

**Не соромно не знати,  
соромно не вчити!!!**

Підготувала:  
Корвегіна В.А.

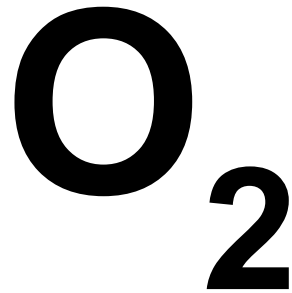




# Мозковий штурм

- 1) За якими властивостями можна порівнювати речовини?
- 2) Порівняйте два гази: кисень і вуглекислий газ?

Який з цих газів важчий? Як це можна визначити?





# Повторення вивченого

**Густина** — це фізична величина, що дорівнює відношенню маси речовини до її об'єму.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Одиниця вимірювання густини —  $\text{кг/м}^3$  (або  $\text{г/л}$ ,  $\text{г/мл}$ ).

При змішуванні речовин з водою речовина з меншою за воду густиною спливає, а з більшою — тоне.





# Вивчення нового матеріалу

- Густина газів дуже невелика, тому вимірювати маси газуватих речовин дуже незручно.
- Набагато зручніше порівнювати густини газів, тобто визначати **відношення їхніх густин.**
- Цю величину називають **відносною густиною газу В за газом А** і позначають  $D_A(B)$ .
- Методику експериментального визначення відносної густини газів розробив французький хімік Жан Дюма і за допомогою цього методу визначав молекулярні маси невідомих газуватих речовин.
- **Відносна густина газів дорівнює як відношенню густин газуватих речовин, так і відношенню їхніх молярних мас:**

$$D_A(B) = \frac{\rho(B)}{\rho(A)} = \frac{M(B)}{M(A)}$$





# Вивчення нового матеріалу

$$D_A(B) = \frac{\rho(B)}{\rho(A)} = \frac{M(B)}{M(A)}$$

- Середня молярна маса повітря дорівнює 29 г/моль.
- Відносна густина показує, у скільки разів густина одного газу більша за густину іншого.

**Задача 1.** Обчисліть, у скільки разів азот важчий за гелій.

*Дано:*

$N_2$  та He

$D_{He}(N_2)$  —?

*Розв'язання:*

Щоб з'ясувати, який газ важче і у скільки разів, необхідно обчислити відносну густину газів.

$$M(N_2) = 2 \cdot 14 = 28 \text{ г/моль.}$$

$$D_{He}(N_2) = \frac{M(N_2)}{M(He)} = \frac{28 \text{ г/моль}}{4 \text{ г/моль}} = 7.$$

*Відповідь:* Азот важчий за гелій у 7 разів.





# Висновки

1. Якщо взяти два зразки газуватих речовин однакового об'єму за однакових умов, то можна виміряти відношення їхніх густин та отримати відносну густину цих газів.
2. Відносна густина газів — показує, який з газів важчий (має більшу густину) і у скільки разів. Вона дорівнює відношенню молярних мас газів, тому дозволяє визначити молярну масу невідомого газу.
3. Який фізичний зміст має значення відносної густини газу?
4. Запишіть формулу для обчислення відносної густини невідомого газу за воднем, гелієм та вуглекислим газом.
5. Чому дорівнює середня молярна маса повітря?
6. Для визначення відносної густини будь-якого газу за воднем необхідно молярну масу цього газу: а) помножити на молярну масу водню; б) розділити на молярну масу водню; в) скласти з молярною масою водню.



## Задачі для закріплення

1. Обчисліть, у скільки разів вуглекислий газ важчий за кисень.
2. Обчисліть густину амоніаку  $\text{NH}_3$  за воднем і за повітрям.
3. Чому повітряні кульки, заповнені воднем, підіймаються вгору?
4. Поясніть, чому відносні густини всіх газів за воднем більше 1.





**Задача 2.** Відносна густина газуватої простої речовини за повітрям дорівнює 2,45. Обчисліть молярну масу цієї речовини. Яка це може бути речовина?

Дано:  
 $D_{\text{пов}}(X) = 2,45$

---

$M(X) = ?$

*Розв'язання:*

$$D_{\text{пов}}(X) = \frac{M(X)}{M(\text{повітря})} \Rightarrow M(X) = \\ = D_{\text{пов}}(\text{г/моль}) \cdot M(\text{повітря})$$

$$M(X) = 2,45 \cdot 29 \text{ г/моль} = 71 \text{ г/моль}.$$

Якщо молекули невідомого газу складаються з одного атома, то такого газу не існує. Таким чином, молекули цього газу повинні бути двоатомні.

У цьому разі це відповідає хлору:  $A_r = \frac{71}{2} = 35,5 - \text{Cl}.$

*Відповідь:*  $M(\text{Cl}_2) = 71 \text{ г/моль}.$







# Робота з таблицею

Формула газу	Кількість речовини, моль	Молярна маса, г/моль	Об'єм газу, л	Число молекул	Відносна густина за повітрям	Відносна густина за воднем
$H_2S$	0,7					
$N_2$	3					
$CH_4$	2,5					
$N_2$	0,8					
$CO_2$	1,8					
$Cl_2$	0,1					



