

НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ ПО ХИМИИ – 2022



Каролин Рут Бертоцци (англ. *Carolyn Ruth Bertozzi*, род. 10.10.1966, Бостон, США) — американский учёный-химик. Лауреат Нобелевской премии по химии 2022 года.

Профессор Стэнфордского университета, бывший директор Molecular Foundry, нанотехнологического исследовательского центра в Национальной лаборатории имени Лоуренса в Беркли. Член Национальных Академии наук (2005) и Медицинской академии (2011) США, Леопольдины (2008), иностранный член Лондонского королевского общества (2018). Каролин Бертоцци получила большое количество наград, свидетельствующих о её достижениях в научной деятельности. В возрасте 33 лет получила стипендию Мак-Артура. В 2010 году стала первой женщиной, получившей престижную награду Lemelson-MIT Prize.

Окончила с отличием Гарвардский университет (1988, бакалавр химии), где под руководством профессора Джо Грабовски работала над созданием фотоакустического калориметра; состояла в обществе Phi Beta Kappa (1987). В 1993 году в Беркли получила степень доктора философии (Ph.D.), работая над химическим синтезом аналогов олигосахаридов, а в рамках постдокторантуры по иммунологии в Калифорнийском университете изучала воздействие эндотелиальных олигосахаридов на облегчение адгезии клеток в очагах воспаления.

В 1996 году возвратилась в Беркли, поступив в штат его химического факультета. В настоящее время работает в области гликобиологии и биоортогональной химии.

Член Американской академии искусств и наук (2003), фелло Американской ассоциации содействия развитию науки (2002).

Из истории Нобелевской премии по химии

С 1901 Нобелевская премия по химии присуждалась 113 раз. Она не присуждалась восемь раз: в 1916-19, 1924, 1933, 1940-42 годах, когда Нобелевский комитет не счел представленные номинантами работы достойными награды. 65 раз премии присуждались одному ученому, 25 премий были поделены между двумя и тремя номинантами. Из 87 человек, удостоенных Нобелевской премии по химии, семь женщин. Две из них, Мария Кюри и Дороти Кроуфут Ходжкин, получили премии единолично, без соавторов. Мария Кюри также получила Нобелевскую премию по физике в 1903 году, а ее дочь Ирен в 1935 году разделила награду с мужем Фредериком Жолио, в 35 лет ставшим самым молодым лауреатом премии по химии. Самый возрастной лауреат - Джон Б. Гуденаф, он получил Нобелевскую премию по химии в 2019 году в возрасте 97 лет. Гуденаф - самый пожилой лауреат Нобелевской премии во всех дисциплинах. Размер Нобелевской премии 2022 года составляет 10 млн шведских крон (примерно 900 тыс. долларов). Адольф Гитлер запретил трем немецким лауреатам Нобелевской премии получать ее - Рихард Кун в 1938 году и Адольф Бутенандт в 1939 году стали лауреатами премии по химии, а Герхард Домагк был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине в 1939 году. Все они смогли позже получить Нобелевский диплом и медаль, но не деньги.



Мортен Мельдаль (дат. *Morten Meldal*, род. 16.01.1954) — датский химик.

Закончил Датский технический университет. С 1983 по 1988 работал в Детском техническом университете. Занимался исследованиями олигосахаридов. С 1988 по 1993 был помощником в Кембриджском университете. Работает профессором химии в Копенгагенском университете с 1996 года. Работал в отделе химии Carlsberg, с 1997 возглавлял центр SPOCC.

Разработал реакцию CuAAC (катализ меди в реакции азид-алкинового циклоприсоединения) вместе с Валерием Фокиным и Барри Шарплессом. Исследовал реакцию азид-алкинового циклоприсоединения. Основатель клик-химии. Он наиболее известен разработкой реакции CuAAC-шелчка одновременно с Валерием В. Фокиным и К. Барри Шарплессом, но независимо от них. Нобелевская премия по химии 2022 года «за развитие клик-химии и биоортогональной химии».

