

УДК 577.1: 737.23:656.835.91

Віктор БАРИШТЕЙН

ОРГАНІЧНА ХЕМІЯ ТА БІОХЕМІЯ. СТОРІНКИ ІСТОРІЇ

*Державна установа “Інститут харчової біотехнології та геноміки
Національної академії наук України”,
вул. Осиповського, 2а, 04123 Київ, Україна
e-mail: ihbar@rambler.ru*

Розглянуто деякі важливі події в історії органічної хемії XIX ст., прогрес якої був першою умовою, яка забезпечила формування класичної біологічної хемії: німецький хемік Фрідріх Велер синтезував органічну сполуку – сечовину з неорганічної речовини; французький хемік Марселен Бертло з органічних сполук – метану, етилену, бензолу, ацетилену отримав аналоги природних жирів, етилового спирту; російський хемік Олександр Бутлеров синтезував гексаметилентетрамін (уротропін) і полімер формальдегіду, провів перший повний синтез цукристої речовини та розробив теорію будови органічних сполук; український хемік та біохемік Іван Горбачевський, перший у світі синтезував сечову кислоту з гліцину, відкрив фермент ксантиноксидазу; праці німецького хеміка Германа Еміля Фішера присвячені хемії фізіологічно активних речовин. Використано зразки матеріальної культури різних країн, які вивчають допоміжні історичні дисципліни: нумізматика та філателія.

Ключові слова: органічна хемія, біохемія, настільна медаль, філателістична продукція.

У 1806 р. видатний шведський хемік Єнс Якоб Берцеліус (швед. *Jöns Jakob Berzelius*, 1779–1848) визначив органічну хемію як частину фізіології, яка описує склад живих тіл разом з хемічними процесами, які в них відбуваються. В цьому визначенні досить жорстко запрограмовано напрями, які характеризували взаємодію хемії та біології протягом XIX ст. [1].

Спробуємо коротко розповісти, використовуючи зразки матеріальної культури, про деякі важливі події періоду формування класичної біохемії.

Віталісти (лат. *vitalis* – життєвий) вважали, що у живих організмах є особлива нематеріальна сила (ентелехія, життєздатність), яка регулює в них життєві процеси. Розвіяли торії віталістів в працях німецького хеміка (за освітою – лікаря), іноземного члена-кореспондента Петербурзької академії наук Фрідріха Велера (нім. *Friedrich Wöhler*; 1800–1882). Готуючи ціаново-кислий амоній NH_4CNO з ціанової кислоти й аміаку, він отримав речовину, яка за складом і властивостями тотожна з сечовиною (1828). Пізніше Велер отримав сечовину з вуглекислого газу й аміаку. Отож, він вперше синтезував з неорганічної речовини органічну сполуку та довів, що хемічні речовини живого організму можуть бути синтезовані штучно поза організмом.

Серед інших численних наукових досягнень Велера в органічній хемії: дослідження сечової кислоти та її похідних (спільно з Юстусом Лібіхом, нім. *Justus von Liebig*; 1803–1873), алкалоїдів опію, отримання діетилтелуру, гідрохінону. Праці Велера в галузі неорганічної хемії такі: отримання алюмінію нагріванням хлористого алюмінію з калієм, берилію та ітрію (подібним шляхом), фосфору розжарюванням суміші фосфорнокислого кальцію з вугіллям і піском, отримання кремнію та його сполук з воднем і хлором тощо [2].

На честь 80-ліття з дня народження Фрідріха Велера, шануючи його видатні наукові досягнення, учні, друзі та колеги видатного хеміка випустили медаль (98,5 мм, бронза, Німеччина, 1880).

Високорельєфний, головний, профільний, повернений ліворуч портрет Велера розміщений в центрі аверсу медалі (рис. 1). По краю медального поля, навкруги напис: “ · IN · MEMORIAM · NATALICIORVM · OCTOGESIMORVM · XXXI · IVLII · A · MDCCCLXXX · FAVSTE · PERACTORVM ” (В ПАМ’ЯТЬ ВІСІМДЕСЯТИЛІТТЯ 31 ЛІПНЯ 1880 РОКУ).



