

## Лабораторна робота №9.

### Карбон.

**Мета:** ознайомитися з способами добування та властивостями неорганічних сполук Карбону.

**Обладнання і реактиви:** пробірки, пробка з газовідвідною трубкою, гумова пробка, штатив, щипці, пальник, свічка, білий папір, апарат Кіппа, скляна паличка, фільтрувальний папір, розчин фукусину, активоване вугілля, бром, мармур, магнієва стрічка, дистильована вода, синій лакмусовий папірець, вапняна вода,  $\text{CuO}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MgCO}_3$ .

#### Теоретичні відомості

Карбон є неметалом. Електронна структура атома Карбону  $1s^2 2s^2 2p^2$ . Ступені окиснення Карбону бувають -4, 0, +4 і +2.

Карбон у природі трапляється у вигляді трьох алотропних модифікацій:

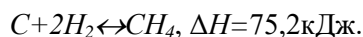
- алмаз – прозора кристалічна, тугоплавка, хімічно малоактивна речовина, яка має найбільшу твердість серед усіх відомих речовин. Шліфуванням алмазів виготовляють діаманти, маса яких вимірюється в каратах;

- графіт – це темно-сіра речовина з металічним блиском, жирний на дотик, тугоплавкий, добре проводить електричний струм;

- карбін – чорний кристалічний порошок, напівпровідник.

Вугілля легко сполучається з киснем під час нагрівання і є добрим відновником.

Безпосередньо з воднем вуглець сполучається лише в разі дуже сильного нагрівання за наявності каталізатора. Реакція оборотна:



Карбон утворює багато сполук з галогенами, найпростіші з них мають формулу  $\text{C}\text{X}_4$ . Безпосередньою взаємодією вуглецю з фтором добувають  $\text{CF}_4$ ; з іншими галогенами вуглець не взаємодіє. Діючи галогенами на метан, добувають  $\text{CCl}_4$ .

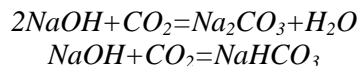
Велике практичне значення мають карбіди - сполуки Карбону з елементами, що мають меншу, ніж він, електронегативність. Здебільшого їх добувають під час сильного нагрівання відповідних простих речовин елементів або їхніх оксидів з вуглецем.

Неорганічними сполуками Карбону є  $\text{CO}$  і  $\text{CO}_2$ .

$\text{CO}$  – газ без запаху, безбарвний, отруйний, несолетворний оксид, він не взаємодіє з водою.

$\text{CO}_2$  – безбарвний газ без запаху. Під час взаємодії  $\text{CO}_2$  з водою утворюється слабка і нестійка двохосновна кислота  $\text{H}_2\text{CO}_3$ . Солі карбонатної кислоти - карбонати - мало розчинні у воді, за винятком карбонатів лужних металів, талію (I) та амонію.

У разі взаємодії з лугами карбон (IV) оксид утворює два типи солей: карбонати (середні солі) і гідрогенкарбонати (кислі солі):



Два типи солей карбонатної кислоти відомі лише для активних металів. Метали, що входять до складу слабких основ, утворюють лише основні карбонати. Гідрогенкарбонати під час нагрівання переходять у карбонати:



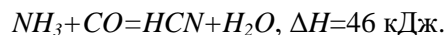
Карбонати - термічно нестійкі сполуки. Під час нагрівання вони розкладаються на оксид металу і  $\text{CO}_2$ . Чим сильніше виражені металічні властивості, тим стійкішим є карбонат.

Гідрогенкарбонат натрію називають ще *питною содою*.

Під час нагрівання до  $800^\circ\text{C}$  вуглець сполучається з сіркою з утворенням дисульфиду карбону (сірковуглецю)  $\text{CS}_2$ .

З азотом вуглець сполучається важче, ніж із сіркою. Для утворення сполуки Карбону з Нітрогеном  $\text{C}_2\text{N}_2$  необхідна дуже висока температура (температура електричної дуги).

Важливою сполукою Карбону з Нітрогеном є ціанідна, або синильна, кислота. Добути її можна з аміаку й оксиду карбону(II):



Ця реакція відбувається за температури  $500^\circ\text{C}$  і наявності каталізатора ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ThO}_2$ ).

