



## Badanie właściwości fizycznych i reaktywności cynku

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Symulacja interaktywna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



## Badanie właściwości fizycznych i reaktywności cynku

Cynk jest czwartym najczęściej stosowanym metalem, w kolejności za żelazem, aluminium i miedzią, a jego roczna produkcja wynosi ok. 13 milionów ton.

Źródło: Alchemist-hp, dostępny w internecie: [pl.wikipedia.org](http://pl.wikipedia.org), licencja: CC BY-NC-ND 3.0.

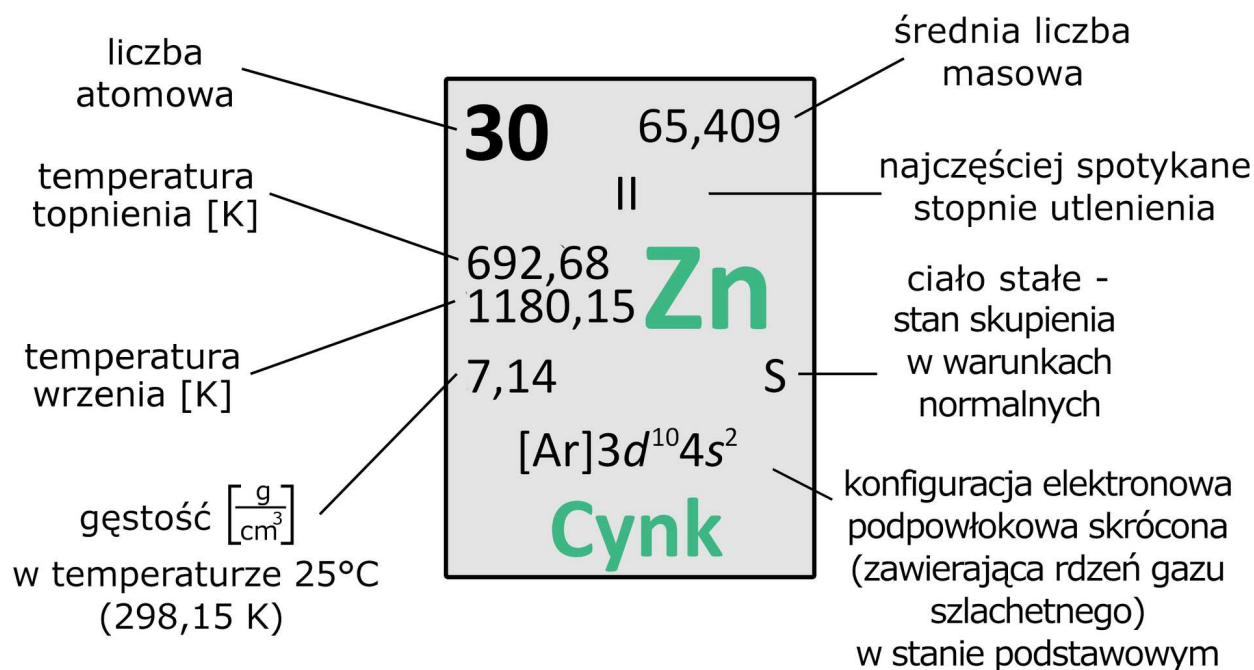
Względna reaktywność i zdolność do przechodzenia w stan utleniony czyni z niego skuteczny materiał ochronny przed korozją – na co dzień spotykamy się ze stalą ocynkowaną (np. zlew w kuchni), czy stopami cynku z miedzią (mosiądz i tombak). Cynk stosowany jest też w ogniwach elektrochemicznych Daniella i Leclanchého. Czy wiesz, jakie związki chemiczne tworzy cynk i jakim reakcjom ulega?

### Twoje cele

- Omówisz właściwości fizyczne cynku.
- Zbadasz reaktywność cynku.
- Napiszesz i uzgodnisz równania reakcji chemicznych, które zachodzą z udziałem cynku.

# Przeczytaj

## Właściwości fizyczne



Cynk.

Źródło: GroMar Sp. z o. o. na podstawie Mizerski W., *Tablice chemiczne*, Wydawnictwo Adamantan, Warszawa 2008, licencja: CC BY-SA 3.0.

Cynk to srebrzystoniebieski **kruchy metal**. Staje się plastyczny między 100 a 150 °C. W temperaturze powyżej 210 °C ponownie staje się kruchy i można go sproszkować przez uderzenie. Jest **dobrym przewodnikiem elektryczności** i topi się w temperaturze 419,53 °C, która jest trzecią z najniższych temperatur topnienia spośród wszystkich metali bloku *d*.

