słabych elektrolitów, jest on tym większy im bardziej jest rozcieńczony roztwór słabego elektrolitu. Zależność ta wynika z prawa rozcieńczeń Ostwalda. Jak można policzyć stopień dysocjacji roztworów słabych elektrolitów? Jak udowodnić wpływ rozcieńczenia na stopień dysocjacji?

Twoje cele

- Dowiesz się, kiedy można stosować uproszczoną postać prawa rozcieńczeń Ostwalda.
- Obliczysz stężenie molowe jonów i cząsteczek słabych elektrolitów w roztworze.
- Zbadasz wpływ rozcieńczenia roztworu na stopień dysocjacji słabego elektrolitu.

Przeczytaj

Prawo rozcieńczeń Ostwalda

W roku 1888, chemik pochodzenia niemieckiego - Wilhelm Ostwald - przedstawił zależność, która wiązała ze sobą [stałą dysocjacji](#) oraz [stopień dysocjacji](#). Zależność tę nazwano prawem rozcieńczeń Ostwalda. Prawo to opisuje zachowanie słabych [elektrolitów](#) - słabych [kwasów](#) i słabych [zasad](#) w roztworach wodnych.

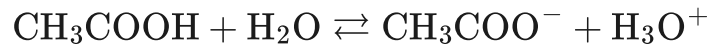


Wilhelm Ostwald (2.09.1853 r. – 4.04.1932 r.) chemik i filozof. W 1909 roku otrzymał Nagrodę Nobla w dziedzinie chemii za prace nad katalizą chemiczną, równowagą i szybkością reakcji chemicznych.

Źródło: dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, domena publiczna.

Jak wyprowadzić prawo rozcieńczeń Ostwalda?

W roztworze wodnym słabych elektrolitów (kwasów i zasad), takich jak np. kwas mrówkowy (kwas metanowy), kwas octowy (kwas etanowy) czy anilina, ustala się równowaga termodynamiczna. Oznacza to, że w pewnym momencie w roztworze powstaje tyle samo produktów, ile produktów ulega przekształceniu w substraty. Można to przedstawić na przykładzie kwasu octowego:



Na podstawie powyższego równania możemy wyprowadzić wyrażenie na stałą dysocjacji kwasowej (K_a) kwasu octowego:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

Gdzie:

- K_a - stała dysocjacji kwasowej;
- $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ - stężenie jonów octowych $[\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}]$;
- $[\text{H}_3\text{O}^+]$ - stężenie jonów oksoniowych $[\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}]$;
- $[\text{CH}_3\text{COOH}]$ - stężenie równowagowe kwasu $[\frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}]$.

W czasie zapisywania wyrażenia na stałą dysocjacji pomijamy stężenie cząsteczek wody i nie umieszczamy go w mianowniku wyrażenia.

Stożenie dysocjacji kwasu octowego można z kolei wyznaczyć w oparciu o wzór:

$$\alpha = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{C_0}$$

Gdzie:

- α - stopień dysocjacji;
- $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$ - stężenie jonów zdysocjowanych;

- C_0 - stężenie początkowe substancji.

Stopień dysocjacji wyraża się czasami również w postaci procentowej:

$$\alpha = \frac{[\text{CH}_3 \text{COO}^-]}{C_0} \cdot 100\%$$

Pomijając wpływ jonów H_3O^+ pochodzących z dysocjacji wody można wyrażenie zapisać również w postaci liczbowej lub procentowej:

$$\alpha = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C_0}$$

$$\alpha = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C_0} \cdot 100\%$$

Stężenie jonów H_3O^+ pochodzących z autodysocjacji wody jest na tyle niewielkie, że generalnie w zadaniach rozpatrywanych na poziomie szkoły ponadpodstawowej wpływ tych jonów domyślnie jest pomijany w obliczeniach. Stężenie tych jonów należałoby wziąć pod uwagę dopiero w momencie bardzo dużego rozcieńczenia kwasu, kiedy stężenie jonów H_3O^+ pochodzących z dysocjacji kwasu jest mniejsze niż $10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$.

