

Практичне заняття № 1  
**АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНЕ ВЧЕННЯ**

**Завдання для самостійної роботи студентів**

Основні поняття хімії: атом, елемент, прості та складні речовини, алотропія. Молекула. Атомна і молекулярна маса. Моль, молярна маса.

Закон еквівалентів. Еквівалент, еквівалентна маса елемента. Молярна маса еквівалентів. Поняття про еквіваленти складних речовин. Визначення числа еквівалентності.

**Контрольні запитання і задачі**

1. Метал (M) взаємодіє з сіркою (S). Валентність сірки у продукті реакції дорівнює 2. Визначте еквівалентну масу металу, якщо :

а)  $m(M) = 3 \text{ г}$ ,  $m(S) = 1,64 \text{ г}$ ;

б)  $m(M) = 1,74 \text{ г}$ ,  $m(S) = 1 \text{ г}$ ;

в)  $m(M) = 1 \text{ г}$ ,  $m(S) = 1,78 \text{ г}$ ;

2. Наважка металу ( $m(M)$ ) витісняє з кислоти 0,56 л водню (н.у.). Розрахуйте еквівалентну масу металу. Підберіть значення валентності металу та назвіть метал. Маса металу в г подана далі:

а) 2,81 ;    б) 0,347 ;    в) 1,162.

3. Визначте значення числа еквівалентності та молярну масу еквівалентів кислоти в реакціях:

а)  $\text{H}_2\text{CrO}_4$  з надлишком лугу;

б)  $2\text{H}_2\text{CrO}_4 + 3\text{H}_2 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$ ;

в)  $\text{H}_2\text{WO}_4 + 3\text{H}_2 = \text{W} + 4\text{H}_2\text{O}$

4. Визначте об'єм кисню (н.у.), що витрачається при згорянні 8 г металу, еквівалентна маса якого дорівнює 20.

5. При спалюванні 3 г двовалентного металу утворилося 4,2 г його оксиду. Визначте, користуючись законом еквівалентів, атомну масу металу.

6. Визначте еквівалентну масу ртуті в оксиді та її валентність, якщо з 1 г цього оксиду після повного розкладу утворюється 0,9262 г вільної ртуті.

7. Визначте еквівалент і молярну масу еквівалентів ортофосфатної кислоти, оксидів мангану (II), (IV) й (VII), гідроксидів феруму (II) і (III), сульфїду, нітрату та фосфату амонію.

8. Визначте еквівалент ортофосфатної кислоти в реакція ступінчастої нейтралізації розчином лугу, з утворенням дигідро-, гідрофосфату і фосфату.

9. Визначте еквівалент нітратної кислоти (розведеної) в реакціях: а) з розчином лугу; б) з металевою міддю.

10. Визначте еквівалент води в реакціях з натрієм і оксидом натрію.

11. Яка кількість речовини (моль) та скільки молекул міститься в 5 г азоту? Який об'єм займають 5 г азоту за н.у.?

12. Густина газу за воднем становить 29. Знайдіть його молярну масу, відносну густину за повітрям та масу однієї молекули.

13. Маса рівних об'ємів деякого газу та повітря за однакових умов дорівнюють відповідно 6,4 г та 5,8 г. Визначте молекулярну масу газу, його густину за воднем, масу 1 л за н.у.

14. Розрахуйте масу 10 л аміаку (н.у.), число молів, молекул та атомів в цьому об'ємі.

15. Маса 750 мл газу (н.у.) становить 1,54 г. Знайдіть його молярну масу та масу однієї молекули, густину за повітрям.

16. Обчисліть молярну масу газу, 6 г якого займає об'єм 7 л за температури 750 К і тиску 83,1 кПа ( $R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$ ).

17. Чому дорівнює густина оксиду нітрогену (IV) за н.у. та його густина за киснем?

18. Розрахуйте об'єм азоту та водню (за н.у.), що необхідні для утворення одного молю аміаку. Визначте число молекул газів у цих об'ємах.

19. Маса 0,5 л газу (за н.у.) становить 0,76 г. Визначте Молярну масу цього газу.

20. Визначте молярну масу газу, 2,8 г якого за 750 К і тиску 33,1 кПа займають об'єм 7 л.

21. Визначте молярну масу газу, відносна густина якого за киснем становить 2, а також масу однієї молекули цього газу в грамах.

22. Розрахуйте масу 1 л аміаку, якщо маса 1 л повітря за тих же умов становить 1,298 г.

23. 0,57 г газу при тиску 741 мм рт. ст. і температурі 294 К займають об'єм 325 мл. Маса такого ж об'єму повітря становить 0,377 грама. Визначте молярну масу газу трьома різними способами (значення  $R = 62400 \text{ мм рт.ст.} \cdot \text{мл}/(\text{моль} \cdot \text{К})$ ).

24. За деякої температури густина пари сірки за повітрям складає 6,62, а фосфору - 4,28. Скільки атомів сірки та фосфору входить до складу молекул за цих умов?

25. Густина за повітрям газоподібної сполуки силіцію з воднем дорівнює 4,22. Знайдіть її формулу, якщо ця сполука містить 91,77 % силіцію.

26. Вуглеводень, густина якого за воднем дорівнює 21, містить 85,71 % карбону. Визначте молекулярну формулу речовини.

27. Речовина, густина якої за повітрям дорівнює 2,069, містить 40% карбону, 6,67% водню і 53,33% кисню. Визначте молекулярну формулу речовини.

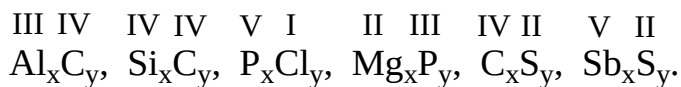
28. Визначте найпростішу формулу сполуки, що містить нітрогену 14,12%, сульфур 32,28%, кисню 48,43%, інше – водень.

29. Розрахуйте масову частку (ваговий відсоток) водню та кисню в звичайній воді  $\text{H}_2\text{O}$ . Як зміниться відсотковий склад елементів: а) у важкій воді, де

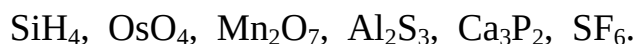
замість звичайного гідрогену ізотопу протію  ${}^1_1\text{H}$  – ізотоп дейтерію  ${}^2_1\text{H}$  ? б) у воді, що складається з ізотопів тритію  ${}^3_1\text{H}$  та кисню  ${}^{16}_8\text{O}$  ?

30. Розрахуйте масу кисню, що приходить на одну масову частину сульфуру в оксидах  $\text{SO}_2$  і  $\text{SO}_3$ . Визначте еквівалент атома сульфуру та молярну масу еквівалентів сульфуру в наведених сполуках.

31. Складіть найпростіші формули бінарних сполук, з відомою валентністю елементів:



32. Визначте валентність елементів у сполуках:



33. Складіть і запишіть формули нітратів, сульфатів і фосфатів калію, амонію та алюмінію.