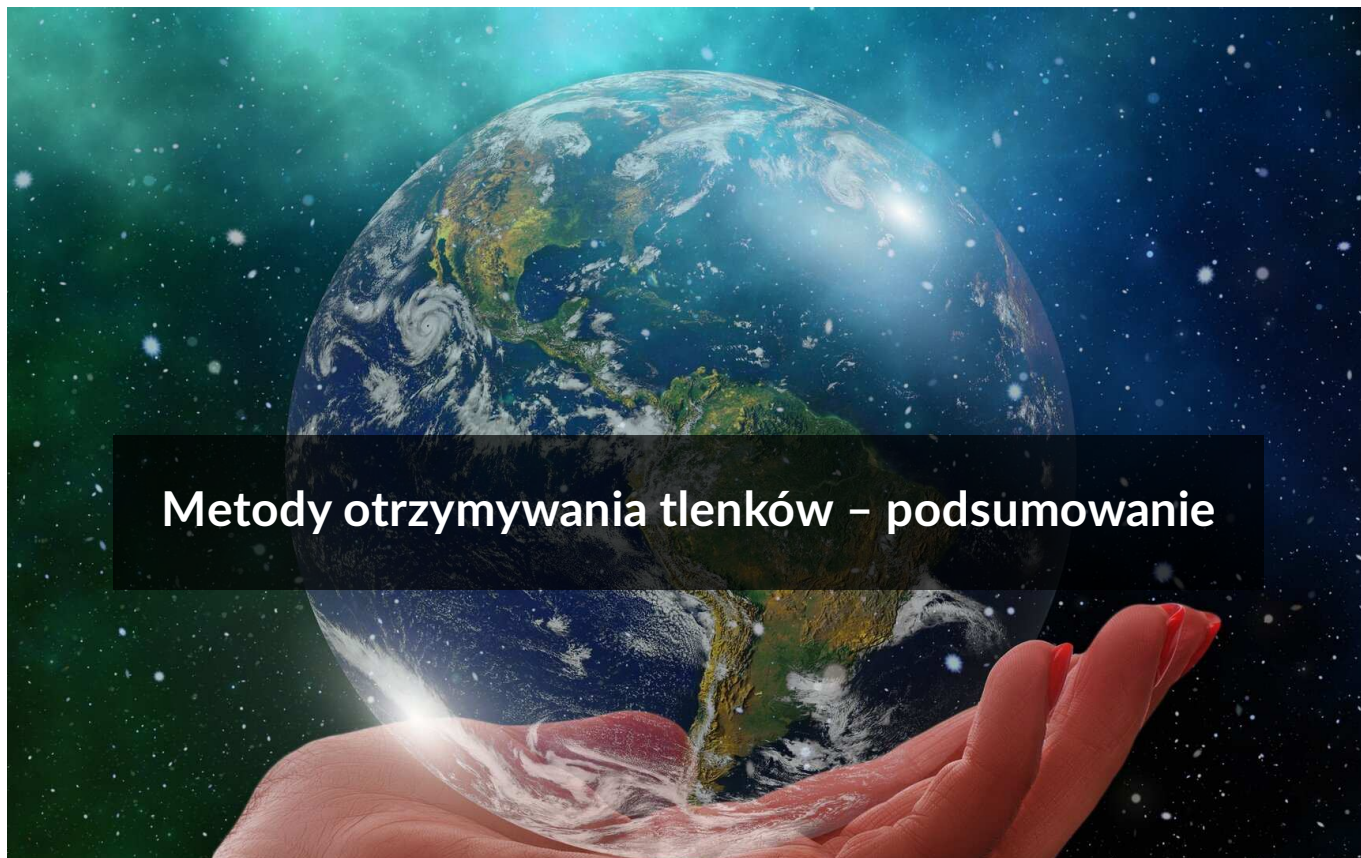




## Metody otrzymywania tlenków – podsumowanie

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Mapa pojęć
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela



## Metody otrzymywania tlenków – podsumowanie

Tlen jest najbardziej rozpowszechnionym pierwiastkiem na Ziemi. Jego zawartość w skorupie wynosi 46,4%.