Podobną regułę dotyczącą stężenia jonów OH^- należy stosować przy rozpatrywaniu dysocjacji zasad.

W celu obliczenia stężenia jonów, które powstały w wyniku [dysocjacji](#) możemy przekształcić powyższy wzór:

$$[\text{CH}_3 \text{COO}^-] = \alpha \cdot C_0$$

Jak widzisz, w obu wzorach (choć inaczej przedstawione) znajduje się stężenie równowagowe substancji oraz stężenie jonów zdysocjowanych. W wyniku dysocjacji

elektrolitycznej kwasu octowego powstaje jednakowe stężenie jonów octanowych i oksoniowych, które musi się równać stężeniu jonów zdysocjowanych:

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = \alpha \cdot C_0$$

W stanie równowagi stężenie formy niezdisocjowanej wynosi więc $C_0 - \alpha \cdot C_0$. Podstawiając powyższe wyrażenia do stałej dysocjacji otrzymujemy:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{\alpha \cdot C_0 \cdot \alpha \cdot C_0}{C_0 - \alpha \cdot C_0} = \frac{\alpha^2 \cdot C_0^2}{C_0(1 - \alpha)} = \frac{\alpha^2 \cdot C_0}{1 - \alpha}$$

Ważne!

$$K_a = \frac{\alpha^2 \cdot C_0}{1 - \alpha}$$

Powyższy wzór przedstawia matematyczną zależność między stałą dysocjacji K_a i stopniem dysocjacji α , która jest nazywana prawem rozcieńczeń Ostwalda.

Równanie to można przekształcić w równanie kwadratowe:

$$C_0 \cdot \alpha^2 + K_a \alpha - K_a = 0$$

Rozwiązując równanie kwadratowe można wyznaczyć stopień dysocjacji:

$$\alpha = \frac{-K_a + \sqrt{K_a^2 + 4C_0 \cdot K_a}}{2C_0}$$

Drugie rozwiązanie równania kwadratowe ma wartość ujemną, dlatego nie bierzemy go pod uwagę - stopień dysocjacji nie może przyjmować ujemnej wartości.

Dla elektrolitów o małej wartości stopnia dysocjacji ($1 - \alpha \approx 1$) wzór na stopień dysocjacji może przyjąć skróconą postać:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_0}}$$

Skróconego wzoru możemy użyć gdy spełnione są dwa warunki:

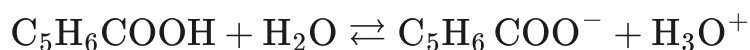
$$\alpha \leq 5\%$$

$$\frac{C_0}{K_a} > 400$$

Przykład 1

Oblicz stopień dysocjacji kwasu benzoesowego w jego roztworze o stężeniu $0,01 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$. Wartość stałej dysocjacji tego kwasu wynosi $K_a = 6,5 \cdot 10^{-5}$.

Krok 1. Zapisz równanie dysocjacji:



Krok 2. Sprawdź, czy spełnione są warunki, aby skorzystać ze skróconego wzoru na prawo rozcieńczeń Ostwalda.

$$\frac{0,01}{6,5 \cdot 10^{-5}} = 153,85$$

Warunek nie jest spełniony! $153,85 < 400$

Krok 3. Zapisz równanie na stałą dysocjacji:

$$K_a = \frac{\alpha^2 \cdot C_0}{1 - \alpha}$$

$$C_0 \cdot \alpha^2 + K_a \alpha - K_a = 0$$

Rozwiąż równanie kwadratowe.

