

## IV. SCENARIUSZ ZAJĘĆ INTERDYSCYPLINARNYCH

**Temat: Właściwości fizyczne i chemiczne metali. Aktywność chemiczna metali względem wody i kwasów.**

**Czas trwania:** 135 min.

### **Cel główny:**

*Uczeń:*

- Bada i opisuje właściwości fizyczne i chemiczne metali (aktywność chemiczna względem wody i kwasów).
- Zna związek między zastosowaniem wybranych metali a ich właściwościami oraz wyjaśnia zjawiska znane z życia codziennego w oparciu o poznane właściwości.

### **Cele szczegółowe:**

*Uczeń:*

- opisuje właściwości substancji będących głównymi składnikami stosowanych na co dzień produktów np. miedzi, żelaza,
- wymienia metale znajdujące zastosowanie w życiu codziennym,
- wymienia różne zastosowania metali,
- opisuje teoretycznie właściwości metali,
- opisuje aktywność chemiczną metali względem wody i kwasów,
- wymienia czynniki potęgujące zjawisko rdzewienia żelaza,
- rozróżnia wybrane metale od siebie na podstawie ich właściwości fizykochemicznych,
- opisuje doświadczenia pozwalające wyznaczyć twardość, gęstość, kruchość, barwę, masę i inne właściwości fizyczne wykorzystywanych przez człowieka metali,
- wykonuje doświadczenia, w których bada właściwości wybranych substancji (metali),
- odróżnia metale od niemetali na podstawie ich właściwości,
- porównuje właściwości fizyczne różnych metali znajdujących zastosowanie w życiu codziennym,
- porównuje aktywność chemiczną wybranych metali względem wody i kwasów,
- wykonuje doświadczenie, w którym bada zachowanie się miedzi względem stężonego kwasu azotowego (V),
- wybiera odpowiednie doświadczenie w celu zbadania konkretnej właściwości metalu,
- wnioskuje na podstawie przeprowadzonych doświadczeń,
- prezentuje wyniki doświadczeń i obserwacji, wyciąga wnioski z przeprowadzonych doświadczeń,
- planuje i wykonuje doświadczenie, w których bada wpływ różnych czynników na rdzewienie żelaza,
- uzasadnia w oparciu o zbadane właściwości, dlaczego w danej dziedzinie stosuje się dany metal np. złoto w jubilerstwie,



- posługuje się pojęciem gęstości,
- stosuje do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy,
- na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych,
- rozwiązuje problemy w twórczy sposób.

### Formy pracy:

- praca indywidualna,
- praca w grupach.

### Środki dydaktyczne:

- komputer z dostępem do Internetu,
- literatura,
- zestawy doświadczalne,
- karty pracy.

### Przebieg zajęć:

1. Wprowadzenie do tematu zajęć.
  - a) Przypomnienie z poprzednich zajęć informacji dotyczących metali znajdujących zastosowanie w życiu codziennym; podanie przykładów przedmiotów wykonanych z różnych metali.
  - b) Przypomnienie znanych z lekcji chemii i fizyki różnic między metalami a niemetalami.
  - c) Zapoznanie z tematem zajęć.
2. Wskazanie uczniom celu zajęć.
3. Praca w grupach.

Grupa chemiczna	Grupa fizyczna
<p>- Wymienienie na podstawie układu okresowego różnych metali.</p> <p>- Postawienie przez nauczyciela problemu: „Dlaczego nie spotyka się przedmiotów wykonanych z magnezu czy sodu? Dlaczego przedmioty wykonane z żelaza lub stali rdzewieją?”</p>	<p>- Pogadanka na temat: Co to są właściwości fizyczne substancji?</p> <p>- Pogadanka na temat: W jaki sposób można wyznaczać właściwości fizyczne substancji takie jak gęstość, twardość, masa itp.</p> <p>- Zaplanowanie doświadczeń pozwalających zbadać wybrane właściwości</p>



