

УДК 101.1+544.364

ISSN 1729-4428

В.В. Лагетко

Філософський принцип безперервності розвитку і його специфіка на рівні хімічної форми руху матерії

*Прикарпатський університет імені Василя Стефаника, кафедра філософії,
вул. Т.Шевченка, 57, м.Івано-Франківськ, 76025 Україна; тел.: 59-60-15,
E-mail: kj@pu.if.ua*

Виходячи з припущення про стихійний розвиток природи, використовуючи аристотелівське положення про безперервність розвитку через проміжні ланки між протилежностями, що складають світ, показано специфіку прояву проміжних ланок на рівні хімічної форми руху матерії, якою є амфотерність у випадку деяких елементів головної підгрупи третьої групи Періодичної системи елементів Д.І.Менделєєва.

Ключові слова: єдність протилежностей, безперервність розвитку, проміжна ланка, амфотерність, періодична система елементів Д.І.Менделєєва.

Стаття поступила до редакції 23.06.2006; прийнята до друку 10.10.2006.

Зацитуємо філософський словник (київське видання 1973 року): «категорії перервності і безперервності мають важливе значення для розуміння і розв'язання конкретно-наукових проблем. Діалектика перервності і безперервності дає змогу науково розкрити специфіку матеріальних об'єктів, їхні властивості і відношення (простір і час, рух, взаємозв'язок поля і речовин тощо)».

Щодо останнього («взаємозв'язок поля і речовини») на підставі аристотелівського принципу безперервності ми з'ясували [1].

Для продовження висліду зазначеної теми нагадаємо ще раз Аристотелеве розуміння безперервності: «...оскільки не існує нічого іншого в межах одного і того ж роду (цим «родом», наприклад, може бути і матерія.-В.Л.), що передувало б протилежностям, то все проміжне (підкреслення наше.-В.Л.) повинно бути складеним з протилежностей, так що і все нижче – як протилежне, так і проміжне – буде складатися з первинних протилежностей. Таким чином, ясно, що все проміжне належить до того ж самого роду, що і протилежності, є проміжним між протилежностями і складається з протилежностей» [2].

Отже, за Аристотелем, безперервність в розвитку забезпечується наявністю проміжних ланок між протилежностями, єдністю яких і являє собою світ (хоча б в межах нашої сонячної системи), в якому ми живемо і ця проміжна ланка (або перехідна форма) неминуче є єдністю протилежностей, тобто, забезпечує перехід від однієї протилежності до другої; тому розвиток є безперервним, а бути

безперервним він змушений (детермінований) тому, бо є наслідком стихійного розвитку, стихія ж зупинки у розвитку не «передбачає», при цьому безперервність забезпечується наявністю перервності, тобто наявністю окремих форм, які виникають і зникають, а наявність світу, його безперервність залишається. Такими проміжними ланками на рівні неживої природи (макро- і мікросвіт, фізична форма руху матерії) є електрон, оскільки він складається з маси руху (речовинна характеристика) і хвильової характеристики поля; перехід (проміжна ланка) від неживої до живої природи забезпечує наявність системи, що складається з віруса і протоклітини; оскільки жива природа (біологічна форма руху матерії) складається також з протилежностей – рослинний і тваринний світ, між ними є численні і різноманітні проміжні ланки, що суміщають у собі найхарактерніші риси живого – властивість розмножуватися (як тварини, так і рослини), так і живитися (харчуватися). Досягнувши останньої ланки в біологічному розвитку – вищі тварини, (до яких належить також і людина) природа проміжні ланки продукує лише з боку статевого інстинкту, оскільки принципової відмінності у харчуванні особин чоловічої і жіночої статі немає, а саме статеві відмінності, яка визначається роллю у продовженні роду, визначає їхню протилежність.

