


Oznaczanie gęstości cieczy dwoma metodami

Metoda areometryczna i wagowo-objętościowa.

III klasa Technikum Technologii Chemicznej

1



Po co nam gęstość?

- Gęstość to **cecha charakterystyczna substancji**.

Zastosowania:

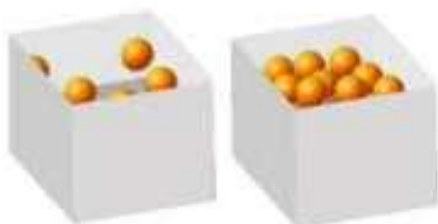
- Identyfikacja cieczy
- Kontrola jakości w przemyśle chemicznym, spożywczym i paliwowym
- Obliczanie stężeń, dozowanie surowców

2

Czy wiesz, czym jest gęstość?

GĘSTOŚĆ

WODA: 1000 kg/m³ ŻELAZO: 7875 kg/m³



MASA SUBSTANCJI PRZYPADAJĄCA
NA JEDNOSTKĘ OBJĘTOŚCI

Gęstość

to stosunek masy do objętości:

$$d(\rho) = \frac{m}{V}$$

gdzie:

$d(\rho)$ – gęstość (kg/m³),

m – masa substancji (kg),

V – objętość substancji (m³).

3

Jednostka

Jednostką gęstości w układzie SI jest

$$\text{kg/m}^3$$

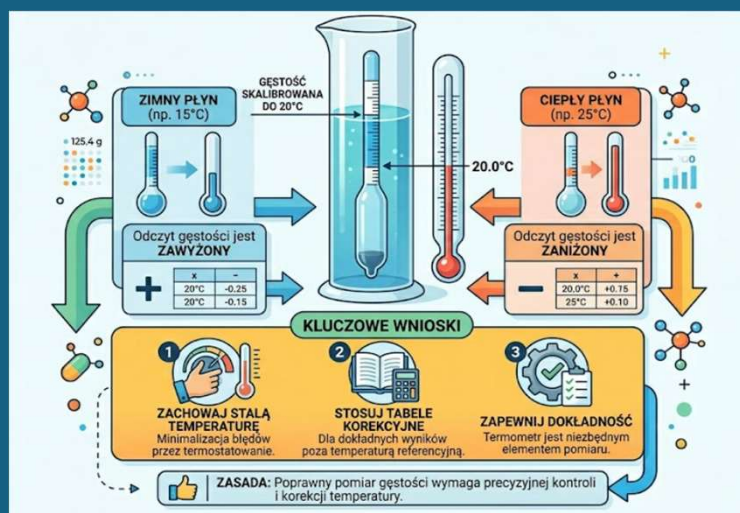
zwykle wyrażana jest w g/cm³
(1 g/cm³ = 1000 g/dm³ = 1000 kg/m³).



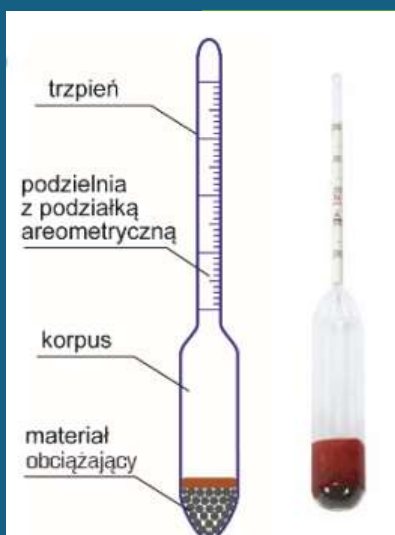
Wzorec kilograma w Sèvres – walec o wysokości i średnicy równych 39 mm

4

Przy podawaniu gęstości substancji bardzo istotne jest podawanie temperatury pomiaru.



