

УДК 546.26-162

Сичова Є.Ю.¹, Безсонов П.Г.¹, Зверев О.М.¹, Повзло В.М.²

¹ студ. гр. БАД-218

² старш. викл. ЗНТУ

БАГАТОЛИКИЙ ВУГЛЕЦЬ

Карбон – основний елемент тваринного і рослинного світу. Внаслідок життєдіяльності організмів людей і тварин карбоновмісні сполуки, що беру 11 участь у процесах обміну, окиснюються і частково виводяться назовні у вигляді оксиду карбону (IV), сечовини та інших продуктів. Після відмирання живих організмів складні органічні речовини, розкладаючись, перетворюються на вуглекислий газ, воду та деякі інші сполуки. Отже, Карбон у природі здійснює колообіг: з атмосфери і води потрапляє у живі організми, а з них знову в атмосферу.

Карбон у природі існує у вигляді двох стабільних нуклідів: ^{12}C (98,89 %) і ^{13}C (1,11 %). Під впливом космічних променів у земній атмосфері утворюється деяка кількість (α -радіоактивного нукліда ^{14}C).

За вмістом ^{14}C у рослинних рештках роблять висновок про їхній вік. Добуто також радіоактивні ізотопи Карбону з нуклонними числами від 10 до 16. Для Карбону відомі такі прості речовини: алмаз, графіт, карбін. Найбільш поширеним є графіт – м'яка темно-сіра кристалічна речовина із слабким ме-

талічним блиском і густиною 2,22 г/см³. Графіт електропровідний, його температура плавлення досягає 3800°C. Він належить до найбільш тугоплавких простих речовин. Завдяки високій температурі плавлення, стійкості проти дії різних реагентів та електропровідності із суміші графіту з глиною виготовляють електроди.

Будова кристала графіту зумовлена sp²-гібридизацією. Кристали графіту належать до гексагональної сингонії. Атоми Карбону у графіті розміщені по кутах правильного шестикутника, а шестикутники у кристалі розміщуються шарами. Відстань між ядрами сусідніх атомів в одному і тому ж шестикутнику становить 0,141 нм. Найменша відстань між атомами паралельно розміщених плоских шестикутників дорівнює 0,340 нм, тому зв'язок між атомами Карбону в різних площинах слабкіший, ніж зв'язок між атомами Карбону в одній площині. Гібридизований стан міжкарбонових зв'язків у площині дещо стабілізується делокалізованим зв'язком, який виникає за участю четвертого електрона кожного з атомів Карбону; ця делокалізація зв'язку поширюється на весь кристал, подібно до металічного зв'язку. Цим і зумовлена електропровідність графіту.

Алмаз – безбарвна прозора речовина, яка здатна сильно заломлювати світлові промені. Його густина вища, ніж графіту, і дорівнює 3,51 г/см³. Алмаз дуже твердий, у 10 разів твердіший за графіт. Він не проводить електричного струму, кристалізується у кубічній сингонії. Кристалічні ґратки алмазу характеризуються симетричним розміщенням атомів Карбону у просторі; кожний атом внаслідок sp³-гібридизації утворює 4 ковалентних σ-зв'язки з сусідніми атомами. Відстань між сусідніми атомами у всіх напрямках однакова (0,154 нм). Відомі кристали алмазу кубічної та гексагональної сингоній. Алмаз гексагональної сингонії у природі трапляється надзвичайно рідко. Кристали кубічної сингонії мають форму октаєдрів.

Алмаз – найдорожчий із коштовних каменів, його масу виражають у каратах (один карат дорівнює 0,2 г). Огранені та відшліфовані прозорі алмази називаються діамантами.

Завдяки високій твердості алмаз застосовують для різання, обробки і шліфування твердих матеріалів. Алмаз дуже стійкий проти дії хімічних реагентів, він не окиснюється навіть такими сильними окисниками, як HClO₃ і HClO₄. Різка відмінність властивостей алмазу і графіту зумовлена різною кристалічною структурою цих речовин. Каталітичним окисненням ацетилену добуто нову модифікацію Карбону, яка складається з ацетиленових фрагментів (sp-гібридизація), так званий α-карбін. Ця модифікація трохи пізніше була виявлена у природі. Добуто також другий лінійний полімер Карбону β-карбін, або полікумулен). Відмінність його від α-карбіну доведена як фізичними, так і хімічними методами. Полікумулен складається з фрагментів =C=C=C=C=. З алотропних видозмін Карбону карбін вивчено найменше.

Штучно можна добути аморфний вуглець, але він не є індивідуальною модифікацією. Аморфний вуглець (вугілля) утворюється внаслідок нагрівання сполук Карбону без доступу повітря і має приховану кристалічну будову графіту. Залежно від природи вихідних речовин бувають такі види вугілля: деревне, кісткове, кокс, сажа. Сажа – це найчистіший аморфний вуглець.

Чистий аморфний вуглець не розчиняється у звичайних розчинниках, розчиняється у розплавлених металах (платина, нікель). Густина аморфного вуглецю становить 1,8...2,1 г/см³, температура плавлення – 3500°C; він погано проводить електричний струм.