Постає питання: невже цей закон безперервності розвитку через проміжні ланки не діє на рівні хімічної форми руху матерії? Завданням нашого дослідження є з'ясування специфіки прояву

принципу безперервності на рівні хімічної форми руху матерії, що робить дане дослідження актуальним. Це тим більше потрібно з'ясувати, що вже твердо встановлено факт хімічної однорідності всесвіту, тобто від найдрібнішого до найбільшого матеріального утворення, включаючи організм людини, всі ці об'єкти складаються з одних і тих самих хімічних елементів або їхніх частин. З практичної точки зору це є фундаментом для розвитку такої медичної галузі знань як фармація в її ужиткових напрямках. В цьому плані є дуже важливими пограничні дослідження як з боку фізичної хімії, так і біохімії. Але це до слова. Ця проблема не є завданням даної статті.

Для початку звернемося до доробку Д.І. Менделєєва, оскільки для дослідження хімічної форми руху матерії як для практиків, теоретиків, так і для філософів, менделєєвська періодична система хімічних елементів є найважливішим внеском в науку, якій взагалі, за його ж таки словами, «майбутнє не загрожує знищенням».

Отже, «збір лише фактів, навіть дуже поширених, одне лиш накопичення їх, навіть і безкорисливе, навіть і знання загальноприйнятих начал не дадуть ще методів володіння наукою, і вони не є ще запорукою подальших успіхів, ні навіть не дадуть права називатися наукою у вищому розумінні цього слова. Будівля науки вимагає не тільки матеріалу, але і плану, і вона вибудовується працею, що є необхідною як для заготівлі матеріалу, так і для зведення її і для вироблення самого плану. Науковий світогляд і є планом – типом наукової будівлі» [3].

Про що йдеться? А йдеться про взаємозв'язок, що позначається на взаємовпливі двох найважливіших функцій філософії – світоглядової і методологічної, і цей зв'язок є діалектичний, тому світогляд і теорія пізнання, яка на ньому ґрунтується, є матеріалістичними.

Наукові дані свідчать про те, що еволюція неорганічної природи, ускладнення її форм (за наявності відповідних умов) здійснюється за законами фізичних і хімічних взаємодій речовини та поля як протилежних видів матерії.

У випадку взаємодії, що опосередкована проміжним середовищем, яким є електромагнітне поле, одним із завдань – допустити якомога менший вплив із взаємодії із приладом на природу об'єкта, що вивчається. Такими є, напр., взаємодії та перетворення елементарних частинок. Такий же тип взаємодії є характерний саме для хімічної взаємодії речовин, хімічних реакцій.

Такий стан речей вважається за специфіку хімічної взаємодії речовин, оскільки за кожної хімічної реакції речовини, що реагують, безперечно перебувають у рівнозначному становищі, і вплив однієї речовини на другу невідривно пов'язаний із зворотнім впливом. Зрозуміло, що хімічний вплив це і є хімічна взаємодія. Простий приклад з водою (H₂O): водень і кисень – це газу, а у визначеній сполучі вони рідина, в якій немає ні водню як газу, ні кисню. Все це значно ускладнює визначення вихідних взаємодіючих речовин і їхніх станів за

результатами реагування, особливо у випадку, підкреслимо ще раз, зворотніх реакцій.

Так ми виходимо на таку найбільш характерну особливість хімічної взаємодії як наявність якісної зміни речовин, що взаємодіють. Тут якісне перетворення виражає суть і специфіку процесу. В кінці хімічної реакції речовини, що взаємодіють, перетерплюють якісні зміни і перетворюються на інші. Отже, взаємодіяти для хімічної речовини є припиненням свого існування як однієї форми і перетворення на якісно іншу речовину. Такий є природний кінець хімічної реакції, що не є типовим, напр., для біологічної форми руху матерії. Ця особливість хімічної взаємодії створює нові додаткові труднощі за дослідження хімічної форми руху матерії. Не тільки те, що відбивається, але і те, що відбиває, перетерплює в цьому обоюсторонньому процесі, тому питання про слід, який залишається, а також і про відповідне зовнішнє вираження цих слідів стає більш специфічним і важким для вирішення, оскільки головна трудність тут полягає в тому, що система, що відбиває, не залишається попередньою, такою як була до процесу взаємодії. Після взаємодії вона неминує є якісно іншою.