Cynk posiada 30 izotopów. Trwałymi izotopami cynku są:  $^{64}\text{Zn}$ ,  $^{66}\text{Zn}$ ,  $^{67}\text{Zn}$ ,  $^{68}\text{Zn}$  i  $^{70}\text{Zn}$ .



Cynk

Źródło: Ben Mills, dostępny w internecie: wikipedia.org, domena publiczna.

W związkach chemicznych cynk występuje na **+II stopniu utlenienia**.

Konfiguracja elektronowa	
atom cynku	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ [Ar] $4s^2 3d^{10}$
Zn <sup>2+</sup>	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ [Ar] $3d^{10}$

W przyrodzie występuje tylko w postaci minerałów, takich jak: **blenda cynkowa (ZnS)** czy **smitsonit (ZnCO<sub>3</sub>)**.



Smitsonit

Źródło: dostępny w internecie: www.wikipedia.pl, domena publiczna.

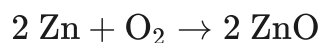


Blenda cynkowa

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

## Reaktywność

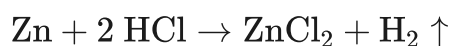
- Cynk w podwyższonej temperaturze reaguje z tlenem, tworząc **amfoteryczny** tlenek cynku(II) – biały proszek, nierozpuszczalny w wodzie.:



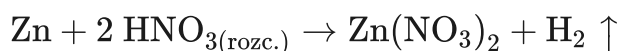
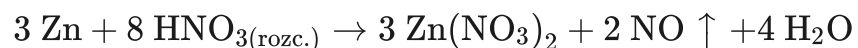
- Cynk, jako metal bardziej **aktywny**, wypiera (poza niektórymi wyjątkami) metal mniej aktywny z roztworu jego soli (metale o wyższym potencjale elektrochemicznym od cynku):

Li, K, Na, Ca, Mg, Al, Mn, **Zn**, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, **H**, Sb, Bi, Cu, Ag, Hg, Pt, Au,

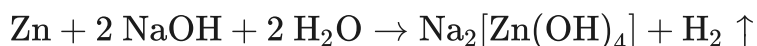
- Ponadto, jako metal o ujemnym potencjale standardowym, roztwarza się w kwasach słabo utleniających, tworząc sole:



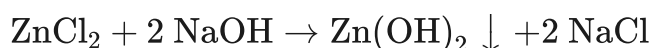
- Przebieg reakcji z kwasem silnie utleniającym, jakim jest kwas azotowy(V), zależy od stopnia rozcieńczenia kwasu. W przypadku rozcieńczonego kwasu azotowego(V) zachodzą dwie reakcje równocześnie: reakcja z wydzieleniem tlenku azotu(II) oraz reakcja z wydzieleniem wodoru:



- Cynk reaguje też ze stężonymi roztworami mocnych wodorotlenków:



- Cynk tworzy amfoteryczny wodorotlenek o wzorze  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ . Jest to biała substancja trudno rozpuszczalna w wodzie, otrzymywana metodą strąceniową, np.:



### Polecenie 1

Zaprojektuj doświadczenie, które zweryfikuje hipotezę: Cynk jest bardziej aktywny od niklu. Narysuj schematyczny rysunek oraz zapisz obserwacje i wnioski. Napisz i uzgodnij równanie reakcji.

#### Schematyczny rysunek doświadczenia

Rysunek wykonaj w zeszyte do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je we wskazanym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

#### Obserwacje

---

#### Wnioski

---

# Słownik

## **amfoteryczność**

(gr. *amphóteros* „dwustronny”) właściwość niektórych związków chemicznych i jonów, polegająca na ich zdolności do reakcji z roztworami zarówno kwasów, jak i zasad

## **aktywność**

(łac. *activus* „czynny”) w chemii i naukach pokrewnych pojęcie ogólne, określające szybkość lub stopień przemiany, której dana substancja (układ) podlega lub na którą wywiera wpływ

## **stopień utlenienia**

pojęcie umowne, określające liczbę dodatnich lub ujemnych ładunków elementarnych, które można by przypisać atomowi pierwiastka chem., wchodzącego w skład określonego związku, gdyby cząsteczki tego związku miały budowę jonową

# Bibliografia

Krzeczkowska K., Loch J., Mizera A., *Repetytorium chemia. Liceum – poziom podstawowy i rozszerzony*, Warszawa – Bielsko-Biała 2010.