$$0,01\alpha^2 + 6,5 \cdot 10^{-5} \cdot \alpha - 6,5 \cdot 10^{-5} = 0$$

$$\Delta = K_a^2 + 4 \cdot C_0 \cdot K_a$$

$$\Delta = (6,5 \cdot 10^{-5})^2 + 4 \cdot 0,01 \cdot 6,5 \cdot 10^{-5} = 2,6 \cdot 10^{-6}$$

$$\sqrt{\Delta} = 1,61 \cdot 10^{-3}$$

$$\alpha_1 = \frac{-K_a - \sqrt{\Delta}}{2 \cdot C_0} = \frac{-6,5 \cdot 10^{-5} - 1,61 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 0,01} = -0,084$$

$$\alpha_2 = \frac{-K_a + \sqrt{\Delta}}{2 \cdot C_0} = \frac{-6,5 \cdot 10^{-5} + 1,61 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 0,01} = 0,077$$

Uwaga, zwróć uwagę na to, że w przypadku rozwiązywania równania kwadratowego, musisz obliczyć dwa miejsca zerowe funkcji. Zauważ, że jeden z wyników jest ujemny - nie ma on sensu fizycznego, ponieważ stopień dysocjacji musi być dodatni, więc musi on zostać odrzucony.

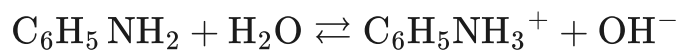
Krok 4. Zapisz odpowiedź:

Stopień dysocjacji kwasu benzoowego wynosi 0,077 lub 7,7%.

Przykład 2

Oblicz, ile wynosi stosunek stopnia dysocjacji aniliny w roztworach o stężeniu $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ i $0,01 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$. Stała dysocjacji aniliny wynosi $K_b = 4,3 \cdot 10^{-10}$.

Krok 1. Zapisz równanie dysocjacji:



Krok 2. Sprawdź, czy spełnione są warunki, aby skorzystać ze skróconego wzoru na prawo rozcieńczeń Ostwalda.

I roztwór:

$$\frac{0,1}{4,3 \cdot 10^{-10}} = 232558139,5$$

II roztwór:

$$\frac{0,01}{4,3 \cdot 10^{-10}} = 23255813,95$$

W obu przypadkach jest spełniony warunek, możemy więc posłużyć się skróconym wzorem na prawo rozcieńczeń Ostwalda.

Krok 3. Zapisz wzór na stałą dysocjacji, podstaw dane.

I roztwór:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C_0}} = \sqrt{\frac{4,3 \cdot 10^{-10}}{0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}}} = 6,56 \cdot 10^{-5}$$

II roztwór:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C_0}} = \sqrt{\frac{4,3 \cdot 10^{-10}}{0,01 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}}} = 2,07 \cdot 10^{-4}$$

Krok 4. Zapisz stosunek stopnia dysocjacji roztworów.

$$2,07 \cdot 10^{-4} : 6,55 \cdot 10^{-5}$$

$$3,16 : 1$$

W przybliżeniu:

$$3 : 1$$

Krok 5. Zapisz odpowiedź:

Stosunek stopnia dysocjacji w roztworach wynosi 3:1. Rozcieńczając roztwór o stężeniu $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ dziesięciokrotnie otrzymujemy roztwór, w którym liczba cząsteczek aniliny, które ulegały dysocjacji jest ponad trzykrotnie większa.

Ważne!

Pamiętaj, że w przypadku obliczeń stosujemy wartość stopnia dysocjacji w postaci ułamka dziesiętnego (lub wartości 1 w przypadku całkowitej dysocjacji), a nie w postaci procentowej.

Słownik

stopień dysocjacji

α , stosunek liczby cząsteczek, które uległy dysocjacji w danym etapie dysocjacji, lub jonów, które powstały w czasie danego etapu dysocjacji do liczby cząsteczek elektrolitu wprowadzonych do roztworu; dla elektrolitów mocnych $\alpha = 1$ (lub jest bliska tej wartości) - dysocjacja zachodzi wtedy w 100%; dla elektrolitów słabych $\alpha < 1$ i zależy od stężenia elektrolitu w roztworze

stała dysocjacji

stężeniowa stała dysocjacji; stała dysocjacji elektrolitycznej; stosunek iloczynu stężeń jonów powstających podczas dysocjacji elektrolitycznej do stężenia cząsteczek niezdisocjowanych, pozostających w równowadze chemicznej z jonami; stała w danej temperaturze; opisuje dysocjację elektrolitów słabych

