

СТЕХІОМЕТРИЧНІ ЗАКОНИ ХІМІЇ

Завдання для самостійної роботи студентів

Закон збереження маси речовин, закон сталості складу. Межі їх застосування, пояснення з позицій атомно-молекулярного вчення. Закон Авогадро та його наслідки. Молярний об'єм газу. Поняття про відносну густину газу. Способи визначення молярних мас газоподібних речовин.

Лабораторна робота № 2

Визначення молярної маси газу.

Мета роботи – навчитися експериментально визначати молярні маси газоподібних речовин користуючись стехіометричними законами хімії.

Прилади: апарат Кіппа, технічні терези, мірний циліндр, конічна колба, термометр, барометр.

Порядок виконання роботи.

Суху колбу місткістю 250 мл закрийте корком. Олівцем на склі позначте рівень, до якого корок уходить у шийку колби. Зважте закриту корком колбу на технохімічних терезах із точністю до 0,01 г. Заповніть колбу вуглекислим газом з апарата Кіппа. Повноту заповнення перевірте тліючою скіпкою. Закрийте колбу корком так, щоб він зайняв попереднє положення. Зважте колбу з вуглекислим газом.

Повторіть наповнення колби вуглекислим газом і знову зважте її. Розбіжність між масами не має перевищувати похибки зважування (0,01 г). Якщо різниця більша, потрібно повторити наповнення колби вуглекислим газом та зважування.

Налийте в колбу воду до позначки та визначте її об'єм, вимірявши його мірним циліндром. Об'єм колби дорівнює об'єму повітря та об'єму вуглекислого газу, яким наповнювали колбу.

Дані досліду занесіть до лабораторного журналу:

- 1) маса колби з повітрям $m(k+p)$ = ____ г;
- 2) маса колби з вуглекислим газом $m(k+CO_2)$ = ____ г;
- 3) об'єм колби V = ____ мл;
- 4) температура t = ____ °С;
- 5) барометричний тиск P_6 = ____ мм рт. ст. (або

Па).

Визначте об'єм повітря (вуглекислого газу) за н. у., користуючись об'єднаним газовим законом:

$$P_0V_0/T_0 = PV/T.$$

Знайдіть кількість речовини повітря у колбі:

$$n(\text{пов.}) = V_0/V_M.$$

Розрахуйте масу повітря $m(\text{пов.})$ у колбі:

$$m(\text{пов.}) = n(\text{пов.}) \cdot M(\text{пов.}),$$

де $M(\text{пов.}) = 29$ г/моль – молярна маса повітря.

Знайдіть масу колби

$$m(\text{к}) = m(\text{к+п}) - m(\text{пов.})$$

та масу вуглекислого газу

$$m(\text{CO}_2) = m(\text{к+CO}_2) - m(\text{к}).$$

Розрахуйте молярну масу $M(\text{CO}_2)$ вуглекислого газу трьома способами:

а) за кількістю речовини вуглекислого газу в колбі:

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{пов.}); \quad n(\text{CO}_2) = m(\text{CO}_2)/M(\text{CO}_2);$$

б) за відносною густиною за повітрям:

$$\frac{m(\text{CO}_2)}{m(\text{пов.})} = \frac{M(\text{CO}_2)}{M(\text{пов.})};$$

в) за рівнянням Менделєєва - Клапейрона.

Визначте середнє значення молярної маси, абсолютну та відносну похибки досліду.

Контрольні запитання

1. Сформулюйте закон збереження маси речовин, поясніть його з позицій атомно-молекулярного вчення.

2. Сформулюйте закон сталості складу, поясніть його з позицій атомно-молекулярного вчення.

3. Наведіть формулювання закону Авогадро, вкажіть межі його застосування, поясніть з погляду молекулярно-кінетичної теорії.

4. Сформулюйте наслідки закону Авогадро.

5. Що таке густина та відносна густина газів? Як їх можна використати для визначення молекулярних мас газів?

6. Поясніть, де міститься більше атомів: в 1 г заліза чи в 1 г сірки? Наведіть відповідні розрахунки.