

# PAKIET MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

do kształcenia na odległość dla nauczycieli  
chemii szkół ponadpodstawowych

Projekt „Wsparcie placówek doskonalenia nauczycieli i bibliotek pedagogicznych w realizacji zadań związanych z przygotowaniem i wsparciem nauczycieli w prowadzeniu kształcenia na odległość”

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Materiał opracowany w ramach grantu  
przez Mazurski Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli w Ełk

## **SCENARIUSZ 1**

1 z 1

**SCENARIUSZ ZAJĘĆ DLA:**  
uczniów klasy I - III szkoły ponadpodstawowej

**PROWADZONYCH PRZEZ:**  
nauczycieli chemii

### **TEMAT:**

**Stopnie utlenienia i reakcje redox.**

### **CELE KSZTAŁCENIA – WYMAGANIA OGÓLNE:**

Zapoznanie uczniów z zasadami ustalania stopnia utlenienia pierwiastka, pojęciami reduktor i utleniacz oraz utlenienie i redukcja i wykorzystanie tych wiadomości do odróżniania reakcji utleniania-redukcji od innych reakcji.

Kształtowanie umiejętności logicznego myślenia i wyciągania wniosków

### **TREŚCI NAUCZANIA – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE:**

#### **Uczeń:**

- stosuje pojęcia: utleniacz, reduktor, utlenianie, redukcja
- wskazuje utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji w podanej reakcji
- oblicza stopnie utlenienia pierwiastków w jonie i cząsteczce związku nieorganicznego [...]
- wie, co to jest stopień utlenienia pierwiastka oraz zna zasady jego określania,
- stosuje zasady określania stopnia utlenienia pierwiastka,
- uczeń wie, co to jest proces utlenienia i redukcji oraz potrafi go wskazać w reakcji redox.

## **METODY PRACY:**

- dyskusja,
- burza mózgów,
- element wykładu,
- praca w grupach - Breakout Rooms,
- praca indywidualna,
- praca całego zespołu klasowego.

## **ŚRODKI DYDAKTYCZNE:**

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- Microsoft Whiteboard;
- tablet graficzny;
- telefony z dostępem do internetu;
- aplikacja Testportal;
- film edukacyjny.

## **PRZEWIDYWANY CZAS: 35 MINUT**

## **PROPONOWANY PRZEBIEG ZAJĘĆ**

Wszystkie informacje, jakie pojawią się na wirtualnej tablicy oraz zadania z rozwiązaniami po zajęciach zostają zapisane w OneNote i każdy uczeń w każdej chwili może do nich zajrzeć.

Rekomenduje się Microsoft Whiteboard, ponieważ posiada więcej opcji niż np. standardowa tablica w MS Teams.

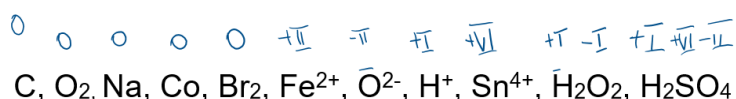
## **Faza wprowadzająca:**

1. Nauczyciel łączy się zdalnie z uczniami, wykonuje czynności wstępne (powitanie, sprawdzenie obecności, nawiązanie kontaktu poprzez krótkie rozmowy niezwiązane z przedmiotem).

2. Nauczyciel udostępnia uczniom Microsoft Whiteboard, otwiera ją w aplikacji – tak, aby każdy mógł po niej pisać i podaje temat: **Stopnie utlenienia i reakcje redox.**
3. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel zadaje pytania: Czy może już się spotkali z takimi określeniami: stopnie utlenienia, reakcje redox? Z czym im się kojarzy nazwa redox? Czy może spotkali się z taką reakcją w życiu codziennym?
4. Nauczyciel wyjaśnia pojęcia stopnia utlenienia pierwiastka: stopień utlenienia pierwiastka to wartość teoretyczna, która określa wartość ładunku atomu pierwiastka w związku przy założeniu, że wszystkie wiązania w związku mają charakter jonowy (podaje definicję na Microsoft Whiteboard).

### Faza realizacyjna:

1. Nauczyciel podaje na Microsoft Whiteboard kolejne zasady określania stopnia utlenienia (przygotowany tekst, załącznik 1.).
2. Po podaniu zasad uczniowie zapoznają się z nimi, a nauczyciel następnie wyjaśnia, w jaki sposób powinno zapisywać się stopień utlenienia nad pierwiastkiem i przystępuje wraz z uczniami do analizowania i omawiania wybranych przykładów na Microsoft Whiteboard zgodnie z podanymi zasadami. Nauczyciel prezentuje kilka przykładów i następnie zaprasza uczniów do wykonania kolejnych przykładów:



Opracowanie własne.