<p>- Praca grupowa polegająca na zaplanowaniu z pomocą nauczyciela doświadczeń pozwalających na zbadanie zachowania się metali względem wody i kwasów.</p> <p>- Podział na dwie grupy i przydzielenie zadań.</p> <p>Grupa I- badanie zachowania się wybranych metali (miedzi, żelaza, glinu, cynku, magnezu, sodu itp.) względem wody.</p> <p>Grupa II – badanie zachowania się wybranych metali względem kwasów. Podsumowanie obserwacji i wyciągnięcie wniosków; sporządzenie dokumentacji doświadczenia.</p> <p>- Pogadanka na temat zjawiska rdzewienia przedmiotów wykonanych z żelaza lub stali; co wpływa na proces rdzewienia?</p> <p>- Wykonanie doświadczenia ilustrującego proces rdzewienia żelaza (doświadczenie najlepiej założyć kilka dni wcześniej).</p> <p>- Jak właściwości metali wpływają na ich zastosowanie? Czym są</p>	<p>fizyczne metali: barwę, twardość, masę, gęstość, połysk itp.</p> <p>- Badanie właściwości fizycznych metali znajdujących powszechnie zastosowanie: żelaza, miedzi, glinu, cynku, ołowiu.</p> <p>- Podsumowanie wyników doświadczeń i ich dokumentacja.</p> <p>- Dyskusja na temat związku zaobserwowanych właściwości a zastosowaniem metali.</p> <p>- Wykonywanie obliczeń związanych z gęstością, masą i objętością.</p>
---	---



metale szlachetne?  - Dyskusja podsumowująca na podstawie przeprowadzonych doświadczeń.	
---	--

4. Prezentacja efektów pracy poszczególnych grup.

5. Ewaluacja zajęć.

### Załączniki:

- karta pracy,
- karta ewaluacyjna.

### Załącznik nr 1:

#### Karta pracy z chemii

Temat: Aktywność chemiczna metali. Zachowanie się wybranych metali względem wody i kwasów.

#### Reakcje metali z wodą

Ważną cechą chemiczną metali jest ich aktywność chemiczna. Rozumiemy przez nią reakcje chemiczne danego metalu z innymi substancjami. Jedną z takich substancji jest woda i tlen. Aby się przekonać które metale reagują z wodą i jak przebiega ta reakcja wykonaj następujące doświadczenia:

Doświadczenie 1.

#### Działanie sodem na wodę

#### Potrzebne materiały:

- szalka Petriego,
- sól,
- woda,
- łuczywo.

#### Sposób wykonania:

Na szalkę Petriego nalej niewielką ilość wody, a następnie wrzuć kawałek sodu (wielkości połowy ziarenka ryżu). Następnie zbliż do szalki płonące łuczywo. W celu zidentyfikowania drugiego produktu reakcji dodaj kroplę fenoloftaleiny.



**Obserwacje:**

.....

.....

.....

**Wnioski:**

.....

.....

.....

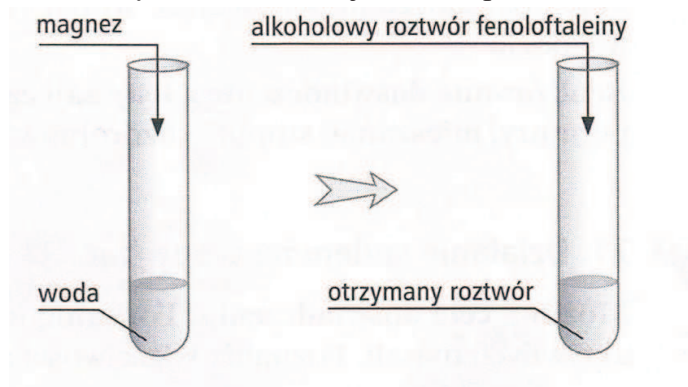
## Doświadczenie 2.

**Działanie magnezem na wodę****Potrzebne materiały:**

- magnez (wiórki),
- woda, fenoloftaleina,
- szalka probówka,
- pipeta.

**Sposób wykonania:**

Na szalkę Petriego nalej niewielką ilość wody i dodaj jeden lub dwa wióry magnezu. Uważnie obserwuj ich powierzchnię. Po chwili dodaj kilka kropli fenoloftaleiny.

**Obserwacje:**

.....

.....

.....

**Wnioski:**

.....

.....

.....

Porównaj teraz aktywność chemiczną sodu i magnezu.

.....  
.....  
.....

Doświadczenie 3.

### Reakcja glinu, miedzi i cynku z wodą

Analogiczne doświadczenie wykonaj z glinem, miedzią i cynkiem.

### Obserwacje:

.....  
.....  
.....

### Wnioski

.....  
.....  
.....

Wymień znane ci przedmioty wykonane z:

a) glinu

.....

b) cynku

.....

c) miedzi

.....

Glin, cynk, miedź to metale znajdujące powszechne zastosowanie. Biorąc po uwagę zachowanie się ich względem wody spróbuj odnieść się do ich zastosowania.

.....  
.....



Doświadczenie 4.

### Reakcja żelaza z wodą w obecności tlenu atmosferycznego

#### Potrzebne materiały:

- żelazne gwoździe,
- szalki Petriego,
- woda,
- olej.

