

Алхімія в дії або метал з водню

Думка про створення металевого водню не давала спокою вченим протягом останнього століття. Виною всьому - будова водню.



Атом, що складається з протона і електрона, здатний за певних температур набувати характеристик надпровідника, який дозволить людству піднятися на новий рівень технологічного розвитку, породив сміливі ідеї в головах багатьох вчених.

Що ріднить водень з металами?

Як і багато

металів

, під час хімічних реакцій водень віддає валентний електрон і заряджається позитивно. Проте, є і те, що відрізняє його від металу. Атоми водню не здатні в звичайних умовах об'єднуватися в кристалічні решітки, як це відбувається з атомами металів.

Але вчені поставили питання, що ж буде з воднем, якщо змінити умови, наприклад, значно збільшити тиск. Це дозволить змінити структуру атома і наблизити властивості водню до властивостей металів.

Заповітна формула металевого водню: шлях досліджень

Першим висунув таку гіпотезу фізик з Англії Джон Бернал у 1925 році.

Десять років по тому, в 1935 році американський фізик Юджин Вігнер та його колега доктор Хіллард Белл Хантінгтон обґрунтували теорію про те, що за певних умов водень може переходити в стан металу і мати надпровідність.

У 1968 році професор Нейл Ешкрофт з Корнельського університету (США) висунув теорію про те, що металевий водень буде мати надпровідність за кімнатною температурою.



З того часу було багато спроб реалізувати перехід водню в метал на практиці. У 2017 році видання

[Science](#)

написало про те, що вченим з Гарвардського університету США це вдалося шляхом стиснення водню в лещатах з двох алмазів при дуже високому тиску. За словами вчених, під впливом тиску водень став непрозорим, що свідчить про його перехід в металеву форму. На жаль, при спробі витягти дослідний зразок один з алмазів розсипався, а сам металоводень зник.

Тоді це дослідження

[розкритикував](#)

Юджин Грегорянц, фізик з Единбурзького університету. Два роки по тому, 13 червня 2019 року на порталі Корнельського університету

[arXiv.org](#)

з'явилося повідомлення про те, що вченим вдалося виділити передбачуваний металевий водень шляхом стиснення під величезним тиском і за дуже низьких температур.

В результаті експерименту водень набув металевих властивостей: блиск і здатність відбивати світло, а також проводити електрику. Якщо дослідження підтвердяться, світ, нарешті, отримає невловимий металевий водень, який передбачали фізики-теоретики на початку XX століття.



Робота ще проходить експертну оцінку. Але,

[за словами](#)

фізика Олександра Гончарова з Інституту Карнегі у Вашингтоні, це «безумовно дуже суттєвий крок вперед» на тлі попередніх досліджень.

Інші вчені налаштовані скептичніше. Видання

[sciencenews.org](#)

пише, що Юджин Грегорянц, який раніше вже критикував подібні експерименти, заявив, що і це дослідження його не переконало, а численні попередні твердження про металевий водень, врешті-решт, виявилися неправильними.

«Деякі аспекти результату не відповідають раніше опублікованим вимірам водню при високому тиску», -

[говорить](#)

фізик Ісаак Сільвера з Гарвардського університету. У 2017 році саме він і його колеги повідомили про свій експеримент по перетворенню водню в метал.

І зовсім недавно, 29 січня 2020 року, онлайн-видання

[Nature](#)

повідомило про дослідження команди французьких вчених, яким вдалося знайти докази фазового переходу водню при тиску 425 гігапаскалів в металевий водень. В процесі експерименту промінь інфрачервоного світла пропустили через комірку з алмазним ковадлом і затиснутим в ньому воднем. В результаті дослідний зразок блокував все інфрачервоне і видиме світло, що доводить перехід водню в метал. Вчені мають намір повторити досвід і заодно перевірити, чи проводить металевий водень електрику.

Важливість металевого водню і його застосування

Вчені б'ються над отриманням металевого водню з однієї причини - через припущення про його надпровідні властивості.



Сьогодні електрика, проходячи дротами, втрачає енергію здебільшого у вигляді тепла завдяки

[опору матеріалу](#)

. Саме тому так складно передавати електрику на великі відстані. Але струм, що проходить через надпровідний матеріал, практично не втрачає енергію.

На відміну від інших відомих надпровідників, які мають охолоджуватися до дуже низьких температур, передбачається, що металевий водень може бути надпровідником за кімнатною температури.

Саме в цьому головна мета вчених - знайти надпровідник, який не потребує ані охолодження, ані високого тиску. Якщо такі матеріали будуть відкриті, вони можуть використовуватися в електроніці і заощадити величезну кількість енергії і грошей.

Водень в металевій формі може стати двигуном і інших відкриттів в науці. Так, наприклад, паливо на основі металевого водню - заповітна мрія багатьох фізиків і астрофізиків. Сьогодні близько 80% світової енергетики все ще працює на вуглеводневому паливі. Спалювання вугілля, нафти і газу при низькому ККД негативно впливає на навколишнє середовище. До того ж, запаси цих копалин обмежені.



Використання металевого водню в якості альтернативного палива може бути в рази ефективніше і екологічніше. До всього іншого, в природі водню дуже багато. Таке паливо для космічних ракет, наприклад, зможе створювати колосальну тягу і виводити на орбіту більш важкі вантажі.