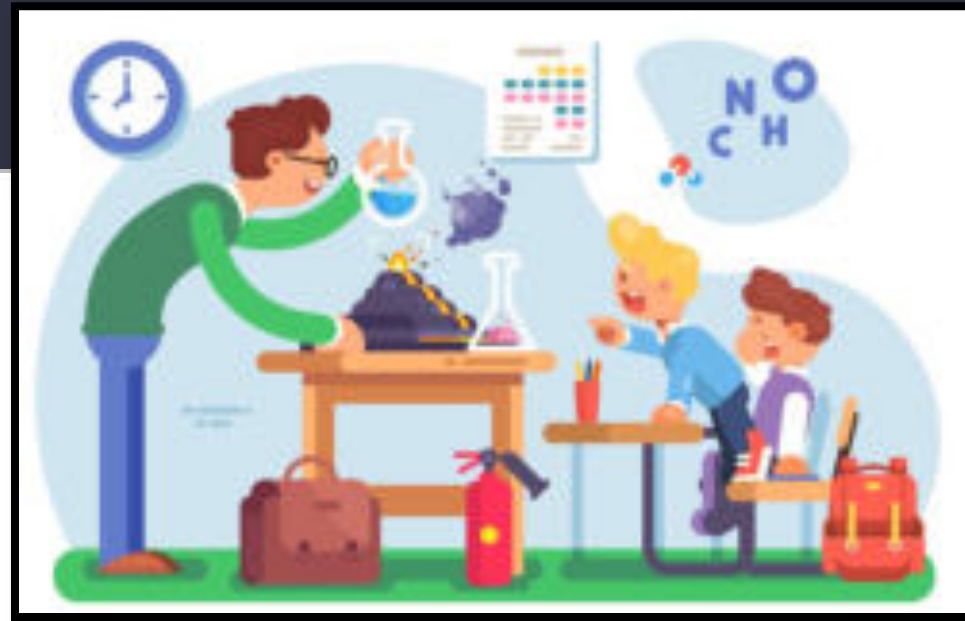


Сьогодні
24.01.2024

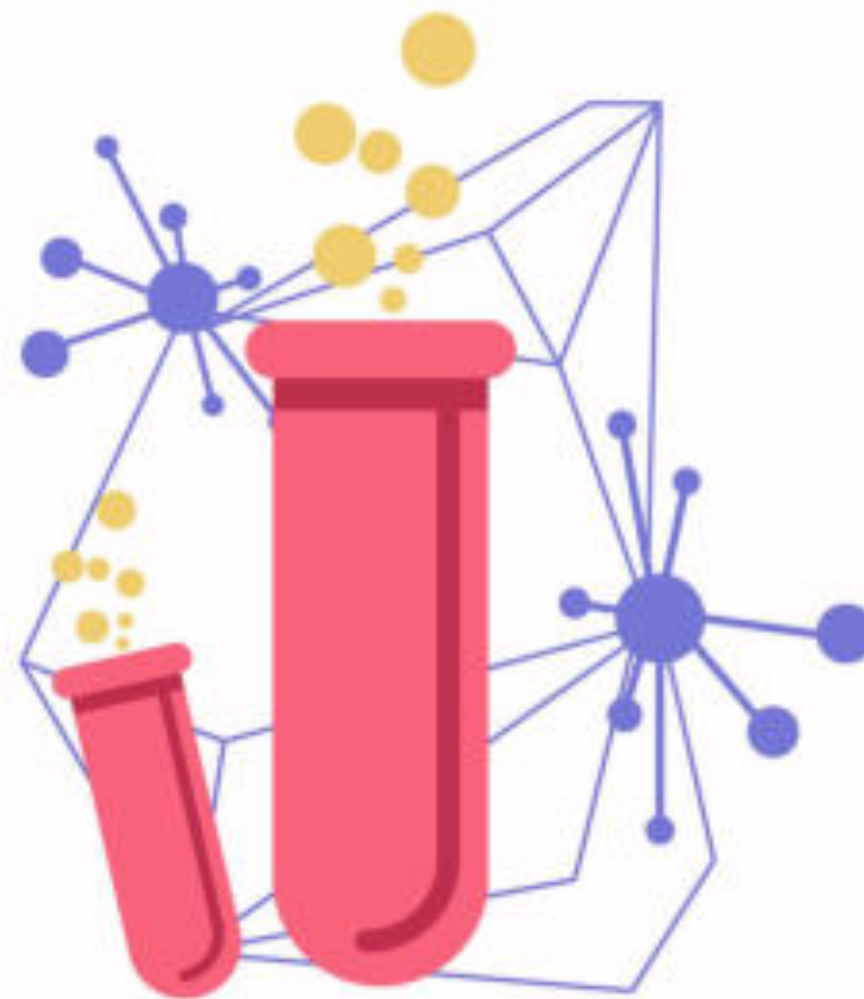
Урок
№37



**Відносна густина газів.
Обчислення з використанням
відносної густини газів**

Ви зможете:

- давати визначення відносної густини газів;
- розрізняти густину речовини та відносну густину газів;
- обчислювати відносну густину газу за іншим газом.