Рис. 1. Фрідріх Велер.
Медаль (Німеччина, аверс).



Рис. 2. Фрідріх Велер.
Медаль (Німеччина, реверс).

По краю медального поля реверсу (рис. 2) розміщений переплетений стрічкою вінок з лаврової гілки (ліворуч) та дубової (праворуч). Зверху – три п’ятикутні зірочки. Нижче – напис у п’ять рядків: “FRIDERICO · WOENLER · / NATVRAE · INDAGATORI · / SAGACISSIMO · / DISCIPVLI · AMIOI · / COLLEGAE · ” (ФРІДРІХУ ВЕЛЕРУ ПРОНИКЛИВОМУ ДОСЛІДНИКУ ПРИРОДИ ВІД УЧНІВ ДРУЗІВ КОЛЕГ). Написи – латинською мовою.

Остаточно розвіяли вчення про “життєву силу” дослідження відомого французького хеміка, громадського діяча, педагога, члена Паризької академії наук, іноземного члена-кореспондента Петербурзької академії наук П’єра Ежена Марселена Бертло (фр. *Marcelin Berthelot*; 1827–1907).

У 1851 р. Бертло розпочав роботи з синтезу органічних сполук із елементів. Йому вдалося синтезувати найпростіші сполуки: метан, етилен, бензол, ацетилен.

Взаємодією гліцерину з високомолекулярними кислотами при нагріванні Бертло в 1853–1854 рр. отримав аналоги природних жирів, довівши, що їх можна синтезувати. Принципове значення мав синтез етилового спирту гідратуванням етилену в присутності сірчаної кислоти (1854).

Фундаментальне значення мають дослідження Бертло в галузі хемічної механіки і термохемії, які привели його до формулювання принципу максимальної роботи, хемічної кінетики, агрохемії та історії хемії [2].

Марселену Бертло присвячена витончена плакетка (71x57 мм, бронза, скульптор – *Jules Clement Chaplain*, Паризький монетний двір, 1901), яку виготовили до 50-річчя початку досліджень вченого з синтезу органічних сполук.

Увесь аверс плакетки (рис. 3) займає високорельєфний, погрудний, профільний, повернений ліворуч портрет ученого. Зверху, ліворуч і праворуч від його голови, горизонтальний напис: “MARCELIN” “BERTHELOT”. Під портретом – горизонтальний напис у два рядки: “LA · SYNTHESE · CHIMIQUE / LA · SCIENCE · GUIDE · L’HUMANITÉ” (ХІМІЧНИЙ СИНТЕЗ / НАУКА ВКАЗУЄ ШЛЯХ ЛЮДСТВУ).

В нижній частині реверсу – зображення Марселена Бертло, який сидить за столом з хемічним устаткуванням. Задуманий вчений підпирає голову лівою рукою. Позаду вченого стоять дві жіночі фігури. Праворуч – оголена фігура, Істина з зіркою у волоссі, правою рукою піднімає покрив (розкриває істину), лівою високо підіймає сяюче овальне дзеркало як символ пізнання. Ліворуч – фігура, що символізує Францію, на голові якої фрігійський ковпак, правою рукою тримає прапор, а в лівій – лавровий вінок, який тримає над столом ученого. Під зображенням – напис: “1851 · POUR · LA · PATRIE · ET · LA · VERITE · 1901” (1851 ДЛЯ БАТЬКІВЩИНИ ТА ІСТИНИ 1901). Написи – французькою мовою.



Рис. 3. Марселен Бертло. Плакетка (Франція).

Видатний російський хемік Олександр Михайлович Буглеров (1828–1886) вперше у 1859 р. синтезував гексаметилентетрамін (уротропін) і полімер форм-

альдегіду, який при обробці гідроксидом кальцію переходив у цукристу речовину (1861). За словами Бутлерова, це був перший повний синтез цукристої речовини.

