

# Scenariusz lekcji

## Pomiar gęstości cieczy dwoma metodami

**Prowadzący:** Ewelina Guzik

**Przedmiot:** Pomiar techniczny i technologiczny w przemyśle chemicznym

**Klasa :** III Technikum Technologii Chemicznej]

**Czas trwania:** 2 × 45 minut (90 minut)

**Miejsce:** Pracownia chemiczna (laboratorium)

**Temat:** Pomiar gęstości cieczy dwoma metodami: metodą wagowo-objętościową i areometryczną

### Cele lekcji:

#### 1. Cele ogólne:

- Zapoznanie uczniów z pojęciem gęstości jako wielkości charakterystycznej dla substancji
- Kształtowanie umiejętności posługiwania się wagą analityczną, szkłem miarowym oraz areometrem
- Rozwijanie umiejętności obliczeniowych i interpretacji wyników pomiarów

#### 2. Cele operacyjne

##### 2.1. Wiadomości:

Uczeń:

- definiuje gęstość jako stosunek masy do objętości ( $\rho = m/V$ )
- wyjaśnia wpływ temperatury na gęstość cieczy
- opisuje zasadę działania areometru w oparciu o prawo Archimidesa
- wymienia jednostki gęstości ( $\text{kg/m}^3$ ,  $\text{g/cm}^3$ ) i dokonuje ich konwersji

##### 2.2. Umiejętności:

Uczeń:

- samodzielnie wykonuje pomiar gęstości metodą wagowo-objętościową z użyciem szkła miarowego i wagi analitycznej
- prawidłowo posługuje się areometrem – odczytuje wartość gęstości z uwzględnieniem menisku i temperatury
- oblicza gęstość na podstawie uzyskanych danych pomiarowych
- porównuje wyniki uzyskane obiema metodami i wyciąga wnioski

##### 2.3. Postawy:

Uczeń:

- przestrzega zasad bezpieczeństwa w laboratorium chemicznym
- wykazuje dokładność i staranność podczas wykonywania pomiarów
- pracuje w zespole, przestrzegając podziału ról

#### 3. Kryteria sukcesu w języku ucznia:

- potrafię samodzielnie wykonać pomiar gęstości metodą wagowo-objętościową z użyciem szkła miarowego i wagi analitycznej
- potrafię prawidłowo posługiwać się areometrem i wagą analityczną
- potrafię obliczyć gęstość na podstawie uzyskanych danych pomiarowych
- potrafię porównać wyniki uzyskane obiema metodami i wyciągnąć wnioski

## Scenariusz lekcji

### Pomiar gęstości cieczy dwoma metodami

#### 4. Metody dydaktyczne:

- metoda słowna – pogadanka, dyskusja, elementy wykładu
- metoda praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne

#### 5. Forma pracy:

- praca indywidualna i grupowa

#### 6. Środki dydaktyczne:

- prezentacja multimedialna
- instrukcja do ćwiczenia dla uczniów
- zestaw laboratoryjny:

##### **Metoda areometryczna:**

- ✓ cylinder miarowy 250–500 cm<sup>3</sup>
- ✓ areometr
- ✓ termometr

##### **Metoda wagowo-objętościowa:**

- ✓ waga analityczna
- ✓ pipeta (10 cm<sup>3</sup>)
- ✓ naczynko wagowe/ mała zlewka
- odczynniki: roztwory NaCl o różnych stężeniach (np. 10%, 20%)
- woda wodociągowa