Молярна маса – це маса 1 моль реч

Так

Одиниця вимірювання молярного об'єму

Так

Молярна маса чисельно дорівнює молярн

Ні

В 1 моль речовини міститься 22,4 атомів а

Ні

Стала Авогадро безрозмірна велич

Ні

Молярний об'єм газу за (н.у.) дорівнює 2

Так

В однакових об'ємах різних газів за одна
міститься однакова кількість моле

Так





Під час вивчення речовин та явищ не обійтися без порівнянь. Їх здійснюють за різними характеристиками — масою, розмірами, зарядами структурних частинок, фізичними чи хімічними властивостями. А за якими характеристиками можна порівняти гази?

Формула газу	Кількість речовини	Молярна маса	Маса	Об'єм
N_2	1 моль			
O_2	0,5 моль			
H_2	1 моль			
CO_2	2 моль			
CH_4	2 моль			
NH_3	0,5 моль			



Як встановити, легший чи важчий певний газ за повітря?



Достатньо заповнити певним газом гумову кульку і відпустити її.

В однакових об'ємах різних газів за однакових умов міститься однакове число молекул:

$$V(A)=V(B), N(A)=N(B)$$

Маси однакових об'ємів різних газів за однакових умов, співвідносяться між собою, як їхні молярні маси:

$$\frac{m(A)}{m(B)} = \frac{M(A)}{M(B)}$$



Густина - величина, яка показує масу речовини у певному об'ємі.

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

де ρ («ро») – густина,
 m – маса речовини,
 V – об'єм речовини

Оскільки $m = \nu \cdot M$ і $V = \nu \cdot V_m$, $\rho = \frac{\nu M}{\nu V_m} = \frac{M}{V_m}$

Оскільки молярний об'єм різних газів за однакових умов є величиною постійною і дорівнює 22,4 л/моль, то густина газу буде визначатись тільки його молярною масою: $\rho(A) = M(A)$.



Формування поняття «відносна густина»



Відносна густина – це величина, яка показує, у скільки разів один газ важчий за інший за даних умов.

$$D_A(B) = \frac{\rho(B)}{\rho(A)} = \frac{M(B)}{M(A)}, \text{ де } D - \text{відносна густина газів.}$$

Відносна густина є величиною безрозмірною.

Відносна густина –D.

Відносна густина газу А за газом В показує, у скільки разів газ А важчий за газ В

$$D = \frac{M(A)}{M(B)}$$

$$D = \frac{Mr(A)}{Mr(B)}$$

* Умова: беруться однакові об'єми газів А і В



Відносна густина за *воднем*:

$$D_{H_2}(A) = \frac{M(A)}{M(H_2)} = \frac{M(A)}{2}$$

$$M = 2 \cdot D_{H_2}$$

Відносна густина за *киснем*:

$$D_{O_2}(A) = \frac{M(A)}{M(O_2)} = \frac{M(A)}{32}$$

$$M = 32 \cdot D_{O_2}$$

Відносна густина за *повітрям*:

$$D_{\text{пов.}}(A) = \frac{M(A)}{29}$$

$$M = 29 \cdot D_{\text{пов.}}$$





У 7 класі ви вивчали добування й збирання кисню. Поміркуйте, як треба розташовувати посудину для збирання газуватої речовини, легшої за повітря, щоб зібрати її способом витіснення повітря.

Обчисліть, у скільки разів азот важчий за гелій.

Дано:
азот N_2 і гелій He
 D_{He} - ?

Розв'язання:

1. Запишемо формулу знаходження відносної густини газу азоту за гелієм:

$$D_{He} = \frac{M(N_2)}{M(He)}$$

2. Знаходимо молярні маси поданих речовин:

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

$$M(He) = 4 \text{ г/моль}$$

3. Знаходимо відносну густину газів:

$$D_{He} = \frac{28 \text{ г/моль}}{4 \text{ г/моль}} = 7$$

Відповідь: азот важчий за водень у 7 разів.



Відносна густина газу за повітрям дорівнює 2,45. Обчисліть молярну масу газу.

Дано:

$$D_{\text{повітря}} = 2,45$$

$M(\text{газу}) - ?$

Розв'язання:

1. Запишемо формулу знаходження відносної густини:

$$D_{\text{повітря}} = \frac{M(\text{газу})}{M(\text{повітря})}, \quad M(\text{повітря}) = 29 \text{ г/моль},$$

звідси $M(\text{газу}) = D_{\text{повітря}} \cdot M(\text{повітря})$

2. Знаходимо молярну масу газу:

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

Відповідь: молярна маса газу дорівнює 71 г/моль.