Źródło: dostępny w internecie: [www.pixabay.com](http://www.pixabay.com), domena publiczna.

Zawartość tlenu w skorupie ziemskiej osiąga prawie połowę jej masy. Ten bardzo rozpowszechniony na Ziemi pierwiastek tworzy tlenki. Czy wiesz, w jaki sposób one powstają? A może wiesz, co stanie się, gdy pierwiastek ogrzejesz w tlenie lub w powietrzu?

### Twoje cele

- Wymienisz metody otrzymywania tlenków.
- Zapiszesz przykłady reakcji otrzymywania tlenków.
- Zbilansujesz równania reakcji otrzymywania tlenków.
- Zaproponujesz doświadczenie, w wyniku którego otrzymasz tlenek.

# Przeczytaj

Tlenki to związki tlenu z innymi pierwiastkami, w których atomy tlenu występują na – II stopniu utlenienia. Wzór ogólny tlenków prostych ma postać:



gdzie:

- $X$  – symbol dowolnego pierwiastka chemicznego;
- $n, m$  – odpowiednie indeksy stechiometryczne.

W poniższej tabeli zaprezentowane zostały maks. wartości stopni utlenienia pierwiastków w ich związkach z tlenem.

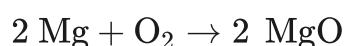
**Tabela 1. Maksymalne wartości stopni utlenienia pierwiastków w ich związkach z tlenem.**

Numer grupy	1.	2.	13.	14.	15.	16.	17.
Najwyższy stopień utlenienia atomów pierwiastka w tlenkach	I	II	III	IV	V	VI	VII

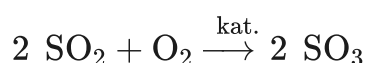
## W wyniku jakich reakcji powstają tlenki?

Istnieje szereg metod pozwalających na otrzymanie tlenków. Większość z nich można otrzymać w wyniku bezpośredniej reakcji z tlenem, jednak do otrzymania niektórych z nich potrzebne jest użycie bardziej wyselekcjonowanych sposobów (np. dla fluorowców oraz litowców). Poniżej metody, w wyniku których można otrzymać tego typu związki.

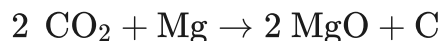
1. Reakcja bezpośredniej syntezy z pierwiastka i tlenu:



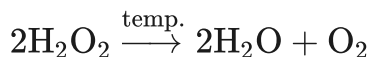
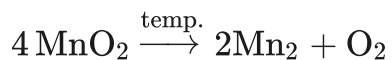
2. Reakcja utleniania niższych tlenków:



3. Reakcja **redukcji** wyższych tlenków:



4. Reakcja rozkładu tlenków, nadtlenków, ponadtlenków:



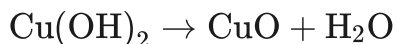
5. Reakcja **analizy** (pod wpływem temperatury) wyższych tlenków na niższe:



6. Reakcja otrzymywania tlenków z siarczanów(IV) i węglanów przy użyciu kwasów:



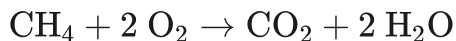
7. Reakcja rozkładu termicznego wodorotlenków:



8. Reakcja rozkładu nietrwałych kwasów tlenowych:



9. Reakcja **spalania** związków chemicznych:



10. Reakcja kwasu silnie utleniającego z reduktorem:



W celu otrzymania niektórych tlenków, konieczne jest zastosowanie odpowiednich warunków ciśnienia, temperatury, a nawet użycie katalizatora.

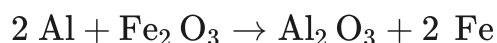
## Ciekawostka



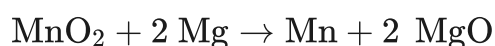
Reakcja termitowa

Źródło: Sjtanarur, dostępny w internecie: [www.wikimedia.org](http://www.wikimedia.org), licencja: CC BY-SA 4.0.