3. Nauczyciel wyjaśnia, jak obliczyć stopień utlenienia w związku i w jonie złożonym, np.:  
 Suma stopni utlenienia pierwiastków w związku zawsze musi być równa 0.  
 Określenie stopnia utlenienia pierwiastka można zrobić na 3 sposoby.  
 Można w postaci równania, określając jako x pierwiastek o nieznanym stopniu utlenienia.  
 $+I \times -II$   
 $KMnO_4$   
 $1 \times I + x + 4 \times (-II) = 0$  z równania wyznaczamy x, który równy jest 7, czyli stopień utlenienia Mn w związku wynosi +VII.

Można przeprowadzić logiczne rozumowanie. Wiadomo, że stopień utlenienia prostego jonu równy jest jego ładunkowi, a tlenu -II. Wiadomo, że suma stopni utlenienia pierwiastków w związku zawsze musi być równa 0. Dlatego  $4 \cdot -II(O)$  równe jest -8,  $1 \cdot I(K^+)$  równe jest 1. Wobec tego  $-8+1=-7$ , czyli ile trzeba dodać, aby było 0? 7, czyli stopień utlenienia Mn równy jest +VII

Trzecia droga do wyznaczenia wartości stopnia utlenienia prowadzi poprzez nazwę systematyczną, na podstawie której można określić stopień utlenienia pierwiastka, tak jak np. w kwasach nieorganicznych:  $H_2SO_4$  to kwas siarkowy(VI), czyli stopień utlenienia wodoru wynosi +I, tlenu -II, a siarki +VI Dla jonu złożonego można przeprowadzić podobny tok rozumowania, jednak należy pamiętać, że suma stopni utlenienia w jonie złożonym zawsze będzie równa ładunkowi tego jonu.

4. Po wyjaśnieniu i omówieniu zasad nauczyciel dzieli uczniów na grupy (Breakout Rooms) najlepiej czteroosobowe i rozsyła zadanie do wykonania, które polega na określeniu stopni utlenienia pierwiastków w związku. Wobec tego, że uczniowie nie widzą innych grup, każda grupa dostaje takie samo zadanie. Czas wykonania zadania to ok. 5min. Nauczyciel może dołączać do poszczególnych grup i monitorować poprawność wykonania zadania (Załącznik 2, zadanie 1)
5. Po wykonaniu zadania nauczyciel pokazuje uczniom prawidłowe rozwiązanie i tłumaczy powstałe niejasności.
6. Po wyjaśnieniu zasad określania stopnia utlenienia i przećwiczeniu tego w Breakout Rooms nauczyciel przechodzi do omawiania reakcji redoks.
7. Na początku uczniowie oglądają krótki filmik prezentujący spalanie magnezu w tlenie, który jest udostępniony na platformie Teams:  
<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=m490uQuU8I>
8. Zapisujemy równanie, jakie zachodzi w doświadczeniu na Microsoft Whiteboard, nauczyciel wyjaśnia, że jest to właśnie reakcja redox:  
 $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$
9. Następnie jeden z uczniów określa stopnie utlenienia pierwiastków i wspólnie z nauczycielem uczniowie wyjaśniają, co to jest reakcja redox oraz jak ją rozpoznać. Reakcja redox to reakcja, w której minimum dwa pierwiastki muszą zmienić swój stopień utlenienia (definicja pojawia się na Microsoft Whiteboard). Widać, że Mg przechodzi z 0 na +II stopień utlenienia, a tlen z 0

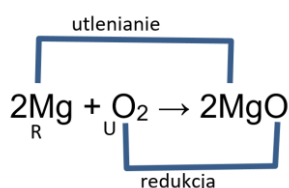
na -II stopień utlenienia, czyli warunek definicji jest spełniony – minimum dwa pierwiastki zmieniły swój stopień utlenienia

10. Następnie nauczyciel tłumaczy, co to jest utleniacz i reduktor:

Reduktor to pierwiastek, który zwiększa swój stopień utleniania, czyli przechodzi z mniejszego na większy.

Utleniacz to pierwiastek, który zmniejsza swój stopień utlenienia, czyli przechodzi z większego na mniejszy stopień utlenienia

11. W dalszej części zajęć nauczyciel wyjaśnia, co to jest proces utlenienia i redukcji:



Opracowanie własne.

Utlenianie to zwiększanie stopnia utlenienia pierwiastka, a redukcja to zmniejszanie stopnia utleniania pierwiastka. Wobec tego pełna definicja reduktora to: Reduktor to pierwiastek, który w wyniku utlenienia zwiększa swój stopień utleniania, a utleniacz to pierwiastek, który w wyniku redukcji zmniejsza swój stopień utlenienia. (definicje pojawiają się na Microsoft Whiteboard)

12. Następnie jeden z uczniów zaznacza na reakcji utleniacz, reduktor, proces utleniania i redukcji.

13. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy (np. Breakout Rooms) i przekazuje zadanie do wykonania. Wobec tego, że uczniowie nie widzą innych grup, każda grupa dostaje takie samo zadanie. Czas wykonania zadania to ok. 5min (Załącznik 2, zadanie 2).