Знайти густину кисню за нормальних умов.



Дано:
кисень O_2

$\rho(O_2)$ - ?

Розв'язання:

1. Запишемо формулу знаходження густини:

$$\rho = \frac{M}{V_m}, \text{ де } V_m = 22,4 \text{ л/моль.}$$

2. Знаходимо молярну масу кисню:

$$M(O_2) = 2 \cdot 16 = 32 \text{ г/моль}$$

3. Знаходимо густину кисню:

$$\rho = \frac{32 \text{ г/моль}}{22,4 \text{ л/моль}} = 1,43 \text{ г/л}$$

Відповідь: густина кисню за нормальних умов дорівнює 1,43 г/л.



В Арктиці є море, яке постійно виділяє газ. Запаси його мільйони тон!

Знайти молярну масу газу, якщо його густина за воднем дорівнює 15.

Дано:

$$D_{H_2} = 15$$

M (газу) - ?

1. Запишемо формулу знаходження відносної густини:

$$D_{H_2} = \frac{M(\text{газу})}{M(H_2)}$$

$$\text{Звідси } M(\text{газу}) = D_{H_2} \cdot M(H_2)$$

2. Знаходимо молярну масу водню:

$$M(H_2) = 2 \text{ г/моль}$$

3. Знаходимо молярну масу газу:

$$M(\text{газу}) = 15 \cdot 2 \text{ г/моль} = 30 \text{ г/моль}$$

Відповідь: молярна маса газу дорівнює 30 г/моль.



Знайти густину амоніаку за нормальних умов.

Дано:
амоніак NH_3

$\rho(\text{NH}_3)$ - ?

1. Запишемо формулу знаходження густини:

$$\rho = \frac{M}{V_m}, \text{ де } V_m = 22,4 \text{ л/моль.}$$

2. Знаходимо молярну масу амоніаку:

$$M(\text{NH}_3) = 14 + 3 \cdot 1 = 17 \text{ г/моль.}$$

3. Знаходимо густину амоніаку:

$$\rho = \frac{17 \text{ г/моль}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,76 \text{ г/л.}$$

Відповідь: густина амоніаку за нормальних умов дорівнює 0,76 г/л.





Що важче: 1 л кисню чи 1 л чадного газу CO (н.у.)?
Відповідь обґрунтуйте.

Дано:
 $V(O_2) = V(CO) = 1 \text{ л}$
Порівняти маси- ?

Кількість речовини обчислюємо за формулою
 $v = \frac{V}{V_m}$ де V_m – постійна величина і за н.у.
дорівнює 22,4 л/моль.
 $V(O_2) = V(CO) = 1 \text{ л} : 22,4 \text{ л/моль} = 0,045 \text{ моль.}$

З формули $v = \frac{m}{M}$, де $M = M_r$ г/моль, знаходимо масу $m = v \cdot M$

$M_r(O_2) = 2 \cdot A_r(O) = 2 \cdot 16 = 32$, $M(O_2) = 32 \text{ г/моль.}$

$m(O_2) = v(O_2) \cdot M(O_2) = 0,045 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль} = 1,44 \text{ г.}$

$M_r(CO) = A_r(C) + A_r(O) = 12 + 16 = 28$, $M(CO) = 28 \text{ г/моль.}$

$m(CO) = v(CO) \cdot M(CO) = 0,045 \text{ моль} \cdot 28 \text{ г/моль} = 1,26 \text{ г.}$

Отже, $m(CO) < m(O_2)$.