elektrolit

(gr. *ἔλεκτρον* „bursztyn”, *λυτός* „rozpuszczalny”) przewodnik elektryczny jonowy (zwany też przewodnikiem drugiego rodzaju), w którym poruszające się jony przenoszą ładunki elektryczne; przewodzenie prądu zawsze jest związane z transportem masy

dysocjacja elektrolityczna

samorzutny proces rozpadu cząsteczek elektrolitów (kwasów, zasad, soli) w roztworach na dodatnio i ujemnie naładowane cząstki, tj. jony

kwasy

związki chemiczne odznaczające się charakterystycznymi właściwościami, m.in.: zdolnością wywoływania reakcji barwnych ze wskaźnikami (np. barwią lakmus na czerwono), roztwarzaniem wielu substancji, są donorami protonu; w wodnych roztworach cząsteczki kwasu w wyniku dysocjacji elektrolitycznej tworzą kationy oksoniowe i aniony tzw. reszt kwasowych

zasady

roztwór wodny związku chemicznego o charakterystycznych właściwościach, m.in.: wywołujące reakcje barwne ze wskaźnikami (np. barwią lakmus na niebiesko), są akceptorami protonu

Bibliografia

Atkins P., Jones L. *Chemia ogólna. Cząstki, materia, reakcje*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018.

Bielański A., *Podstawy chemii nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007.

Encyklopedia PWN

Stock J.T., *The Pathway to the Ostwald Dilution Law*, Journal of Chemical Education, 74(7), 865, 1997.

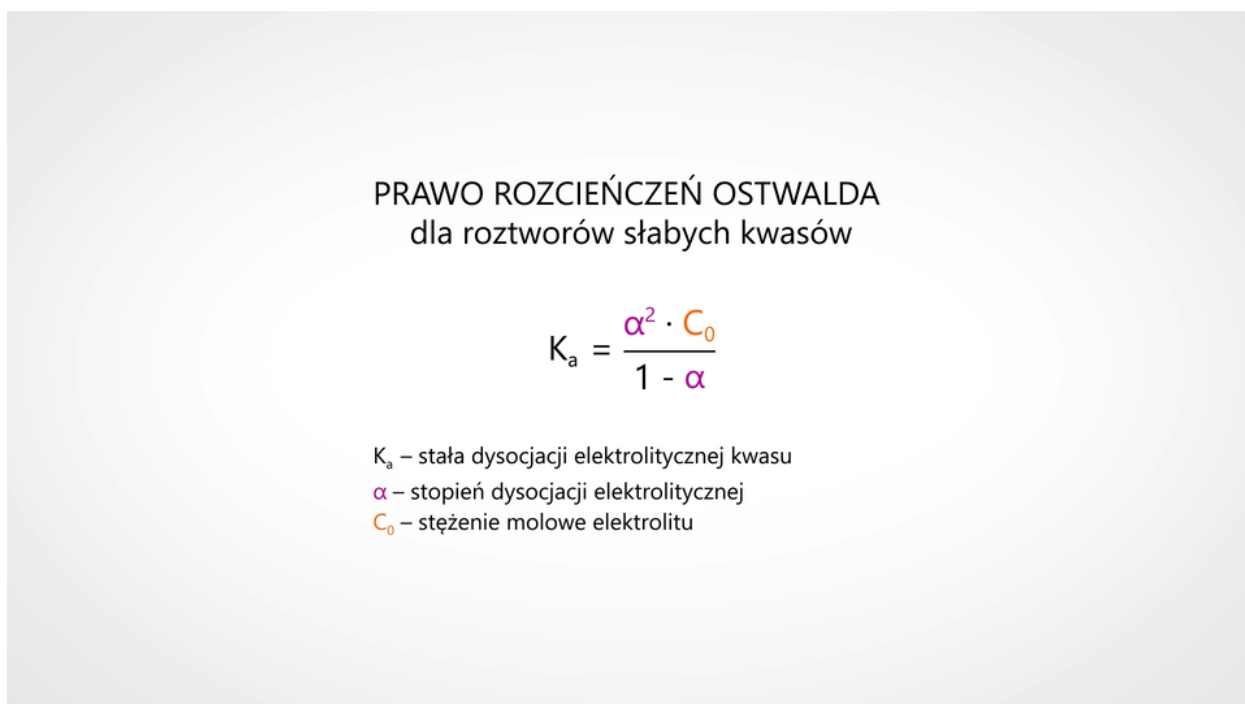
Śliwa A., *Obliczenia chemiczne. Zbiór zadań z chemii ogólnej i analitycznej nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1976.