Reakcja termitowa to efektywna reakcja, w wyniku której otrzymywane jest żelazo i tlenek glinu:



Ponadto jest wysoce egzotermiczna, osiąga nawet 3000°C, dzięki czemu możliwe jest stopienie żelaza i otrzymanie go w czystej postaci. Do jej zainicjowania również wymagane jest zastosowanie wysokiej temperatury – ok. 1000°C. Taką temperaturę można otrzymać w wyniku innej reakcji wymiany, między tlenkiem manganu(IV) a magnezem:



Reakcja ta, na skutek wydzielenia ciepła, pozwala na zainicjowanie pożądanej reakcji termitowej.

## Słownik

**tlenki**

dwuskładnikowe związki tlenu z innymi pierwiastkami, w których atomy tlenu występują na -II stopniu utlenienia

**stopień utlenienia**

ładunek jonu, w jaki przekształciłby się atom danego pierwiastka, gdyby wszystkie tworzone przez niego wiązania miały charakter jonowy

**spalanie**

reakcja, w wyniku której spalany jest dany pierwiastek lub związek chemiczny; towarzyszy jej wydzielanie się ciepła i światła

**utlenianie**

oddawanie elektronów przez atom, cząsteczkę lub jon

**redukcja**

przyjmowanie elektronów przez atom, cząsteczkę lub jon

**reakcja analizy (reakcja rozkładu)**

rodzaj reakcji chemicznej, w wyniku której związek chemiczny ulega rozkładowi na pierwiastki lub mniejsze cząsteczki

**reakcja wymiany**

reakcja chemiczna, w wyniku której następuje wymiana składników reagujących ze sobą substancji, czego efektem jest powstanie nowych cząsteczek lub atomów

## Bibliografia

*Encyklopedia PWN*

Hejwowska S., Marcinkowski R., *Chemia ogólna i nieorganiczna*, Gdynia 2005.

# Mapa pojęć

---





- kwas węglowy ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ).

W wyniku rozkładu kwasu siarkowego(IV) powstają woda oraz tlenek siarki(IV), zgodnie ze schematem:



>W wyniku rozkładu kwasu węglowego powstają woda oraz tlenek węgla(IV), zgodnie ze schematem:



### 3

---

## Reakcje rozkładu soli nietrwałych kwasów tlenowych

W wyniku rozkładu soli kwasów tlenowych: siarczanów(IV) oraz węglanów powstają odpowiednio tlenek nieorganiczny oraz tlenek metalu.

Przykładem reakcji rozkładu jest:

- rozkład siarczanu(IV) wapnia:



- rozkład węglanu magnezu:



### 4

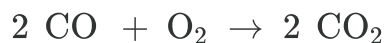
---

## Utlenianie niższych tlenków

W wyniku utlenienia niższych tlenków powstają tlenki wyższe.

Przykładem takich zależności są:

- utlenianie tlenku węgla(II)



- utlenianie tlenku siarki(IV)



5

---

## Redukcja wyższych tlenków

W wyniku redukcji wyższych tlenków powstają tlenki niższe.

Przykładem takich zależności są:

- redukcja tlenku węgla(IV)