## Scenariusz lekcji Pomiar gęstości cieczy dwoma metodami

### 7. Przebieg lekcji

#### Część I – Wstęp teoretyczny

Czynności nauczyciela	Czynności uczniów
<p><b>Czynności organizacyjno-porządkowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sprawdzenie obecności</li> <li>- Przypomnienie zasad BHP w laboratorium</li> </ul>	<p>Przygotowują stanowiska pracy, zapoznają się z instrukcją BHP</p>
<p><b>Wprowadzenie do tematu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nauczyciel zadaje pytania: "Czym jest gęstość?", "Gdzie w życiu codziennym spotykamy się z pojęciem gęstości?", "Czy w przemyśle spotykamy się z pojęciem gęstości?"</li> <li>- Przedstawienie celów lekcji</li> <li>- Wprowadzenie definicji i wzoru <math>\rho = m/V</math></li> </ul>	<p>Odpowiadają na pytania, notują definicję i wzór</p>
<p><b>Część wykładowa z prezentacją</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Omówienie metody wagowo-objętościowej (pomiar masy i objętości)</li> <li>- Omówienie metody areometrycznej – budowa areometru, zasada działania (prawo Archimedes), sposób odczytu</li> <li>- Wpływ temperatury na gęstość – konieczność pomiaru temperatury i ewentualnych poprawek</li> <li>- Dokładność i źródła błędów obu metod</li> </ul>	<p>Śledzą prezentację, zadają pytania, wykonują notatki</p>
<p><b>Omówienie instrukcji wykonania ćwiczenia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Przedstawienie celu ćwiczenia: wyznaczenie gęstości cieczy (wody wodociągowej i roztworu NaCl o stężeniu 10%) dwoma metodami (opcjonalnie wykonanie dodatkowo roztworu NaCl o stężeniu 20%)</li> <li>- Omówienie kolejnych kroków postępowania dla obu metod</li> <li>- Wskazanie najważniejszych punktów: dokładne ważenie, prawidłowy odczyt z areometru, pomiar temperatury</li> <li>- Podział na grupy dwuosobowe, w których jedna osoba wykonuje metodę areometryczną, a druga wagowo-objętościową (równolegle), a następnie zamieniają się rolami przy drugiej cieczy.</li> </ul>	<p>Zapoznają się z instrukcją, zadają pytania</p>

#### Część II – Praktyczna

Czynności nauczyciela	Czynności uczniów
<p><b>Przygotowanie stanowisk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nadzoruje przygotowanie sprzętu</li> <li>- Sprawdza, czy każda grupa ma kompletny zestaw</li> </ul>	<p>Przygotowują areometr, cylinder, wagę, pipetę, odczynniki</p>
<p><b>Wykonanie pomiarów</b> (równolegle dwiema metodami)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obserwuje pracę uczniów, koryguje ewentualne błędy</li> <li>- Pomaga w prawidłowym odczycie z areometru (poziom oczu, menisk)</li> <li>- Zwraca uwagę na dokładność pomiarów masy i objętości</li> <li>- zwraca uwagę aby między pomiarami różnych cieczy trzeba umyć i osuszyć areometr (lub przepłukać kolejną cieczą).</li> <li>- Monitoruje przestrzeganie zasad BHP</li> </ul>	<p>Wykonują czynności szczegółowo opisane w instrukcji laboratoryjnej dla <b>Metody wagowo-objętościowa</b> i <b>Metody areometrycznej</b></p>

**Scenariusz lekcji**  
**Pomiar gęstości cieczy dwoma metodami**

Czynności nauczyciela	Czynności uczniów
<b>Obliczenia i porównanie wyników</b> - Pomaga w obliczeniach - Prowadzi dyskusję na temat zgodności wyników obu metod i ewentualnych rozbieżności	Obliczają gęstość dla obu metod, porównują wyniki, wypełniają tabele pomiarowe

**Część III – Podsumowująca**

Czynności nauczyciela	Czynności uczniów
<b>Omówienie wyników</b> - Prosi grupy o podanie wyników dla obu metod - Dyskutuje ewentualne rozbieżności - Wyjaśnia źródła błędów (temperatura, dokładność odczytu, czystość szkła)	Prezentują swoje wyniki, porównują z innymi grupami
<b>Zadanie domowe i ocena pracy</b> - Omówienie zadania domowego „ <i>Oblicz błąd względny pomiędzy wynikami obu metod. Która metoda jest Twoim zdaniem dokładniejsza i dlaczego?</i> ” - Krótka informacja zwrotna o pracy na lekcji	Zapisują zadanie domowe, zadają pytania