Наукова діяльність Бутлерова була спрямована на створення і утвердження теорії хемічної будови, яка є основою сучасної органічної хемії. Він вважав, що в молекулах органічних сполук атоми зв'язані один з одним у певній послідовності відповідно до їхньої валентності. Властивості хемічної сполуки залежать не тільки від її якісного та кількісного складу, а й взаємного розташування атомів у молекулі. Він також вважав, що кожній молекулі речовини відповідає певна будова, яку можна виразити за допомогою формули, де більш-менш точно подано реальні зв'язки та розташування атомів у молекулі. В 1884–1866 рр. Бутлеров видав підручник “Вступ до повного вивчення органічної хімії”, в якому теорія хемічної будови була вперше поширена на всі класи органічних сполук [1, 2].

До 100-річчя теорії хемічної будови випустили настільну медаль (60 мм, том-пак, скульптор – М.Г.Манізер, Ленінградський монетний двір, Росія, 1961), в центрі аверсу – високорельєфний, головний, профільний, повернений праворуч портрет ученого (рис. 4). По краю медального поля навкруги напис: “АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ БУТЛЕРОВ”.

У центрі реверсу (рис. 5) – хемічна формула досліджень вченого. Під нею – горизонтальний напис у два рядки: “100 лет / 1861 – 1961”. По краю медального поля навкруги напис: “ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ”. Написи – російською мовою.

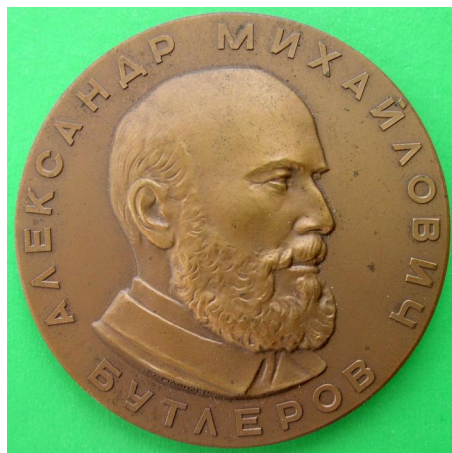


Рис. 4. О. Бутлеров. Медаль (СРСР, аверс).



Рис. 5. О. Бутлеров. Медаль (СРСР, реверс).

У 1882 р. видатний український вчений, громадсько-політичний діяч, академік Всеукраїнської академії наук (ВУАН), член Наукового товариства імені Шевченка (НТШ) Іван (Ян) Якович Горбачевський (1854–1942) першим у світі синтезував сечову кислоту з гліцину. Він визначив шляхи утворення сечової кислоти в організмі. Одним з перших І. Горбачевський зазначив, що амінокислоти є складовими білків. Він відкрив фермент ксантиноксидазу, запропонував нову методику визначення місткості азоту в сечі та інших речовинах.

Наукова діяльність Горбачевського була надзвичайно різноманітною. Він працював як хемік, біохемік, гігієніст, епідеміолог, токсиколог. І.Я. Горбачевський є автором 60-ти наукових праць з біологічної хемії, понад 100 розробок у галузі санітарії.

До 150-річчя з дня народження Івана Яковича Горбачевського українська пошта видала художній маркований конверт (рис. 6). Ліворуч знизу, ніби на тлі відкритої книги – портрет ювіляра, праворуч від якого – горизонтальний напис у три рядки: “ІВАН/ГОРБАЧЕВСЬКИЙ/1854 – 1942”. У правому верхньому куті конверта – зображення марки вартістю 45 копійок. Марка нагадує відкриту книгу і містить, крім згаданого номіналу, назву нашої країни українською та англійською мовами, рік випуску, зображення мікроскопа (який він був у часи Горбачевського) та чашки Петрі з культурою. Спеціальне погашування відбулося в Тернополі 3 липня 2004 р. штемпелем, зображення якого аналогічне до зображення на конверті – портрет ювіляра та відповідний напис.