Наступний рівень розвитку матерії – це поява живої природи. Тому наступна важлива особливість хімічної форми руху матерії пов'язана з тим, що еволюція хімічної взаємодії на рівні органічних речовин безпосередньо провадить до саморозвитку життя і до невідривно пов'язаної з живими системами біологічної форми відбиття через подразливість. Біологічні системи – це системи, яким властивий більш високий рівень хімізму, до якого належать певні види каталізаторних реакцій, які виконують функцію надсистемного регулятора.

Отже, сьогодні предмет хімії не вичерпується вивченням лише атомів і простих молекул; до нього належить ряд складних систем, таких як макромолекули, колоїди, розчини, сплави, суміші, кристали тощо. Предметом хімічного дослідження є речовини із змінним, а не тільки постійним складом. А органічна хімія переросла або відгалузила біохімію, яка є основою для пояснення, передбачення і розрахунку не тільки елементарних біологічних явищ, але і досить складних явищ, що пов'язані з медициною та психологією (психофармакологія).

З іншого боку, пояснення і точний розрахунок хімічних реакцій мають потребу в тому, щоб, виходячи з рівня розвитку матерії (атомна і ядерна фізика), на основі їхніх методів вирішувати ці завдання. Так сформувалася квантова хімія, яка на підставі розрахунку руху електронів у зовнішній оболонці (s) атомів передбачає хімічні властивості і стани (напр., стійкість одних полімерів і нестійкість інших), а також принципові можливості одержання нових речовин. Квантова механіка і квантова хімія пояснили природу і механізми хімічних явищ, в т.ч. природу і механізми хімічного зв'язку, валентності, хімічної ізомерії тощо.

Диференціація хімічного знання, поява різних хімічних дисциплін спирається в кінцевому підсумку на об'єктивну диференційованість хімізму.

Далі. Характерною особливістю пізнання в галузі хімії є міцний зв'язок аналітичної та синтетичної тенденцій і методів в теоретичній хімії, а через синтез – внутрішній зв'язок теорії з експериментом і хімічним виробництвом. Цей зв'язок теоретичної хімії з експериментом і виробництвом слугує і залишиться головною умовою її розвитку. Після праць О.М. Бутлерова і Д.І. Менделєєва кожний теоретичний крок в аналізі хімічних реагентів, їх нових властивостей і залежності одне від одного, умов їхнього існування вневдовзі вилився у синтетичні дослідження: на підставі аналітичних даних ставилися і вирішувалися завдання по створенню нових речовин, сполук із заздалегідь заданими властивостями, нових видів реакцій. Ці синтетичні дослідження, за своєю чергою, породжують розробки із технології одержання таких речовин і сполук попервах у вигляді лабораторних експериментів, а потім і в масштабах цілих галузей хімічного виробництва. Тепер же деякі види експериментів стали просто неможливими без потужної виробничої бази.

Хімічне виробництво не просто мета і сфера застосування хімічних знань. Воно разом з тим слугує найкращим критерієм їхньої істинності. Практична діяльність хіміка (чи то в лабораторії, чи то на виробництві) являє собою надійний засіб для порівняння і перевірки ідей, теорій і законів хімії для успішного подолання можливого скепсису та агностицизму.

Тепер безпосередньо вдамося до періодичної системи хімічних елементів Д.І. Менделєєва для розвитку і пізнання хімічної форми руху матерії, спинившись на такій властивості деяких хімічних елементів як амфотерність, що, на наш погляд, є специфічним проявом аристотелівського принципу безперервності розвитку природи на рівні хімічної форми руху матерії.

