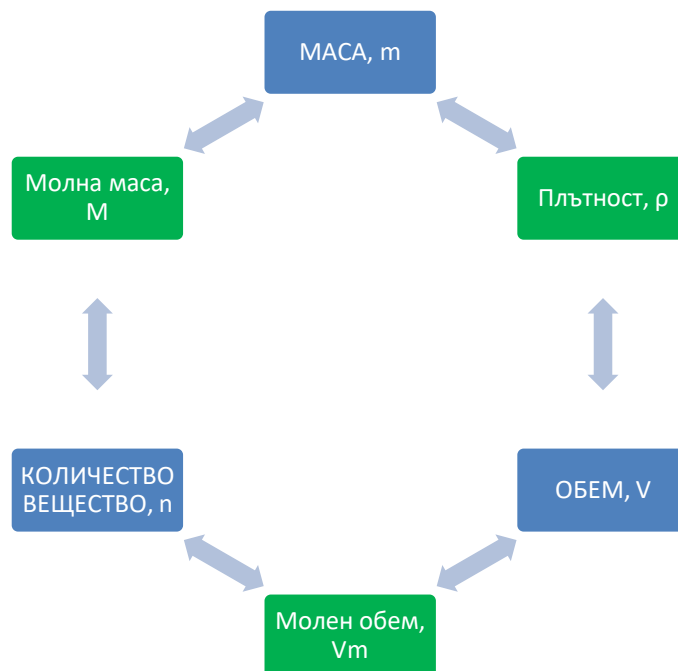


Молни величини – молен обем и молна маса

Вече се запознахте добре с трите величини, които описват количеството от дадено вещество – обем, маса и количество вещество. Запознахте се и с три величини, които описват състава на смеси от вещества, които използват тези три величини. Сега е време да научите за взаимовръзките между тези три величини: обем, маса и количество вещество:



Молна маса (M) се нарича отношението на масата на дадено вещество към количеството вещество, съдържащо се в нея. Тя е числено равна на относителната молекулна маса на веществото, ако то е сложно, или на относителната атомна маса на веществото, ако то е съставено само от един атом.

$$M(X) = M_r(X) \cdot 1 \text{ g/mol}$$

M има мерна единица: g/mol по SI: kg/mol

Молната маса е връзката между величините маса и количество вещество.

$$M(X) = \frac{m(X)}{n(X)}$$

Молен обем се нарича отношението на обема на дадено вещество към количеството вещество, което се съдържа във този обем.

$$V_m(X) = \frac{V(X)}{n(X)}$$

Мерни единици: l/mol по SI m³/mol. За всеки газ при температура 0°C и налягане, равно на атмосферното: 101 325 Pa (нормални условия) молният обем има стойност: $V_m = 22,4 \text{ l/mol} = 22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$

Подготовка за олимпиади по химия

При газовете той има една и съща числена стойност за всеки газ при едно и също налягане и една и съща температура. За твърди вещества и течности се използва формулата:

$$V_m(X) = \frac{M(X)}{\rho(X)}$$

Опитайте се да изведете тази формула.

Закон на Авогадро



Амадео Авогадро, италиански физик и химик

В два еднакви обема от които и да са два газа при едни същи условия (налягане и температура) се съдържат равен брой градивни частици.

Оказва се, че броят на частиците на определено количество газ може да се определи еднозначно от неговата температура, неговия обем и неговото налягане. В следващата тема ще разберете как се изчислява количеството вещество на един газ при дадени температура, налягане и обем. Двете величини, брой частици и количество вещество, са една на друга пропорционални.

Като следствие: Броят на частиците на дадено вещество е пропорционален на количеството вещество, като коефициентът на пропорционалност се нарича **число на Авогадро**, отбелязващо се с : N_A : $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$

$$N(X) = N_A \cdot n(X)$$

Задачи:

1. Изчислете как се отнасят количеството вещество захар към количеството вещество вода във воден разтвор на захар с $w=10\%$. Захарта, или захароза, има молекулна формула $C_{12}H_{22}O_{11}$. $A_r(C) = 12,0$; $A_r(H) = 1,0$; $A_r(O) = 16,0$
2. Изчислете количеството вещество сира в $85,0\text{g}$ мехлем с $w(S)=4,0\%$. $A_r(S) = 32,1$
3. Изчислете масата на $10,0\text{dm}^3$ кислород при нормални условия. На колко е равна плътността му в g/cm^3 ? $A_r(O) = 16,0$
4. Изчислете какъв обем би запълнил водород от цилиндър под налягане с обща маса $40,0\text{kg}$, ако празният цилиндър тежи $21,5\text{kg}$. Използвайте стойността на молния обем за нормални условия. $A_r(H) = 1,0$
5. (*)Изчислете колко грама гориво се изразходва при всяко запалване на цилиндрите на бензинов двигател със смес от газообразно гориво и въздух в отношение на обемите им гориво:въздух $=1:10$. Общият обем на цилиндрите е

2100cm^3 . Горивото е веществото изооктан с молекулна формула C_8H_{18} . Обемите на газовете са дадени при нормални условия. $A_r(\text{C}) = 12,0$; $A_r(\text{H}) = 1,0$

6. (*)Изчислете колко тежи балон с водород или с хелий, ако той представлява кълбо с диаметър $5,0\text{m}$. (Дебелината на платното се пренебрегва.) Към балона има кош с маса $50,0\text{kg}$. Газовете в балона се намират при нормални условия. $A_r(\text{H}) = 1,0$; $A_r(\text{He}) = 4,0$; $\pi = 3,14$

7. Изчислете броят на водородните молекули в балона от предишната задача. Той е сферичен с диаметър $5,0\text{m}$. $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ 1/mol}$

8. Изчислете молната маса на газовете X, Y и Z, ако $1,088\text{g}$ от тях при нормални условия ($V_m = 22,41 \text{ dm}^3/\text{mol}$) заемат обем:

а) газът – $812,5\text{cm}^3$

б) газът – $1218,5\text{cm}^3$

в) газът – $190,6\text{cm}^3$

Открийте кои са тези газове, ако молекулите им се състоят от два атома на два различни елемента, като в единият елемент е кислород, а в и – водород. Използвайте Периодичната система, за да открийте неизвестните елементи. Като решение ще получите атомната маса на неизвестните елементи, после проверявате в Периодичната система кой елемент има тази атомна маса.

$$A_r(\text{H}) = 1,01; A_r(\text{O}) = 16,00$$