Рис. 6. Іван Горбачевський. Художній маркований конверт із спеціальним штемпелем (Україна).

Діяльність Івана Горбачевського не обмежувалась наукою, педагогічною та організаційною роботою на різних посадах у системі вищої освіти (у тім числі – ректором Українського Вільного Університету). Він брав активну участь у роботі НТШ. У 1911–1919 рр. Горбачевський був головою математично-природничо-лікарської секції НТШ. Протягом 1906–1917 рр. був членом Найвищої Державної Санітарної Ради в Чеському королівстві, з 1908 – член Палати панів австро-угорсь-

кого парламенту. В 1917–1918 рр. Іван Якович Горбачевський увійшов до австро-угорського уряду і став не тільки першим австрійським міністром охорони здоров'я, а й першим у світі [3, 4].

Для вшанування такої події Віденська пошта 15 травня 2008 р. провела погашування спеціальним штемпелем, на якому зображений Іван Якович Горбачевський (рис. 7). Навкруги написи німецькою та українською мовою: “1. GESUNDHEITSMINISTER ÖSTERREICHS JOHANN HORBACZEWSKYJ” “МІНІСТР ЗДОРОВ'Я АВСТРІЇ ІВАН ГОРБАЧЕВСЬКИЙ”. На конверті зображені герби Австрії та 9 федеральних земель. На поштової марці зображена кульбаба.



Рис. 7. Іван Горбачевський. Художній маркований конверт із спеціальним штемпелем (Австрія).

Закінчимо короткий екскурс в історію органічної та біологічної хемії розповіддю про дослідження автора багатьох наукових праць, присвячених хемії фізіологічно активних речовин, лауреата Нобелівської премії з хемії 1902 р., члена Берлінської академії наук, іноземного члена-кореспондента Петербурзької академії наук, німецького хеміка Германа Еміля Фішера (нім. *Hermann Emil Fischer*; 1852–1919).

У 1882 р. Фішер досліджував будову пуринових сполук, що дало змогу надалі синтезувати багато важливих речовин (кофеїну, теоброміну тощо). В 1890 р. Фішеру вдалося синтезувати виноградний і фруктові цукри. З 1899 р. він присвятив свої дослідження хемії білків, відкрив амінокислоти валін, пролін та оксипролін, виявив, що амінокислоти зв'язуються між собою за допомогою пептидних зв'язків,

утворюючи поліпептиди, довів подібність пептонів з поліпептидами, уперше синтезував поліпептид з 19 амінокислот (спільно з швейцарським біохіміком і фізіологом Емілем Абдергальденом). Отож, Фішер сформулював головні положення пептидної теорії будови білків, визначив структуру та властивості майже всіх амінокислот, які входять до складу білків.

Нобелівську премію з хемії Фішеру вручили “як визнання його особливих заслуг, пов’язаних з експериментами з синтезу речовин з сахариновими і пуриновими групами” [1, 2].

Республіка Гана – держава в Західній Африці, відзначила в 2001 р. 100-річчя Нобелівської премії випуском поштового блоку (рис. 8) з портретами дев’яти лауреатів найпрестижнішої наукової нагороди. Серед них і Еміль Фішер (в середині ліворуч). На тлі нобелівської медалі розміщено портрет видатного хеміка. Нижче – напис у два рядки англійською мовою: “EMIL FISCHER / (1852–1919) CHEMISTRY 1902”. Праворуч від портрета – зображення хемічної колби з рідиною.



Рис. 8. Еміль Фішер. Поштовий блок Республіки Гана.

Зразки матеріальної культури – настільні медалі, поштові конверти, поштовий блок Німеччини, Франції, Росії, України, Австрії, Республіки Гана допомогли нам згадати важливі події з історії органічної хемії, прогрес якої був першою умовою, що забезпечила формування класичної біологічної хемії.