$\text{HCN}$  — дуже отруйна безбарвна рідина із запахом гіркої мигдалю.

#### Виконання роботи

**Дослід 1.** Дослідження адсорбційних властивостей вугілля.

В першу пробірку до половини її об'єму налити світло - рожевий розчин фукусину. Внести в розчин трохи активованого вугілля. Щільно закрити пробірку пальцем, енергійно її струсити 2-3 хв.

Дати розчину відстоятись і відмити його знебарвлення.

Другу пробірку наповнити газоподібним бромом (*під тягою!*). Для цього скляну паличку опустити в посудину з рідким бромом. Змочену ним скляну паличку обережно опустити в пробірку і доторкнутися до дна. Швидко витягнути паличку і всипати в пробірку заповнену парами броду трохи активованого вугілля. Щільно закрити пробірку гумовою пробкою і деякий час струшувати її. Спостерігати за зміною забарвлення в пробірці.

**Дослід 2.** *Дослідження відновних властивостей вугілля.*

На листку фільтрувального паперу змішати один об'єм порошку купрум (II) оксиду з двома об'ємами порошку вугілля. Приготовлену суміш помістити в суху пробірку, яку закріпити в штативі горизонтально. Нагрівати суміш на сильному полум'ї 10-12 хв, спостерігаючи сильне розжарювання суміші. Суміш охолодити і висипати на білий лист паперу. Зробити висновки.

**Дослід 3.** *Добування і властивості вуглекислого газу.*

В апарат Кіппа помістити шматочки мармуру та долити розбавленої хлоридної кислоти. Добути карбон (IV) оксидом заповнити дві склянки, опускаючи газовідвідну трубку до дна склянок. Повноту заповнення склянок вуглекислим газом перевірити за згасанням піднесеної до їхніх отворів запаленої скіпки.

З одної склянки вилити вуглекислий газ на полум'я свічки. Свічка при цьому гасне.

У другу склянку за допомогою щипців опустити запалений шматочок магнієвої стрічки. Потім налити трохи хлоридної кислоти.

У пробірку з дистильованою водою упродовж кількох хвилин пропускати вуглекислий газ і синім лакмусовим папірцем встановити реакцію середовища. Записати висновки.

**Дослід 4.** *Добування нерозчинних у воді карбонатів.*

У дві пробірки внести по 3-5 краплин розчинів: в одну – магній хлориду, в другу – кальцій хлориду. Додати в кожен пробірку по 2-3 краплі розчину натрій карбонату. Спостерігати утворення осадів карбонатів. Скласти молекулярні та йонні рівняння реакцій.

**Дослід 5.** *Дослідження термічного розкладу карбонатів.*

У суху пробірку помістити 1 г магній карбонату та закрити пробірку пробкою з газовідвідною трубкою, яку опустити в вапняну воду. Пробірку з магній карбонатом нагріти. Пояснити, що відбувається. Написати рівняння реакцій.

#### **Вправи та задачі для самоконтролю**

1. Написати формули електронної будови атома Карбону у незбудженому та збудженому станах.
2. Який процес називається адсорбцією? Назвіть відомі Вам адсорбенти.
3. Охарактеризувати хімічні та природні процеси, які супроводжуються виділенням вуглекислого газу.
4. Прокоментувати роль вуглекислого газу в життєдіяльності рослин.
5. Скласти формули оксидів, які відомі для Карбону. Довести їх хімічні властивості відповідними рівняннями реакцій.
6. Охарактеризувати хімічні властивості карбонатної кислоти.
7. Який об'єм карбону (IV) оксиду (н.у.) потрібно для добування гідрокарбонату кальцію із 7,4 г гідроксиду кальцію.
8. Через 1,5 л води пропустили 6,72л карбону (IV) оксиду (н.у.). Визначте масову частку кислоти в розчині.
9. Який об'єм карбон (IV) оксиду утвориться при розкладі вапняку масою 5 кг, що містить 10% домішок?
10. Напишіть можливі рівняння реакцій між натрій карбонатом і речовинами: сульфатна кислота, барій хлорид, калій нітрат, хлоридна кислота. Записати можливі рівняння реакцій в молекулярній, повній і скороченій іонних формах.