Film samouczek

Polecenie 1

Czy wiesz, jak brzmi prawo rozcieńczeń Ostwalda? Jak obliczyć wartość stałej dysocjacji elektrolitycznej dla kwasu lub zasady? Zapoznaj się z samouczkiem, a następnie rozwiąż zadania.

Trwa wczytywanie danych ..



PRAWO ROZCIEŃCZEŃ OSTWALDA
dla roztworów słabych kwasów

$$K_a = \frac{\alpha^2 \cdot C_0}{1 - \alpha}$$

K_a – stała dysocjacji elektrolitycznej kwasu
 α – stopień dysocjacji elektrolitycznej
 C_0 – stężenie molowe elektrolitu

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D13qwEPXb>

Film samouczek pt. *Prawo rozcieńczeń Ostwalda*

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

Film nawiązujący do treści materiału - omawia prawo rozcieńczeń Ostwalda dla roztworów słabych kwasów.

Ćwiczenie 1

Oblicz stężenie molowe wodnego roztworu amoniaku, wiedząc, że jego stopień dysocjacji w temperaturze 25°C wynosi 3%.



Ćwiczenie 2

Oblicz stopień dysocjacji kwasu chlorowego(III) w jego wodnym roztworze o stężeniu $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ (temperatura roztworu wynosi 25°C). Wynik napisz w procentach z dokładnością do dziesiątej części procenta.

Ćwiczenie 3

Oblicz wartość stałej dysocjacji elektrolitu o wzorze HR, wiedząc, że w 1 dm^3 tego roztworu znajduje się 1,2 mola kationów oksoniowych pochodzących z dysocjacji tego kwasu. Przyjmij, że stopień dysocjacji elektrolitycznej kwasu jest równy 15% (w temperaturze 25°C). Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1

Przyporządkuj pojęcia do definicji.



Ćwiczenie 2

Wskaż poprawny wzór na prawo rozcieńczeń Ostwalda.



Ćwiczenie 3

Oceń prawdziwość poniższych zdań, zaznaczając w odpowiednich miejscach Prawda lub Fałsz.



Ćwiczenie 4

Oblicz stężenie jonów oksoniowych powstałych na skutek dysocjacji kwasu jednoprotowego w roztworze o stężeniu $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$. Wartość stałej dysocjacji tego kwasu wynosi $3,2 \cdot 10^{-8}$.



Ćwiczenie 5

Oblicz wartości stałych dysocjacji dla poniższych przykładów.

Wyciągnij wnioski z uzyskanych wartości stałych dysocjacji.



Ćwiczenie 6

Oblicz stężenie kwasu fluorowodorowego. Stała dysocjacji tego kwasu wynosi $6,32 \cdot 10^{-4}$, a stopień dysocjacji w analizowanym roztworze jest równy 7,63%.



Ćwiczenie 7

Oblicz, jaką objętość wody należy, dodać do 200 cm^3 kwasu cyjanowodorowego o stężeniu $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, aby stopień dysocjacji HCN zwiększył się 6-krotnie? Wartość stałej dysocjacji HCN wynosi $7,5 \cdot 10^{-10}$.