Головним досягненням стала відмова від віталістичних концепцій. Створення теорії будови органічних сполук відкрило шлях до тлумачення проміжних процесів обміну речовин.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Шамин А.Н.* История биологической химии. Формирование биохимии [Текст] / А.Н. Шамин.– М.: URSS, 2006. – 264 с.
2. *Джуа Микеле.* История химии /Пер. с итальянского Г.В.Быкова, под ред. С.А. Погодина [Текст] / Микеле Джуа.– М.: Мир, 1966.– 452 с.
3. *Шендеровський Василь.* Нехай не гасне світ науки / За редакцією Емми Бабчук [Текст] / Василь Шендеровський.– Київ.: Видавничий дім “Простір”, 2009. – Книга перша.– С. 60–66.
4. *Маринжа Лукьян.* Колумб медицинской химии Иван Горбачевский [Текст] / Лукьян Маринжа // Здоров’я України. – Київ, 2007. – № 11–12. – С.72–73.

SUMMARY

Victor BARSHTEYN

ORGANIC CHEMISTRY AND BIOCHEMISTRY. PAGES OF HISTORY

*Institute of food biotechnology and genomics of the National academy of sciences of Ukraine
2a Osipovskogo str., 04123 Kiev, Ukraine
ihbar@rambler.ru*

Some important events in history of organic chemistry of the XIX century are considered. The progress of organic chemistry was the first condition which provided forming of classic biological chemistry: synthesis of organic compound – urea from the inorganic substance by German chemist Friedrich Wohler; researches of the process of synthesis of organic compounds – methane, ethylene, benzol, acetylene from elements, by French chemist Marcelin Berthelot, receipt the analogues of natural fats, ethyl spirit by him; synthesis of the hexamethylenetetramine, polymer of formaldehyde by Russian chemist Aleksandr Butlerov, realization of the first complete synthesis of sweeteners and development of the theory of chemical structure of organic compounds by him; researches of Ukrainian chemist and biochemist Ivan Horbachevsky, which was the first in the world who carried out the synthesis of urinary acid from glycine, discovered the enzyme of xanthine oxidase; researches of German chemist Hermann Emil Fischer, devoted to chemistry of physiological active substances. The article is illustrated by the monuments of material culture of different countries, which studied by the auxiliary historical disciplines: by numismatics and philately.

Keywords: organic chemistry, biochemistry, table medal, philatelic products.

Надійшла 01.06.2011.
Прийнята до друку 07.07.2011.

РЕЗЮМЕ**Виктор БАРШТЕЙН****ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И БИОХИМИЯ. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ**

*Государственное учреждение "Институт пищевой биотехнологии и геномики
Национальной академии наук Украины"
ул. Осиповского, 2а, 04123 Киев, Украина
e-mail: ihbar@rambler.ru*

Рассмотрены некоторые важные события в истории органической химии XIX в., прогресс которой был первым условием, которое обеспечивало формирование классической биологической химии: немецкий химик Фридрих Велер синтезировал органическое соединение – мочевины из неорганического вещества; французский химик Марселен Бертло синтезировал органические соединения – метан, этилен, бензол, ацетилен, получил аналоги природных жиров, этилового спирта; русский химик Александр Бутлеров синтезировал гексаметиленetetрамин (уротропин) и полимер формальдегида, провел первый полный синтез сахаристого вещества и разработал теорию строения органических соединений; украинский химик и биохимик Иван Горбачевский первый в мире осуществил синтез мочевой кислоты из глицина, открыл фермент ксантиноксидазу; труды немецкого химика Германа Эмиля Фишера, посвящены химии физиологически активных веществ. Используются образцы материальной культуры разных стран, изучаемых вспомогательными историческими дисциплинами: нумизматикой и филателией.

Ключевые слова: органическая химия, биохимия, настольная медаль, филателистическая продукция.