5



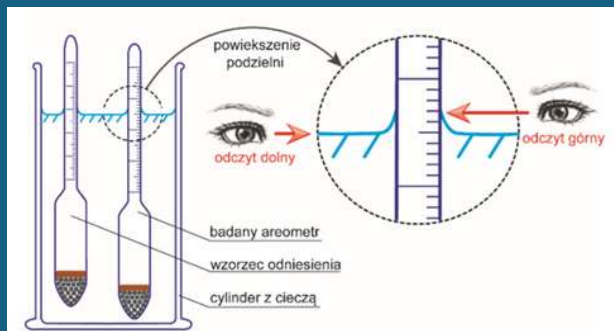
Areometr

Jest urządzeniem służącym do mierzenia gęstości cieczy, w którym wykorzystuje się siłę wyporu, z jaką ciecz lub gaz działa na zanurzone w niej ciało stałe.

Prawo Archimedesesa

Na ciało zanurzone w cieczy działa siła wyporu równa ciężarowi wypartej cieczy

6



Odczyt wskazania aerometru

Zasady:

1. Areometr nie może dotykać ścianek i dna cylindra
2. Oczy na wysokości menisku
3. Czekamy na ustabilizowanie

!!! Dla cieczy przezroczystych – odczyt przy **dolnym menisku**

7

Metoda wagowo-objętościowa



Zasada:

- ✓ Odmierzamy objętość cieczy
- ✓ Odważamy jej masę
- ✓ Obliczamy: $d(\rho) = m/V$

Potrzebny sprzęt:

- ✓ Waga analityczna
- ✓ Pipeta (10 cm³)
- ✓ Naczynko wagowe, zlewka

Metoda prosta, ale wymaga dokładności

8

Porównanie metod

Cecha	Metoda Areometryczna	Metoda Wagowo-Objętościowa
Zasada działania	Prawo Archimedesesa (zanurzenie pływaka)	Pomiar masy cieczy w znanej objętości
Dokładność	Niska	Bardzo wysoka
Szybkość	Wysoka (pomiar niemal natychmiastowy)	Niska (wymaga precyzyjnego odmierzenia cieczy oraz ważenia)
Ilość próbek	Duża (wymaga cylindra miarowego)	Mała (wystarczy kilka-kilkanaście cm ³)
Koszt/Sprzęt	Niski, prosty (areometr)	Wyższy (waga analityczna, naczynia miarowe)
Zastosowanie	Szybka kontrola przemysłowa	Laboratoria analityczne, badania precyzyjne

9

Źródła błędów pomiarowych



Metoda areometryczna:

- Nieprawidłowy odczyt (menisk, poziom oczu)
- Zanieczyszczony areometr
- Temperatura pomiaru różna od temperatury kalibracji (zwykle 20°C)

Metoda wagowo-objętościowa:

- Niedokładne odmierzenie objętości
- Błąd ważenia
- Parowanie cieczy

10

10

Organizacja pracy w grupach

Osoba A

- Krok 1. Metoda areometryczna (woda)
- Krok 2. Metoda wagowo-objętościowa (NaCl)



Osoba B

- Krok 1. Metoda wagowo-objętościowa (woda)
- Krok 2. Metoda areometryczna (NaCl)

✦ *Zamieniamy się rolami przy drugiej cieczy*

13

Czego się dziś nauczymy?



- ✓ Wykonam samodzielnie pomiar gęstości metodą wagowo-objętościową z użyciem szkła miarowego i wagi analitycznej
- ✓ Nauczę się prawidłowo postąpić areometrem i wagą analityczną
- ✓ Obliczę gęstość na podstawie uzyskanych danych pomiarowych
- ✓ Porównam uzyskane wyniki i wyciągnę wnioski

14



Zabieramy się do pracy!

PAMIĘTAJ

- Postępuj zgodnie z instrukcją laboratoryjną
- Wyniki zapisuj w tabeli
- W razie pytań – pytaj nauczyciela

15

Źródło:

- Poradnik dla ucznia: Badanie właściwości fizycznych substancji, Monika Makowska
Wydawca: Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2007
- Pomiar gęstości – poradnik Głównego Urzędu Miar
- Zintegrowana Platforma Edukacyjna

16

16