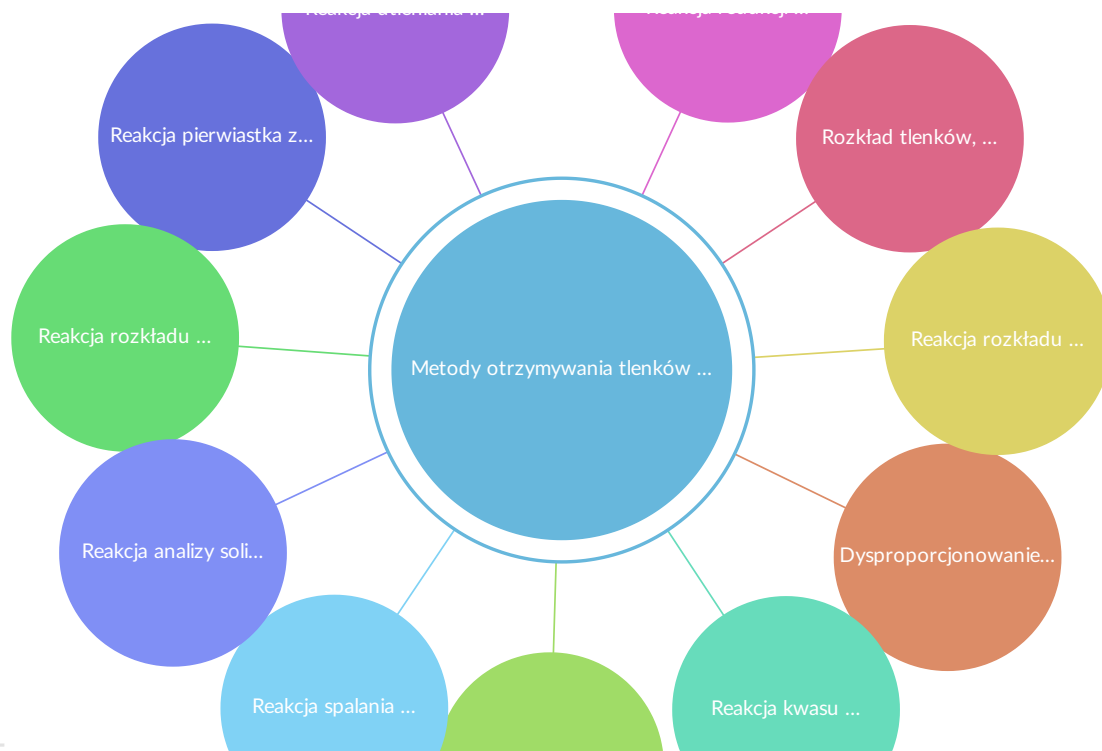
- redukcja tlenku siarki(VI)



Zależności pomiędzy metodami otrzymywania tlenków – grafika interaktywna

Źródło: GroMar Sp. z o.o., Bielański A., *Podstawy chemii nieorganicznej, Warszawa 2013.*, licencja: CC BY-SA 3.0.

### Stwórz własną mapę myśli



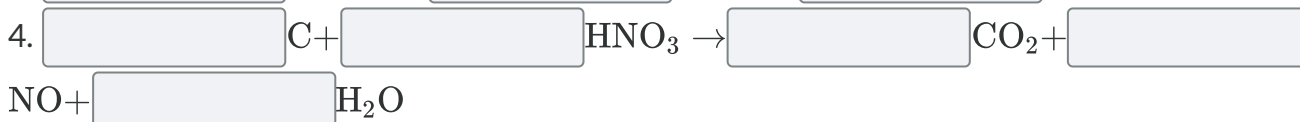
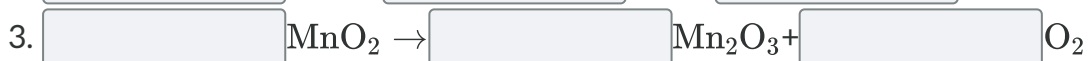
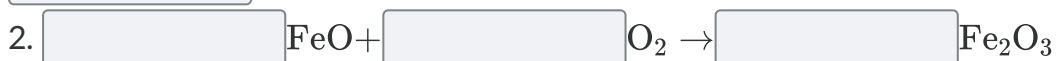
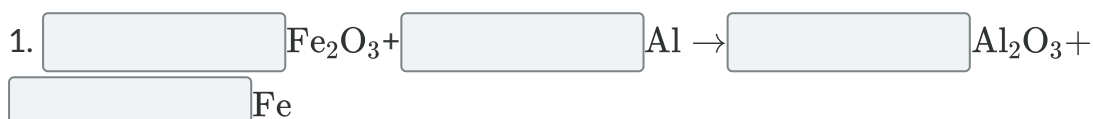
Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

## Ćwiczenie 1

Uzupełnij współczynniki reakcji chemicznych.

### Uwaga!

W momencie, gdy współczynnik jest równy 1, zostaw puste miejsce.



## Ćwiczenie 2

Napisz równania reakcji chemicznych bezpośredniej syntezy wybranych tlenków z pierwiastków dla:

- tlenku wapnia;
- tlenku siarki(IV);
- tlenku miedzi(II).

