

Л. С. Лисюк, О. В. Савченко

Лазерна хімія

ЛАЗЕРНА ХІМІЯ – розділ фізичної хімії, що досліджує фізико-хімічні процеси в речовині, спричинені дією лазерного випромінювання на неї. Лазер. вплив, що породжує хім. реакції, поділяють на тепловий (коли хім. процеси, спричинені дією лазер. випромінювання, відбуваються в умовах, наближених до термодинам. рівноваги) та фотохім. (швидкість хім. процесів значно вища за швидкість встановлення термодинам. рівноваги реагуючої системи). Особливістю лазер. випромінювання є вибірковість (селективність) збудження молекул речовини. Вибірк. збудження молекул зумовлено монохроматичністю лазер. випромінювання, при цьому воно обмежується лише ступенем перекривання смуг у спектрі поглинання речовини. Використання надкоротких імпульсів випромінювання дозволяє гальмувати обмін енергії між різними молекулами та різними хім. зв'язками в молекулі, тобто уникати вибірк. їх збудження. Велика інтенсивність лазер. випромінювання дає можливість локально продукувати збуджені молекули й радикали у високих концентраціях, керувати перебігом хім. реакції. Ці особливості Л. х. свідчать про її вагомий роль для розвитку нових енергоеконом. ресурсощад. технологій у галузях оптоелектроніки, мікроелектроніки, систем запису інформації тощо. Становлення Л. х. тісно пов'язане з розвитком лазер. техніки, спектроскопії, хім. кінетики, молекуляр. динаміки, тобто – з різними галузями фізики та хімії. Використання лазер. випромінювання в хімії розпочалося у серед. 1960-х рр. після створення й поширення лазерів. Такі особливості лазер. випромінювання, як монохроматичність, когерентність, потужна інтенсивність, уможливили проведення якісно нових дослідж. у хімії та матеріалознавстві. Як окремий розділ науки Л. х. виокремилася на основі праць А.-Л. Шавлова та Н. Бломбергена – лауреатів Нобелів. премії (1981). Серед ін. усесвітньо відомих учених у галузі Л. х. – М. Басов, Г. Гулд, М. Карлов, Ю. Молін, О. Прохоров, В. Тальрозе, Ч.-Х. Таунс. Важливою віхою в історії Л. х. була поява лазерів нового типу, що працювали в ультрафіолетовому й інфрачервоному діапазонах. А створення лазерів новіт. типу (лазерів надкоротких імпульсів) дозволяє вивчати надшвидкі процеси – переміщення не атомів, а електронів. Нині виокремлюють кілька галузей Л. х.: лазерну термохімію (вивчає хім. процеси, у яких здійснюється нагрівання середовища лазер. випромінюванням), інфрачервону лазерну фотохімію (хім. процеси, що виникають при багатифотон. збудженні молекул речовини потуж. лазер. випромінюванням близького й серед. інфрачервоного діапазону), лазерну фотохімію (хім. процеси, що виникають при

збудженні молекул речовини в різних фазових станах лазер. випромінюванням видимого й ультрафіолет. діапазону), лазерну фемтохімію (вивчає кінетику елементар. хім. процесів у фемтосекунд. часовому діапазоні, спричинених випромінюванням фемтосекунд. лазерів). В Україні наук. дослідж. у галузі Л. х. проводять в Інститутах заг. та неорган. хімії, металофізики, хімії поверхні НАНУ (усі – Київ). Зокрема, науковцями Інституту заг. та неорган. хімії розроблено лазерохім. методи синтезу формальдегіду каталіт. окисленням метану молекуляр. киснем, безкаталізатор. гомоген. окисленням етилену киснем повітря; вперше проведено лазерохім. синтез сполук бору, які звичай. методами здійснити не вдається; одержано нові сполуки з інерт. гексафториду сірки; обґрунтовано перспективність методу внутр.-резонатор. лазерної спектроскопії для оптимізації окремих процесів; розроблено термопластичні шаруваті покриття з біхромованої желатини та поліакриламід, придатні для багатораз. запису в пристроях оптич. обробки інформації. У структурі НАНУ створ. також Центр «Мас-спектрометричний комплекс з лазерною десорбцією та іонізацією» з метою забезпечення наук. дослідж. інструментами аналізу, в основі яких – дія лазер. випромінювання. Серед відомих укр. фахівців з Л. х. – Н. Бурикін, С. Волков, А. Гурко, В. Лутошкін, С. Муленко, В. Покровський.

Рекомендована література

1. Волков С. В., Гурко А. Ф., Лутошкін В. І. та ін. Лазери в хімії // Вісн. АН УРСР. 1986. № 8;
2. D. L. Andrews. Lasers in chemistry. Berlin, 1990;
3. Карлов Н. В., Кириченко Н. А., Лукьянчук Б. С. Лазерная термохимия. Москва, 1992;
4. Уманский С. Я. Фемтохимия // УХ. 2001. Т. 70, № 6;
5. Тверьянович Ю. С., Столяров А. В. Лазерно-индуцированные процессы в химии и науках о материалах // Там само. 2015. Т. 84, № 10.

Бібліографічний опис:

Лазерна хімія / Л. С. Лисюк, О. В. Савченко // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.]; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2016. – Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-53022>

2001-2024 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).