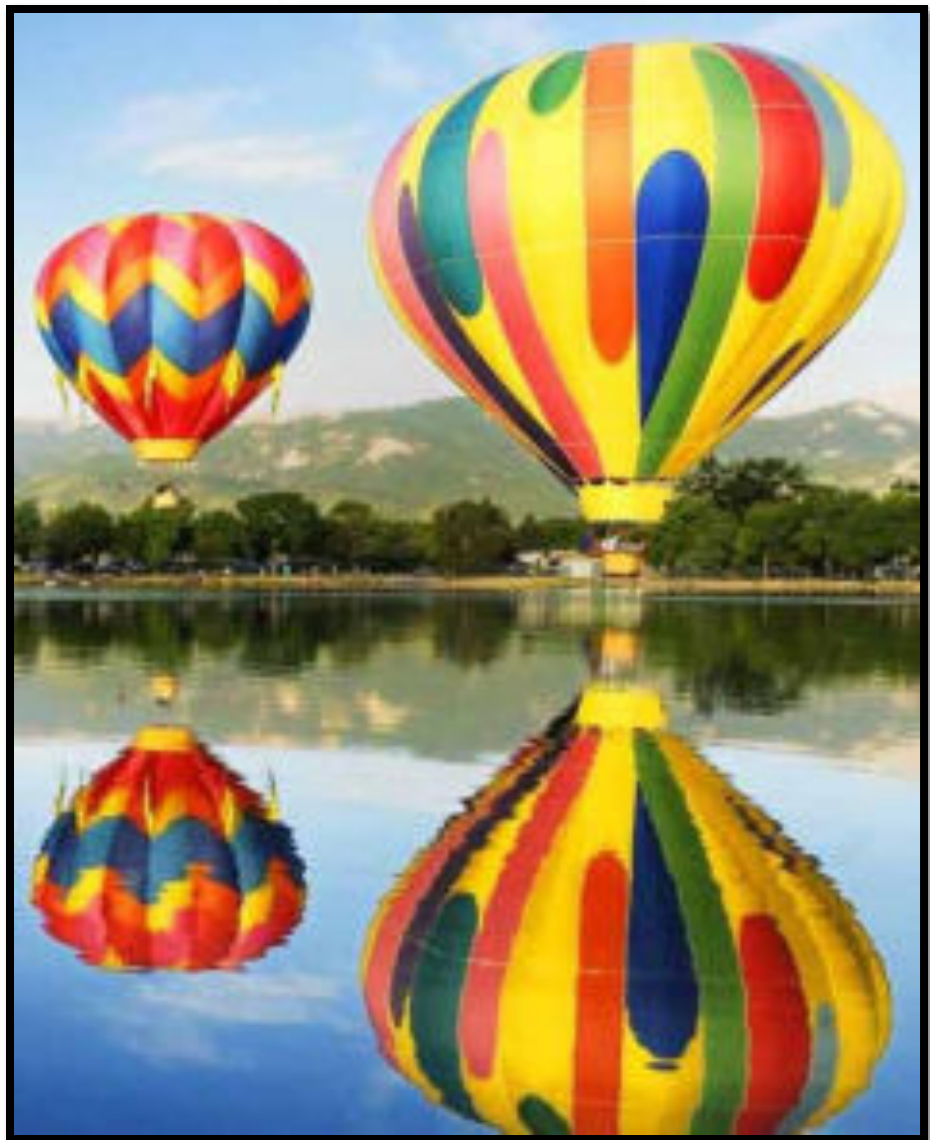


Ми звикли говорити й чути вислови порожня чашка, порожня банка. Чи правильно це? Наскільки важкою є насправді порожня посудина об'ємом 3 л, яку після викачування повітря герметично закрили, від тієї, що стоїть у кімнаті відкритою (н.у.)?

У відкритій посудині містяться 3 л. повітря, тому порожня посудина, яку після викачування повітря герметично закрили, буде легша на величину маси повітря об'ємом 3 л. Кількість речовини обчислюємо за формулою $\nu = \frac{V}{V_m}$, де V_m – постійна величина і за н.у. дорівнює 22,4 л/моль. $\nu(\text{повітря}) = 0,134$ моль. $m(\text{повітря}) = \nu(\text{повітря}) \cdot M(\text{повітря}) = 0,045 \cdot 29 = 1,305$ г. Відповідь: відкрита посудина місткістю 3 л на 1,305 г важча, ніж порожня посудина, яку після викачування повітря герметично закрили.

Відскануй QR-код або
натисни жовтий круг!

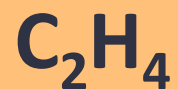




Чому злітають повіряні кулі ?

**Гелій, водень – гази, легші за повітря.
Кулі, наповнені нагрітим повітрям,
зручні тим, що температуру повітря в
них а отже, і виштовхувальну силу,
можна редагувати за допомогою
газового газового пальника,
розташованого під отвором, що
знаходиться в нижній частині кулі.**

Виберіть формули газів, важчих за повітря:



Відповідь



Густина - величина, яка показує масу речовини у певному об'ємі: $\rho = \frac{m}{V}$

Густину газу за нормальних умов можна обчислити за формулою: $\rho = \frac{m}{V_m}$

Відносна густина показує, у скільки разів один газ важчий за інший за даних умов.

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

Відносна величина позначається D, поряд внизу вказується газ, за яким шукають відносну густину, це величина безрозмірна.



Що характеризує фізична величина густина?

Дайте визначення відносної густини газів. За якою формулою її обчислюють?

Що необхідно знати для обчислення відносної густини одного газу за іншим?

Учням необхідно було дослідним шляхом добути та зібрати у пробірку нітроген(IV) оксид. Думки учнів щодо способу збирання цього газу розділились. Одні учні вирішили збирати нітроген(IV) оксид, тримаючи пробірку донизу дном, інші — догори дном. Поясніть, хто з них помилявся та чому.





1 Обчисліть густину озону за воднем та повітрям.