# Symulacja interaktywna

---

## Symulacja 1

Przeanalizuj poniższą symulację dotyczącą badania właściwości fizycznych i reaktywności cynku. Czy domyślasz się, w jakich roztworach pręt cynkowy może ulec rozтворzeniu?



Zasób interaktywny dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D2haDlyXb>

Symulacja interaktywna pt. „Badanie właściwości fizycznych i reaktywności cynku”

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

## Ćwiczenie 1

Wskaż prawidłową odpowiedź, określającą, jakie zmiany zajdą po dodaniu  $\text{CuSO}_4$  do probówki, w której zanurzony jest pręt cynkowy.

- Pręt cynkowy zmieni swoje zabarwienie na kolor różowy.
- Pręt cynkowy zwiększy swoją objętość.
- Roztwór, w którym zanurzony jest pręt cynkowy nie zmieni swojego zabarwienia.
- Nie zaobserwowano żadnych zmian.

## Ćwiczenie 2

Oceń prawdziwość zdań. Jeśli zdanie jest prawdziwe, zaznacz „Prawda”, jeśli jest fałszywe, zaznacz „Fałsz”.

Zdanie	Prawda	Fałsz
Cynk nie przewodzi prądu elektrycznego.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cynk ulega sproszkowaniu w temperaturze $100^\circ\text{C}$ .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cynk może reagować tylko z $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pręt cynkowy zaczyna wyginać się po przekroczeniu temperatury $100^\circ\text{C}$ .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Ćwiczenie 3

Sformułuj wniosek, w którym określisz, dlaczego pręt cynkowy nie reaguje ze wszystkimi roztworami soli ( $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{FeSO}_4$ ) użytymi w powyższej symulacji.

**Odpowiedź:**

# Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

## Ćwiczenie 1



Połącz w pary poniższe pojęcia z ich wyjaśnieniem.

Stopień utlenienia -

pojęcie określające szybkość lub stopień przemiany, której dana substancja (układ) podlega lub na którą wywiera wpływ.

Amfoteryczność -

pojęcie umowne, określające liczbę dodatnich lub ujemnych ładunków elementarnych, które można by przypisać atomowi pierwiastka chemicznego, wchodzącego w skład określonego związku, gdyby cząsteczki tego związku miały budowę jonową.

Aktywność -

właściwość niektórych związków chemicznych i jonów, polegająca na ich zdolności do reakcji z roztworami zarówno kwasów, jak i zasad.

## Ćwiczenie 2



Uzupełnij poniższy tekst poprawnymi wyrażeniami.

Cynk jest  . W warunkach normalnych charakteryzuje się . Pod wpływem temperatury (miedzy 100 a 150 °C) staje się . Z kolei powyżej 210 °C ponownie staje się   przewodnikiem elektryczności. W związkach chemicznych występuje na  stopniu utlenienia.

Jest dobrym

+III

plastycznością

srebrzystoniebieskim

Nie jest dobrym

srebrnym

niemetalem

kruchy

kruchością

metalem

+II

plastyczny

### Ćwiczenie 3



Wskaż konfigurację elektronową jonu cynku(II) w stanie podstawowym.

[Ar]  $3d^{10}$

[Ar]  $3d^{10}4s^2$

[Ar]  $3d^{10}4s^24p^1$

[Ar]  $3d^{10}4s^1$

### Ćwiczenie 4



Mosiądz to stop miedzi i cynku. W przemyśle stosuje się specjalne oznaczenia, określające skład procentowy masowy mosiądzu, np.  $M_{80}$  (lub  $CuZn_{20}$ ) oznacza stop zawierający 20% Zn oraz  $100\% - 20\% = 80\%$  Cu. Z kolei zapis  $MO_{58}$  (lub  $CuZn_{40}Pb_2$ ) oznacza mosiądz ołowiowy o składzie 40% Zn, 2% Pb oraz  $100\% - (40\% + 2\%) = 58\%$  Cu. Ile kilogramów miedzi, cynku i ołowiu należy stopić, aby otrzymać 25 kg mosiądzu ołowiowego  $CuZn_{40}Pb_2$ ?

Rozwiązanie oraz odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je we wskazanym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

### Ćwiczenie 5



Omów właściwości chemiczne wodorotlenku cynku(II), podając odpowiednie równania reakcji chemicznych.