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Ćwiczenie 3

Jedną z metod otrzymywania tlenków jest reakcja rozkładu tlenku, w którą wlicza się również metoda dysproporcjonowania. Poniżej przedstawiono reakcję dysproporcjonowania tlenku azotu(III). Określ stopnie utlenienia atomów azotu w poniższych tlenkach oraz podaj nazwy produktów reakcji.



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



Połącz w pary poniższe pojęcia z ich wyjaśnieniem.

Spalanie

reakcja chemiczna, w wyniku której z dwóch reagujących ze sobą substancji powstają nowe.

Reakcja wymiany

oddawanie elektronów przez atom, cząsteczkę lub jon.

Reakcja rozkładu

rodzaj reakcji chemicznej, w wyniku której związek chemiczny ulega rozkładowi na substancje prostsze.

Redukcja

przyjmowanie elektronów przez atom, cząsteczkę lub jon.

Utlenianie

reakcja chemiczna, w wyniku której spalany jest dany pierwiastek lub związek chemiczny – towarzyszy jej wydzielanie się ciepła.

## Ćwiczenie 2



Wymień metody otrzymywania tlenków.

Odpowiedź:

### Ćwiczenie 3



Zapisz równanie otrzymywania tlenku azotu(V) w bezpośredniej reakcji z tlenem oraz odpowiednio je zbilansuj. Azot w warunkach normalnych i bez udziału katalizatora nie reaguje z tlenem, dzięki czemu możemy swobodnie oddychać. Do zajścia opisanej reakcji konieczne jest użycie katalizatora – zaznacz to odpowiednio w zapisanym przez siebie równaniu reakcji.

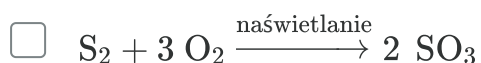
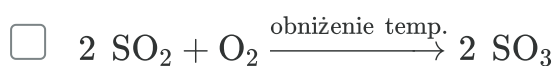
Odpowiedź zapisz w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je w wyznaczonym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

### Ćwiczenie 4



Zdecyduj, w wyniku której reakcji można otrzymać tlenek siarki(VI).



## Ćwiczenie 5



Uczeń miał za zadanie otrzymać pięcioma dowolnymi metodami tlenek węgla(IV).

Postanowił wybrać poniższe metody.

1. Reakcja bezpośredniej syntezy z pierwiastka i tlenu.
2. Reakcja utleniania niższych tlenków.
3. Reakcja redukcji wyższych tlenków.
4. Reakcja analizy (pod wpływem temperatury) soli kwasów tlenowych.
5. Reakcja spalania związków chemicznych.

Zdecyduj, którymi z powyższych metod udało mu się go otrzymać i zapisz odpowiednie reakcje. Czy można otrzymać tlenek węgla(IV) w jeszcze innej reakcji?

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:** Aleksandra Marszałek-Harych, Krzysztof Błaszczak

**Przedmiot:** chemia

**Temat:** Metody otrzymywania tlenków podsumowanie

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

## Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

3) pisze równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np.  $\text{CaCO}_3$ , i wodorotlenków, np.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ).

Zakres rozszerzony

VII. Systematyka związków nieorganicznych. Uczeń:

3) pisze równania reakcji otrzymywania tlenków pierwiastków o liczbach atomowych od 1 do 30 (synteza pierwiastków z tlenem, rozkład soli, np.  $\text{CaCO}_3$ , i wodorotlenków, np.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ).

## 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 metody otrzymywania tlenków;
- zapisuje przykłady reakcji otrzymywania tlenków;



- bilansuje równania reakcji otrzymywania tlenków.

### **Strategie nauczania:**

- asocjacyjna.

### **Metody i techniki nauczania:**

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

### **Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

### **Środki dydaktyczne:**

- tablety, telefony z Internetem, komputery z głośnikami i słuchawkami;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- rzutnik multimedialny.

### **Przebieg zajęć**

#### **Faza wstępna:**

1. Zainteresowanie i dyskusja. Nauczyciel zadaje uczniom pytanie: w jak sposób można otrzymać tlenki?
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Czy każdy tlenek można otrzymać w wyniku reakcji bezpośredniej z tlenem? Podaj przykład.
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują w portfolio.