Усі хімічні елементи у відповідності з електронною будовою атомів поділяються на метали та неметали. Така диференціація хімічних елементів є відносною. В кожному елементі є в тій чи тій мірі обидві протилежні якості. Амфотерністю називають здатність певних хімічних сполук в залежності від умов виявляти як кислотні, так і основні властивості. Наприклад, сполуки алюмінію: Al_2O_3 , $Al(OH)_3$, AlH_3 мають більш основні властивості, ніж однотипні сполуки бора: B_2O_3 , H_3BO_3 , BF_3 , B_2H_6 і кремнію: SiO_2 , SiF_4 . У порівнянні ж із сполуками Mg: $NaF(k) + MgF_2(k) = NaMgF_3(k)$ вказані сполуки Al виявляють більш кислотні властивості.

Оксид Al_2O_3 проявляє основні властивості, а $Al(NO_3)_3$ – окислювальні властивості. Металічні властивості елементів визначаються здатністю атомів за взаємодії частково чи цілком зміщувати електронні хмарки до інших атомів («віддавати» електрони), виявляти відновну активність. До найактивніших металів належать елементи з меншою енергією йонізації та електровід'ємністю, максимально великими радіусами атомів і малим числом зовнішніх електронів (лужні метали Li, Na, K, Fr і інші). Неметалічні властивості визначаються

здатністю атомів «приймати» електрони, виявляти за взаємодії окислювальну активність. До найбільш активних неметалів (окислювачів) належать хімічні елементи з великою енергією йонізації атомів, великою сродністю до електрона і мінімально можливими радіусами атомів (галогени F, Cl, Br, I, а також O і S). Шерег хімічних елементів виявляє, як ми вже звертали увагу, амфотерні властивості Be, Al, Sn, Pb і інші.

Зміна властивостей хімічних елементів в періодичній системі прослідковується в трьох основних напрямках: горизонтальному, вертикальному і діагональному. В горизонтальному напрямку зі збільшенням порядкового номера хімічних елементів за періодом зліва направо відбувається зростання неметалічних властивостей (Li, Be, C, N, O, F і інші). У вертикальному напрямку зверху донизу за підгрупами у s- і p-елементів зростають металічні властивості (Na, K, Rb, Fr, Al). Порівнюючи закономірності горизонтальної і вертикальної зміни властивостей хімічних елементів, роблять висновок, що лівий нижній кут періодичної системи – царина найбільш типових металів (Fr, Ra, Tl, Pb і інші), правий верхній кут – царина найбільш типових неметалів (F, Cl, Ne, Ar). Тому діагональний напрям – з лівого верхнього кутка системи до правого нижнього – пов'яже хімічні елементи, що виявляють аналогію властивостей. Наприклад, у Be і Al оксиди і гідроксиди є амфотерними, перші йонізаційні потенціали атомів є близькими і т.ін.

Визначальне значення для характеристики хімічних властивостей елементів має зовнішня оболонка атомів. Менш різко вираженою є залежність властивостей атомів та йонів від другого за зовнішнім шаром. Вплив структури цього шару позначається тим міцніше, чим менше електронів в самому зовнішньому шарі.

Щоб не втомлювати читача безпосередньо хімічним матеріалом, перейдемо до філософського, зокрема світоглядного, значення амфотерності хімічних елементів, а тим самим металічних і неметалічних властивостей хоча б того самого алюмінію. Коли задіяні його основні властивості, не працюють кислотні і навпаки. З раціоналістичної точки зору – це прямий приклад стихійного (витратного), а не раціонального устрою природи на рівні хімічної форми руху матерії і разом з тим яскраве підтвердження аристотелівського принципу безперервності розвитку природи через проміжні ланки, що являють собою єдність протилежностей. Разом з тим, ця багатоякісність (різномірність) амфотерних хімічних елементів знову ж таки є свідченням стихійності розвитку неорганічної природи. Очевидно, стихія інакше не може.