Nauczyciel może dołączać do poszczególnych grup i monitorować poprawność wykonania zadania.

14. Po upływie czasu przeznaczanego na pracę w grupach uczniowie automatycznie wracają do „klasy”, nauczyciel pokazuje rozwiązanie oraz tłumaczy ewentualne niejasności.

## **EWALUACJA ZAJĘĆ:**

1. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel wykorzystuje test (Załącznik 3), który udostępnia uczniom na testportal.pl (czas – ok.5 min.)
2. Po omówieniu testu uczniowie są proszeni o dokończenie zdań:  
Łatwe było dla mnie...  
Muszę wrócić do....  
Po dzisiejszej lekcji umiem...  
Wszystkie informacje, jakie pojawiły się na wirtualnej tablicy oraz zadania z rozwiązaniami po zajęciach zostają zapisane w OneNote i każdy uczeń w każdej chwili może do nich zajrzeć.

## **BIBLIOGRAFIA:**

[https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=\\_m490uQuU8I](https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=_m490uQuU8I), dostęp online  
[dostępny: 24.09.2021]

## **ZAŁĄCZNIKI:**

### **Załącznik 1.**

Zasada I

Wszystkie pierwiastki w stanie wolnym mają stopień utlenienia równy 0, np.

Zasada II

Stopień utlenienia prostego jonu równy jest zawsze jego ładunkowi, np.:

Zasada III

Metale w związkach zawsze występują na dodatnim stopniu utlenienia.

Zasada IV

Suma stopni utlenienia pierwiastków w związku zawsze musi być równa 0.

### Zasada V

Wodór we wszystkich związkach występuje na +I stopniu utlenienia, do wyjątków należą wodorki metali, gdzie wodór przyjmuje stopień utlenienia równy -I

### Zasada VI

Tlen we wszystkich związkach występuje na -II stopniu utlenienia poza wyjątkami takimi jak: woda utleniona  $H_2O_2$ , gdzie tlen występuje na -I stopniu utlenienia i tlenku fluoru  $OF_2$ , gdzie tlen występuje na +II stopniu utlenienia

### Zasada VII

Suma stopni utlenienia pierwiastków w jonie złożonym zawsze będzie równa ładunkowi tego jonu

## Załącznik 2.

### Zadanie 1:

Określ stopnie utlenienia pierwiastków:

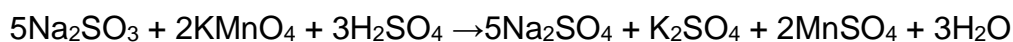
$Cu^{2+}$ , Mg, As,  $I_2$ ,  $F_2$ ,  $Cl^-$ ,  $H_2CO_3$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $HNO_3$ ,  $SO_3^{2-}$

Rozwiązanie zadania 1.:

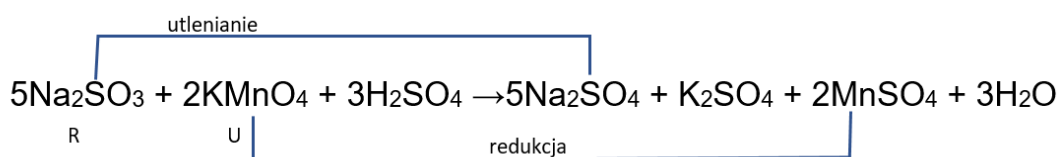
+II 0 0 0 0 -I +I +IV -II +II -II +I +I +V -II +IV -II  
 $Cu^{2+}$ , Mg, As,  $I_2$ ,  $F_2$ ,  $Cl^-$ ,  $H_2CO_3$ ,  $Mg(OH)_2$ ,  $HNO_3$ ,  $SO_3^{2-}$

### Zadanie 2.

W poniższej reakcji zaznacz reduktor i utleniacz oraz proces utlenienia i redukcji



Rozwiązanie zadania 2.



Opracowanie własne.



### Załącznik 3.

Przykład testu podsumowującego:

1. Reduktor to pierwiastek, który obniża swój stopień utlenienia

Prawda

x Falsz

2. Siarka w  $\text{CuSO}_4$  występuje na którym stopniu utlenienia?

Odp. +VI

3. Utlenianie to proces podwyższania stopnia utlenienia pierwiastka.

Prawda

x Falsz

4. W reakcji  $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$  siarka jest:

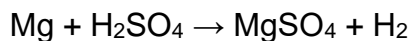
Odp. reduktorem

5. W reakcji  $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$  tlen ulega procesowi redukcji

Prawda

x Falsz

5. Czy poniższa reakcja jest reakcją redoks?



x Tak

Nie