Sposób wykonania:

Na jedną szalkę Petriego nalej trochę wody i umieść na niej żelazny gwóźdź. Na drugiej umieść gwóźdź w wodzie z dodatkiem oleju, na trzeciej gwóźdź bez wody. Po kilku dniach dokonaj obserwacji (doświadczenie najlepiej założyć na kilka dni przed planowanymi zajęciami).

#### Obserwacje:

.....

.....

.....

.....

#### Wnioski:

.....

.....

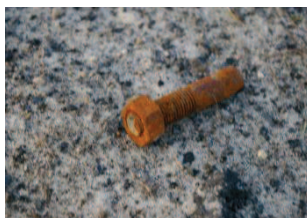
.....

Żelazo jest metalem o najszerszym zastosowaniu. Spróbuj wyjaśnić, jak zachowanie się żelaza względem wody w obecności tlenu wpływa na jego wykorzystanie.

.....

.....

.....



Porównaj aktywność chemiczną sodu, magnezu, glinu, cynku, żelaza i miedzi. Zwróć uwagę, jak cecha ta wpływa na zastosowanie takich metali jak żelazo, glin, cynk czy miedź.

.....

.....



A teraz spróbuj rozwiązać pewien problem.

Pan Kowalski przechowuje samochód w garażu nieogrzewanym i suchym. Pan Nowak w garażu suchym i ogrzewanym. Pan Malinowski garażuje pod chmurką.

W samochodzie, którego z panów najpóźniej pojawią się oznaki rdzewienia? Odpowiedź uzasadnij.....

.....

### Zachowanie się metali względem kwasów – porównanie aktywności chemicznej metali

Doświadczenie 1.

#### Zachowanie się magnezu, glinu, miedzi, cynku oraz żelaza względem kwasów

##### Potrzebne materiały:

- próbki,
- metale takie jak: magnez, miedź, żelazo, cynk, , glin
- kwas solny

##### Sposób wykonania:

Przygotuj pięć probówek, do każdej wrzuć próbkę innego metalu. Przygotuj roztwór kwasu solnego, a następnie wlej do każdej probówki około 2 cm<sup>3</sup> tego kwasu.

##### Obserwacje:

.....

Probówkę z żelazem ogrzej w płomieniu palnika. Zapisz obserwacje:

.....

Po wykonaniu doświadczenia uzupełnij tabelę

Próba doświadczalna	Wynik doświadczenia ( reakcja zachodzi/nie zachodzi)
Magnez + kwas solny	
Miedź + kwas solny	
Glin + kwas solny	
Cynk +kwas solny	
Żelazo + kwas solny	





Określ aktywność chemiczną metali wykorzystywanych przez człowieka względem kwasów (porównaj je z aktywnością magnezu).

.....

.....

.....

Doświadczenie 2.

### Reakcja miedzi ze stężonym i rozcieńczonym kwasem azotowym (V)

#### Potrzebne materiały:

- miedziany drucik,
- probówki,
- korek do probówki,
- stężony kwas azotowy (V),
- pipeta.

#### Sposób wykonania:

Do probówki wrzuc kawałek drucika miedzianego, a następnie wlej za pomocą pipety około 1,5 cm<sup>3</sup> stężonego kwasu azotowego (V). Probówkę zatka gumowym korkiem lub doświadczenie przeprowadzaj pod wyciągiem. Powtórz doświadczenie z rozcieńczonym kwasem.

#### Obserwacje:

.....

.....

.....

#### Wnioski:

Miedź ..... (reaguje/nie reaguje) z kwasem solnym, .....  
 (reaguje/nie reaguje) z stężonym kwasem azotowym (V). Produktami reakcji jest sól o szmaragdowym zabarwieniu - azotan (V) miedzi (II),.....  
 - ..... oraz woda.

Zapewne zastanawiasz się, do czego może okazać się przydatna znajomość reakcji metali z kwasem. Dowiesz się o tym na zajęciach, dotyczących wykrywania miedzi w jej stopach.

Porównanie aktywności chemicznej metali na podstawie wykonanych doświadczeń

Na podstawie wykonanych doświadczeń porównaj aktywność chemiczną metali:



Który metal jest bardziej aktywny:

sód czy potas - ..... ( reakcja z wodą)

sód czy magnez - ..... ( reakcja z wodą)

cynk czy magnez - ..... ( reakcja z kwasem)

cynk czy miedź - ..... ( reakcja z kwasem solnym)

Metale można uszeregować według ich aktywności. Porównaj teraz swoje spostrzeżenia ze schematem.



Złoto jako metal szlachetny reaguje z wodą królewską. Wyszukaj informacje na temat, czym jest woda królewska?

.....

.....

Wyjaśnij, czym są metale szlachetne i jak ich właściwości wpływają na ich wykorzystanie?

.....

.....

.....