Нобелевский комитет в Стокгольме 05.10.2022 назвал имена лауреатов премии по химии 2022 года. Ими стали трое ученых: Каролин Бертоцци и Барри Шарплесс из США, а также датчанин Мортен Мельдаль. Премия присуждена «за разработку методов клик-химии и биоортогональной химии».

Барри Шарплесс (англ. *Barry Sharpless*; род. 28.04.1941, Филадельфия, Пенсильвания, США) — американский учёный-химик, лауреат Нобелевской премии по химии за 2001 год совместно с Редзи Ноёри и Уильямом Ноулзом с формулировкой «за исследования, используемые в фармацевтической промышленности — создание хиральных катализаторов окислительно-восстановительных реакций», в частности за открытие реакции энантиоселективного эпоксицирования алкенов. Эта реакция названа в честь него реакцией энантиоселективного эпоксицирования по Шарплессу. Примерно в 2000 году он разработал концепцию клик-химии, где реакции протекают быстро и исключаются нежелательные побочные продукты.

Нобелевская премия по химии за 2022 год.

Клик-химия более всего имеет отношение к органической химии – научной дисциплине о сбори органических молекул. Клик-химия – семейство химических реакций, в результате которых при любых условиях удается эффективно получить заданные молекулы. Биоортогональная химия – реакции, которые могут протекать внутри живых систем, не мешая биологическим процессам.

Все многообразие живого построено на многообразии химических соединений, подчас – чрезвычайно сложных. Как минимум с XVIII века ученые пытаются воссоздать их в лабораториях. Как правило, синтез молекулы проходит в несколько шагов. В процессе образуются побочные продукты, которые всякий раз необходимо убирать. Часто их столько, что нужное вещество едва различимо. Работа отнимает много времени и денег.

Барри Шарплесс предложил новый подход, получивший название "клик-химия" (от англ. click – "щелчок"). Сложные органические вещества возможны благодаря связанным друг с другом атомам углерода, но связать их подчас очень трудно. Шарплесс призвал не мучиться – работать с молекулами поменьше, где есть необходимые углеродные структуры, и соединять их с помощью более податливых атомов азота или кислорода. Даже если так не получить точную копию природного соединения, можно создать молекулу с похожими свойствами.

Вскоре Шарплесс и Мортен Мельдаль независимо друг от друга обнаружили, что в присутствии меди идет реакция алкинов с азидами. И то, и другое – простые химические структуры. Вместе они – что-то вроде двух частей пряжки, которые можно "вшить" в молекулы побольше и получить составную. С помощью "пряжки" можно присоединить вещества, проводящие электричество, улавливающие солнечный свет, убивающие бактерии, защищающие от ультрафиолета и т.д.

Каролин Бертоцци нашла клик-химию неожиданное применение. Ее интересовали гликаны — состоящие из сахаров вещества в клетках. Проблема заключалась в том, что для исследования гликанов не было подходящих средств. Бертоцци добавила к клеткам сахар с "пришитым" азидом – клетка встроила этот сахар в гликан, и к нему удалось присоединить алкин со светящейся молекулой. Благодаря этому гликаны стали заметными – Бертоцци смогла за ними понаблюдать. Чтобы все это получилось, исследовательница придумала, как обойтись без ядовитой для клеток меди.

Кроме прочего, Бертоцци работала с гликанами на поверхности раковых клеток. Выяснив, что гликаны защищают опухоль от иммунной системы, она "привязала" к нацеленным на них антителам расщепляющий фермент. Получившийся препарат проходит клинические испытания у пациентов с поздними стадиями рака. Другие исследователи тоже принялись "пришивать пряжки" к антителам, чтобы создать лекарства и диагностические средства. Может быть, из этого ничего не получится. Однако ясно, что клик-химия открывает колоссальные возможности.

По материалам Интернет-источников