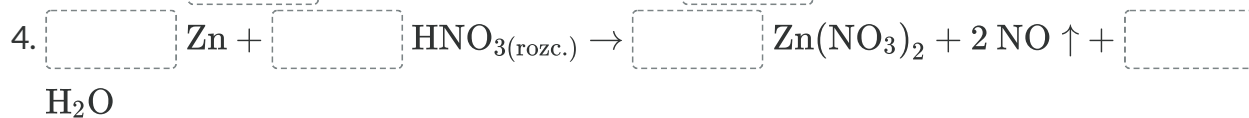
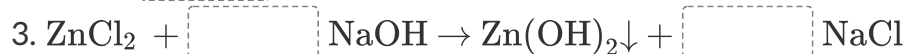
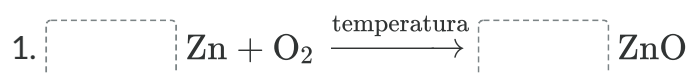
Odpowiedź zapisz w zeszycie do lekcji chemii, zrób zdjęcie, a następnie umieść je we wskazanym polu.

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Ćwiczenie 6



Uzgodnij równania reakcji, dobierając odpowiednie współczynniki.



8	3	2	8	6	2	4	3	2	10	4	8	10	9	9	3	7	3
2	9	6	7	3	4	10	5	5	6	5	4	6	5	7	2	8	

## Ćwiczenie 7



Kawałki metalicznego cynku wrzucono kolejno do probówek z następującymi wodnymi roztworami:

A.  $\text{MgSO}_4$ ;

B.  $\text{HgCl}_2$ ;

C.  $\text{CuSO}_4$ ;

D.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;

E.  $\text{H}_2\text{SO}_{4\text{rozcz.}}$ .

Czy we wszystkich probówkach zaszły reakcje chemiczne? Odpowiedź uzasadnij, podając równania zachodzących reakcji chemicznych, lub zaznacz, że reakcja nie zachodzi. Zbilansuj równania reakcji chemicznych metodą bilansu jonowo-elektronowego.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Ćwiczenie 8



Jak odróżnić doświadczalnie roztwór wodny chlorku glinu od wodnego roztworu chlorku cynku(II)? Zaproponuj przebieg doświadczeń, opisując je słownie, podaj także obserwacje i wnioski.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

## Ćwiczenie 9



Uczeń dodał kwasu siarkowego(VI) do probówki zawierającej roztwór chromianu(VI) potasu, po czym zapisał obserwacje. Następnie, do otrzymanego roztworu, dodał pyłu cynkowego i znowu zapisał swoje spostrzeżenia. W tabeli przedstawiono fragment notatek ucznia dotyczących zmian barwy roztworów.

Dodany odczynnik	Zmiana barwy roztworu	Dodatkowe istotne obserwacje
$H_2SO_4$	żółta $\rightarrow$ pomarańczowa	brak
Zn	pomarańczowa $\rightarrow$ fioletowo-zielona $\rightarrow$ niebieska	w czasie reakcji, prowadzącej do zmiany barwy roztworu na niebieską, wydziela się bezbarwny, palny gaz

Napisz równania reakcji zachodzących w czasie doświadczenia w formie jonowej oraz cząsteczkowej. Równania reakcji, które przebiegają ze zmianami stopni utlenienia, uzupełnij metodą bilansu jonowo-elektronowego.

- A. Zmiana barwy roztworu z żółtej na pomarańczową;
- B. Zmiana barwy roztworu z pomarańczowej na fioletowo-zieloną;
- C. Zmiana barwy roztworu z fioletowo-zielonej na niebieską.

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

Zaloguj się, aby dodać ilustrację.

# Dla nauczyciela

---

**Autor:** Gabriela Iwińska

**Przedmiot:** Chemia

**Temat:** Badanie właściwości fizycznych i reaktywności cynku

**Grupa docelowa:**

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony

**Podstawa programowa:**

Zakres podstawowy

X. Metale, niemetale i ich związki. Uczeń:

4) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (dla Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu), wody (dla Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (dla Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr), przewiduje i opisuje słownie przebieg reakcji rozcieńczonych i stężonych roztworów kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI) z Al, Fe, Cu, Ag.

Zakres rozszerzony

X. Metale, niemetale i ich związki. Uczeń:

5) pisze równania reakcji ilustrujące typowe właściwości chemiczne metali wobec: tlenu (dla Na, Mg, Ca, Al, Zn, Fe, Cu), wody (dla Na, K, Mg, Ca), kwasów nieutleniających (dla Na, K, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Mn, Cr), rozcieńczonego i stężonego roztworu kwasu azotowego(V) oraz stężonego roztworu kwasu siarkowego(VI) (dla Al, Fe, Cu, Ag).