## Karta pracy z fizyki

Temat: Właściwości fizyczne metali

Podziel podane pierwiastki chemiczne na metale i niemetale.

azot  żelazo  brom  wapń  siarka  tlen  glin  miedź  
 wodór  rtęć  magnez  fosfor  chlor  ołów  cynk  fluor

metale: .....

niemetale: .....

Bardzo wiele przedmiotów codziennego użytku wykonanych jest z metali, np.

.....

W celu zbadania właściwości fizycznych metali wykonaj doświadczenie.

Doświadczenie 1.

### Badanie właściwości fizycznych metali

Przygotuj próbki metali (mogą to być dostępne ci przedmioty): miedzi, żelaza, glinu, cynku, cyny, srebra, ołowiu. Określ ich stan skupienia, barwę, połysk.

Spróbuj zarysować powierzchnię każdego z nich. Przekonasz się w ten sposób jaka jest ich twardość.

Obserwacje zanotuj w tabeli.

Nazwa metalu	Stan skupienia	Barwa	Połysk	Twardość

Jakie inne właściwości znane z życia codziennego cechują metale?

.....  
 .....



Doświadczenie 2.

### Wyznaczanie gęstości wybranych próbek metali

#### Wariant I:

Przygotuj próbki metali: miedzi, żelaza, glinu, cynku, cyny, srebra, ołowiu. Najlepiej gdyby wielkość próbek była taka sama – pochodziły z jednego zestawu doświadczalnego.

Wzory potrzebne do obliczeń:

$\rho = m/V$  gdzie:  $\rho$  – gęstość substancji,

$m$  – masa ciała,

$V$  – objętość próbki.

Jednostka podstawowa:  $\text{kg/m}^3$

Wykorzystując wzory matematyczne oblicz objętość próbek – pamiętaj o zamianie jednostek podstawowych! – następnie zważ próbki i podstawiając otrzymane dane do powyższego wzoru wylicz ile wynosi gęstość poszczególnych próbek doświadczalnych. Napisz wnioski.

#### Wariant II:

Zadanie może polegać na identyfikacji próbek z wykorzystaniem tabel fizycznych, gdzie zawarto dane wzorcowe.

Uzupełnij tekst. Skorzystaj z literatury bądź stron internetowych.

Metale mają następujące wspólne cechy:

1. Są ciałami ....., oprócz rtęci.

2. Mają barwę ....., oprócz..... i połysk

.....

3. Są plastyczne i kowalne, o czym świadczy .....

4. Metale przewodzą ..... i .....

Pod wpływem wody i tlenu z powietrza, metale ulegają .....

Nie rdzewieją metale szlachetne -

.....

Metale ..... (wykazują się/nie wykazują się) połyskiem.

Metale wykazują różną twardość. Metalem twardym jest ....., miękkim

.....








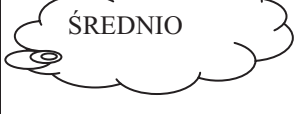






Rozwiąż zadania:

- Chcąc sprawdzić, czy zakupiony łańcuszek wykonany został z czystego metalu – srebra wrzucono go do menzurki, w której poziom wody podniósł się, a objętość zwiększyła się o  $0,5 \text{ cm}^3$ . Następnie zważono go i odczytano gęstość z tablic. Masa łańcuszka wyniosła 8 g. Po dokonaniu odpowiednich obliczeń, odpowiedz, czy do wyrobu łańcuszka użyto czystego srebra.
- Uczeń otrzymał 4 kostki pewnych metali, każdy o objętości  $10 \text{ cm}^3$ . Który metal ma największą a który najmniejszą masę: złoto o gęstości  $19,28 \text{ g/cm}^3$ ; srebro o gęstości  $10,50 \text{ g/cm}^3$ ; miedź o gęstości  $18,93 \text{ g/cm}^3$ ; ołów o gęstości  $11,34 \text{ g/cm}^3$ ?
- Uczeń chciał określić gęstość oleju. W tym celu odmierzył cylindrem miarowym  $20 \text{ cm}^3$  oleju, a następnie zważył olej. Jego masa wyniosła 18,4g. Ile wyniosła jego gęstość?

Załącznik nr 2

### Karta ewaluacyjna

Zadania	Jak oceniam?		
Wykorzystywanie źródeł informacji	SUPER 	 ŚREDNIO	 ŻLE
Sposób wykonania ćwiczeń, doświadczeń, powierzonych zadań	SUPER 	 ŚREDNIO	 ŻLE
Zaangażowanie w realizację zadań	SUPER 	 ŚREDNIO	 ŻLE
Sposób prezentacji	SUPER 	 ŚREDNIO	 ŻLE