Ćwiczenie 8



pH roztworu możemy obliczyć korzystając z poniższego wzoru:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$$

Roztwór kwasu bromowego(I) (HBrO) otrzymano poprzez pobranie za pomocą pipety jednomiarowej o pojemności 25 cm^3 tego kwasu o stężeniu $0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ i przeniesieniu go do kolby miarowej o pojemności 250 cm^3 . Kolbę następnie dopełniono do kreski wodą. Oblicz pH tego roztworu. Stała dysocjacji tego kwasu wynosi $2 \cdot 10^{-9}$.

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Robert Wróbel, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Prawo rozcieńczeń Ostwalda

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

Podstawa programowa:

Zakres rozszerzony

VI. Reakcje w roztworach wodnych. Uczeń:

4) wykonuje obliczenia z zastosowaniem pojęć: stała dysocjacji, stopień dysocjacji, pH, iloczyn jonowy wody, iloczyn rozpuszczalności; stosuje do obliczeń prawo rozcieńczeń Ostwalda.

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 wpływ rozcieńczenia na stopień dysocjacji;
- oblicza stężenie molowe jonów i cząsteczek w roztworze;
- udowadnia wpływ rozcieńczenia na stopień dysocjacji.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna.

Metody i techniki nauczania:

- burza mózgów;

- dyskusja dydaktyczna;
- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- film edukacyjny;
- technika zdań podsumowujących.

Formy pracy:

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

Środki dydaktyczne:

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

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel wykorzystuje informacje i pytania zawarte we wprowadzeniu do e-materiału.
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Burza mózgów wokół treści prawa Ostwalda.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel wyświetla na tablicy multimedialnej film samouczek. Uczniowie układają pytania do filmu, które zadają sobie nawzajem po projekcji filmu i udzielają na nie odpowiedzi. Niezrozumiałe kwestie wyjaśnia nauczyciel.
2. Uczniowie analizują przykłady zawarte w e-materiale. Jeśli pojawią się wątpliwości ze strony uczniów nauczyciel indywidualnie, czy też na forum klasy wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
3. Uczniowie pracują w parach z częścią „Sprawdź się”. Uczniowie wykonują zadania 4-8. Wybrana osoba czyta po kolei polecenia. Po każdym przeczytanym poleceniu nauczyciel daje uczniom określony czas na analizę i zastanowienie się, a następnie ochotnik z danej pary podchodzi do tablicy i rozwiązuje zadanie. Reszta uczniów ustosunkowuje się propozycji kolegi, ewentualnie podaje swoje pomysły. Nauczyciel w razie potrzeby koryguje odpowiedzi, dopowiada istotne informacje, udziela uczniom informacji zwrotnej. Po wykonaniu zadania i ustaleniu wspólnie przez uczniów rozwiązania, nauczyciel weryfikuje ją i w razie potrzeby uzupełnia.

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

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów poprzez zadawanie przykładowych pytań:
O czym mówi prawo Ostwalda? Co to jest elektrolit? Czy każda substancja dysocjuje w takim samym stopniu? Co wpływa na stopień dysocjacji? Czym się różni stopień dysocjacji od stałej dysocjacji?
2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:
 - Przypomniałem/łam sobie, że...
 - Co było dla mnie łatwe...
 - Czego się nauczyłam/łem...
 - Co sprawiało mi trudność...

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – sprawdź się.
2. Wymień po trzy przykłady słabych elektrolitów, które mają znaczenie w życiu codziennym.

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film edukacyjny może być wykorzystany w celu przygotowania uczniów do wykonania obliczeń. Uczniowie nieobecni na lekcji mogą wykorzystać medium jako nadrobienie zaległości i uzupełnienie luk kompetencyjnych.

Materiały pomocnicze:

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
 - O czym mówi prawo Ostwalda?
 - Co to jest elektrolit?
 - Czy każda substancja dysocjuje w takim samym stopniu?
 - Co wpływa na stopień dysocjacji?
 - Czym się różni stopień dysocjacji od stałej dysocjacji?