**Kształtowane kompetencje kluczowe:**

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

**Cele operacyjne:**

**Uczeń:**

- podaje konfigurację elektronową atomu cynku;
- omawia właściwości fizyczne cynku;

- opisuje reaktywność cynku;
- pisze równania reakcji chemicznych, które zachodzą z udziałem cynku;
- projektuje doświadczenie potwierdzające, że cynk jest bardziej aktywny od niklu.

### **Strategie nauczania:**

- strategia asocjacyjna;
- strategia problemowa.

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

- analiza materiału źródłowego oraz ćwiczenia uczniowskie;
- dyskusja;
- technika zdań podsumowujących;
- symulacja interaktywna;
- z użyciem e-podręcznika;
- eksperyment chemiczny.

### **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 interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- e-podręcznik;
- rzutnik multimedialny.

### **Przebieg lekcji**

#### **Faza wstępna:**

1. Nauczyciel podaje temat lekcji, do którego uczniowie mają za zadanie w parach narysować mapę myśli. Stosując technikę śnieżnej kuli uczniowie ustalają mapę dla całej klasy.
2. Nauczyciel wspólnie z uczniami ustalają kryteria sukcesu – uczeń: zapisuje konfigurację elektronową cynku; spośród różnych cech wskazuje te, które dotyczą cynku i omawia je; wyjaśnia, na czym polega reaktywność cynku potwierdzając to zapisem równań reakcji chemicznych; zaprojektuje doświadczenie wykazujące, że nikiel jest mniej aktywny od cynku.

3. Zasady BHP. Nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcjach.

### **Faza realizacyjna:**

1. Uczniowie zapoznają się z treściami zawartymi w dostępnych źródłach informacji, w tym e-materiale dotyczącymi właściwości cynku? Po wyznaczonym czasie nauczyciel inicjuje pogadankę.
2. Nauczyciel dzieli losowo uczniów na grupy, rozdaje arkusze papieru A3, mazaki. Zadaniem uczniów jest zaprojektowanie doświadczenia, którego celem będzie zweryfikowanie, czy cynk jest metalem bardziej aktywnym od niklu. Uczniowie uwzględniają sprzęt i szkło laboratoryjne, odczynniki chemiczne, schemat doświadczenia, obserwacje, równania chemiczne i wnioski. Nauczyciel monitoruje przebieg pracy i wspiera uczniów. Po zakończeniu liderzy prezentują efekty pracy grupowej z wykorzystaniem techniki gadająca ściana. Nauczyciel i pozostali uczniowie weryfikują poprawność merytoryczną wypowiedzi.
3. Eksperyment chemiczny – „Badanie aktywności cynku i niklu”. Uczniowie przeprowadzają eksperyment chemiczny wg swoich projektów zatwierdzonych przez nauczyciela (pkt 2). Nauczyciel rozdaje uczniom karty pracy.
4. Uczniowie pracują samodzielnie z symulacją interaktywną w medium bazowym i wykonują zamieszczone tam ćwiczenia.
5. Powrót do fazy wstępnej – skonfrontowanie mapy myśli. Uczniowie z mapy mapy myśli tworzą mapę pojęć.
6. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

### **Faza podsumowująca:**

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów zadając przykładowe pytania: jakie związki chemiczne tworzy cynk i jakim reakcjom ulega? Czy cynk występuje naturalnie w przyrodzie? W jakiej temperaturze topi się cynk?
2. Podsumowanie – uczniowie, wykorzystując technikę świateł, podsumowują, czy osiągnęli kryteria sukcesu.

### **Praca domowa:**

1. Uczniowie wykonują zadania zawarte w zestawie ćwiczeń – nierozwiązane podczas lekcji.

### **Materiały pomocnicze:**

1. Polecenia podsumowujące (nauczyciel przed lekcją zapisuje je na niewielkich kartkach):
  - Jakie związki chemiczne tworzy cynk i jakim reakcjom ulega?

- Czy cynk występuje naturalnie w przyrodzie?
- W jakiej temperaturze topi się cynk?

## 2. Karta pracy ucznia:

Plik o rozmiarze 63.65 KB w języku polskim

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

- Nauczyciel może wykorzystać medium w sekcji „Symulacja interaktywna” do pracy przed lekcją. Uczniowie zapoznają się z jego treścią i przygotowują do pracy na zajęciach w ten sposób, żeby móc samodzielnie rozwiązać zadania w temacie „Badanie właściwości fizycznych i reaktywności cynku”.