Отже, Періодична система елементів Д.І. Менделєєва встановила зв'язок між основними елементами природи на рівні хімічної форми руху матерії, поклала край метафізичним уявленням, що подекуди ще зустрічаються в науці, про існування відокремлених і непов'язаних одне з одним хімічних елементів, встановила закономірність в мінливості їхніх властивостей, стала яскравим відбиттям

діалектичної єдності природи (матерії). Вона об'єднала в систему окремі хімічні елементи, показала їх природний взаємозв'язок і послідовність, єдність багатоманітного, що має під собою, підкреслимо ще раз світоглядний бік справи, стихійність цього процесу як свою підставу. Встановлено, що кожний хімічний елемент не є випадковим утворенням, а закономірним шаблоном в безперервному розвитку речовини.

Перехід кількісних змін в якісні знаходить відбиття в тому, що в результаті зростання атомної маси елементів за періодами, збільшення заряду атома і числа валентних електронів в оболонці властивості елементів змінюються від типово металічних до типово неметалічних. Це наочний приклад переходу кількісних змін в якісні, при цьому в періодах він здійснюється за посередництвом поступово-стрибокподібного заперечення (перервність безперервного) попередніх якостей хімічних елементів. Різкий стрибкоподібний перехід до наступного періоду не що інше, як заперечення заперечення: відбувається повернення до властивостей лужного металу, але вже на новому вищому шаблі формування структури атома (розвитку).

Аналізуючи хімічні властивості елементів, ясно бачимо основну діалектичну закономірність устрою природи – єдність протилежностей: в кожному хімічному елементі є поєднання двох протилежних начал – металічності та неметалічності, відновних і

окислювальних властивостей (згадаймо дуалістичну структуру електрона – природа послідовна в своїй стихійності (розвитку). В одних елементів переважають металічні властивості, у других – неметалічні. Це і є єдність протилежних властивостей у формі, що є тим самим проміжними.

І останнє. Порядковий номер хімічного елемента є ключем для розкриття сутності процесу ділення важких ядер, здійснення синтезу нових елементів, розуміння явищ ізотопії та ізобарії.

Практика неспростовно доводить, що тривала тенденція до скорочення термінів реалізації у виробництві теоретичних здобутків спеціалістів-хіміків провадить до нарощування темпів зростання хімії як науки. Сучасна хімія відбулася як складна система наук, що перебуває в складних взаємостосунках з іншими науками і, в першу чергу, з фізикою та біологією. А процеси її зростаючої математизації і застосування обчислювальної техніки (комп'ютеризація) значно пришвидшують її розвиток і поширюють її можливості. Варто наголосити також, що як зростає використання в хімії нехімічних теорій, моделей та методів, так і в зворотному напрямку – хімічна теорія і методи використовуються в інших науках, що, безперечно, сприяє ще більшій інтеграції наук як про природу взагалі, так і про природу самої людини.

- [1] В.В. Лагетко Філософське значення корпускулярно-хвильового дуалізму в розвитку природи і принцип «доповнюваності» Н.Бора в його пізнанні // *Вісник Прикарпатського університету. Філософські і психологічні науки*, (4), сс. 68-78 (2004).
- [2] Аристотель. *Метафізика /Соч.: в 4-х т.* Ред. В.Ф.Асмус. Т.І. Мисль, М. сс. 268-550 (1976).
- [3] Д.И. Менделеев. *Соч. в 25-ти т.-Л.-М.: изд-во Академии наук СССР, Т.ХІV.-сс. 904-942 с(1949).*

V.V. Lahetko

Philosophical Principle of Continuity of the Development and its Specific on Level of the Chemical Form of Movement of the Matter

Vasyl Stefanyk Precarpathian University, Chair of philosophy, the T.Shevchenko Str, 57, 76025 Ivano-Frankivsk, Ukraine; 59-60-15, E-mail: kf@pu.if.ua

Proceeding from the assumption of spontaneous development of the nature, using the Aristotel's theoretical proposition about continuity of the development because of the intermediate links between the oppositions, which compose the world; the specific of elicitation of the intermediate links on level of a chemical form of movement of the matter is shown; just the amphoterism is the elicitation of this specific in case of some elements of the main subgroup of third group of the periodic system of elements of D.I. Mendeleev.