#### **Faza realizacyjna:**

1. Na wstępie nauczyciel zadaje uczniom pytanie: czym są tlenki? Uczniowie podają ich definicję, ogólny wzór symaryczny i przykłady.
2. Nauczyciel dyskutuje z uczniami na temat metod jakimi można otrzymać tlenki - jest to dopełnienie informacji do fazy wstępnej. Jeśli uczniowie nie zdołają wyczerpać tematu, ich zadaniem będzie analiza treści e-materiału i uzupełnienie pozostałych metod.

Wszystkie metody zapisywane są przez moderatora na tablicy a uczniowie zapisują w zeszytach.

3. Gra edukacyjna. Następnie nauczyciel prosi uczniów o podzielenie się na cztery grupy. Informuje uczniów, że ich kolejnym zadaniem będzie przygotowanie w grupach rebusów dotyczących wylosowanych przez lidera grupy metod otrzymywania tlenków. Nauczyciel monitoruje pracę uczniów i wspiera ich.
4. Po utworzeniu rebusów uczniowie mają za zadanie uczestniczyć w grze, w której po wymienieniu się z inną grupą rebusami musi odgadnąć ich rebusy – jakich metod one dotyczą. Następnie na tablicy mają za zadanie zapisać przykłady metod otrzymywania tlenków. Nauczyciel weryfikuje rozwiązania rebusów.
5. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia 6-7-8 zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”. Po wyznaczonym czasie na każde ćwiczenie chętny lub wskazany uczeń proponuje swoją odpowiedź na forum klasy, pozostali uczniowie weryfikują propozycję uczniów.

### **Faza podsumowująca:**

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów poprzez zadawanie przykładowych pytań lub nauczyciel może przygotować quiz z wykorzystaniem aplikacji Kahoot!, Quizizz z zastosowaniem smartfonów/tabletów. Uczniowie odpowiadają na pytania:

- Co to są tlenki?
- Jakie otrzymasz produkty reakcji kwasu utleniającego z reduktorem?
- Podaj przykłady różnych reakcji rozkładu, w których otrzymasz tlenki?
- Jakie produkty otrzymasz w reakcji aluminotermii tlenku chromu(VI)?

2. Jako podsumowanie lekcji nauczyciel może wykorzystać zdania do uzupełnienia, które uczniowie zamieszczają w swoim portfolio:

- Przypomniałem/łam sobie, że...
- Łatwe było dla mnie...
- Czego się nauczyłam/łem...
- Co sprawiało mi trudność...

### **Praca domowa:**

1. Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”.
2. Uczniowie analizują mapę pojęciową.

### **Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimediu:**

Gra edukacyjna będzie przydatna do samodzielnej nauki metod otrzymywania tlenków w domu. Może też przydać się, na lekcji, gdy pozostanie czas uczniowie mogą zagrać w nią wspólnie lub samodzielnie. Mapa pojęciowa może stanowić jako źródło informacji podczas przygotowania się do pracy kontrolnej.

## **Materiały pomocnicze:**

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach): co to są tlenki? Jakie otrzymasz produkty reakcji kwasu utleniającego z reduktorem? Podaj reakcje rozkładu, w których otrzymasz tlenki? Jakie produkty otrzymasz w reakcji aluminotermii tlenku chromu(VI)?

2. Arkusze A3, mazaki.

3. Przykładowy podział metod, dla każdej z grup.

- Reakcja bezpośredniej syntezy z pierwiastka i tlenu.
- Reakcja utleniania niższych tlenków.
- Reakcja redukcji wyższych tlenków.
- Reakcja rozkładu tlenków, nadtlenków, ponadtlenków, w tym reakcja dysproporcjonowania tlenków.
- Reakcja analizy (pod wpływem temperatury) soli kwasów tlenowych.
- Reakcja otrzymywania tlenków z siarczanów(IV) i węglanów przy użyciu kwasów.
- Reakcja rozkładu wodorotlenków.
- Reakcja rozkładu nietrwałych kwasów tlenowych.
- Reakcja spalania związków chemicznych.
- Reakcja kwasu utleniającego z reduktorem.
- Reakcja wymiany.

3. Przykładowe rebusy:

Plik o rozmiarze 117.98 KB w języku polskim