

Comparative Studies and Comparative Chemistry

Wenxiang Hu^{1,2}

¹Space Systems Division, Strategic Support Troops, Chinese People's Liberation Army, Beijing

²Xianghu Microwave Chemistry Union Laboratory in North China, Beijing Excalibur Space Military Academy of Medical Sciences, Beijing

Email: huwx66@163.com

Received: Jul. 17th, 2017; accepted: Aug. 4th, 2017; published: Aug. 7th, 2017

Abstract

This paper discusses the basic concepts of comparative studies and comparative chemistry and their application, which is of great significance for promoting the development of interdisciplinary science.

Keywords

Comparative Studies, Comparative Chemistry, Generalized Organic Chemistry, Isolbal Analog, Principles of Celestial Droplets

比较学与比较化学

胡文祥^{1,2}

¹中国人民解放军战略支援部队航天系统部, 北京

²北京神剑天军医学科学院华北祥鹤微波化学联合实验室, 北京

Email: huwx66@163.com

收稿日期: 2017年7月17日; 录用日期: 2017年8月4日; 发布日期: 2017年8月7日

摘要

本文论述了比较学与比较化学的基本概念及其应用简例, 对于推动交叉边缘学科的发展具有重要意义。

关键词

比较学, 比较化学, 广义有机化学, 等瓣类似性, 天体液滴原理

Copyright © 2017 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

用对比、类比、相关、归纳、联想等比较学方法研究事物间的异同之处和相互影响及相互联系,可以产生许多新思想、新科学、新规律,这种比较学方法在科学研究乃至人类社会生活中占有重要地位。

科学的创造、发现、发明,新概念、新理论的产生需要才智、努力和机遇,有其偶然性、神秘性,常常认为一般人难以掌握。这里介绍的比较学说,只要在学习、工作、研究及日常生活中应用它,就会有所启迪、有所发明、有所创造、有所前进。在这种意义上,比较学也可称之为“创新软科学”。亿万年来,人类逐渐领悟了对比区分事物。早在19世纪初叶创立原子分子论时代(1803年英国的J.Dalton,1808年法国的Joseph L.G. Lussac,1811年意大利的A.Avogadro,1860年意大利的S.Cannizzaro等),对比方法就获得了广泛的应用,自然辩证法建立时已将对比方法作为科学方法学之一。通过分析对比,人们逐渐认识了自然、认识了社会,以至人类本身。然而一些领域的比较学理论如比较文学、比较法学、比较语言学、比较解剖学等都只是在20世纪初才产生发展起来的,这些比较学科已不仅仅是一种单纯的对比方法了,而是运用了多种方法、并且已发展成为有自己的历史、研究对象、任务和作用的独立学科了。

例如,由于各国、各民族文学很不相同,逐渐产生了它们之间的比较研究,并自成体系,形成了一个独立学科——比较文学。他采用的方法是按照“影响研究”(各种文学之间的相互影响和联系,包括渊源学、媒介学等)和“平行研究”(主要探讨并无直接关系的不同国家的文学主题、题材、文体类别、典型、风格特点等方面实际存在的类同和差异,包括主题学、类型学、形态学和比较诗学即比较批评等)的原则和要求来研究各国文学之间的相互关系、相互影响和异同之处。比较文学已作为一门独立课程在大学里讲授,比较文学教授沃尔·索因卡还获得了1986年诺贝尔文学奖。比较生物学也是因生物种类千差万别而产生的。许多方法如归纳方法中的求同法、求异法和剩余法都离不开比较。新学科丛书如《比较思想论》、《比较政治学》、《比较政治学分析》等都已出版。但是这些比较学科还没有作为教程在大学里讲授,已出版的一些比较科学著作中还没有系统应用比较学,许多精彩的内容、思想没有挖掘出来;令人遗憾的是,许多学科本身及学科之间的比较学迄今尚未建立起来,更谈不上比较学说的一般理论了。

2. 比较学概念

给一个学科下一个十分完备、准确的定义是十分困难的(恩格斯曾经讲过:绝对的分明和无条件的界限是不存在的),往往也没有这个必要。许多概念是经过数十年、数百年后才逐渐得到阐明的,即使明确了,随着时间的推移和事物的发展,概念的内涵和外延也会发生变化。如化学中的元素周期律的实质、“活化能”概念,物理学中的“波粒二象性”,热力学总的“熵”的概念(1979年度诺贝尔物理学奖获得者普利高津在1989年还说:“什么是熵?不可能做一个完备的描述”),文学中的比较文学(至今没有一个确切的定义)等都是如此。所谓比较学,就是利用对比、类比、相关、归纳、推广、联想学等方法,采用直接比较和渗透比较等方式来研究事物间的异同之处和相互影响、相互联系的科学。比较学方法大致可分为两类即直接比较和渗透比较。直接比较法:按同一概念或同一标准划分的类别之间可直接比较,包括平行比较和归纳比较方法等,还包括相似性、重演性、对称性、全息律、美学原则、相异性、分析论、统一论等。渗透比较法:按不同概念或不同标准分类成的各类别因素之间的相互渗透、相互联系、相互影响、相互借鉴等,主要包括相关研究(因果关系)和渗透研究即不同学科、方法、思想的结合和渗透,

这样可以产生许多新思想、新学科(边缘学科)。

比较空间：在比较学理论中，可将要研究的主要对象划分为不同的比较空间，广义的比较空间是无所不包的。对特定的研究内容与研究对象划分的比较空间为基空间，由一个以上基空间组成的比较空间为复空间，基空间是随着研究的对象不同而变化的，如比较物理学与化学，则物理学为一基空间，化学为一基空间，但是在化学中研究各分支化学如有机、无机、分析、物化等之间的比较，化学就为一复空间。两者之间的比较可称为二维比较，三者之间的比较称为三维比较，还有多维比较。因此将来可以用数学语言、数学方法(如集合论、群论、几何学、函数论及模糊数学等)来叙述比较学，使之精确化、量化或计算机化。

比较学研究范畴包括自然科学、社会科学、思维科学等各个学科领域及它们之间的边缘学科。例如，比较哲学、比较法律学、比较政治学、比较语言学、比较宗教学(神学)、比较伦理学、比较天体学(宇宙学)、比较地质学、比较考古学、比较海洋学、比较气象学、比较历史学、比较地理学(如政治地理或地缘政治学、经济地理学等)，比较军事学、比较经济学、比较社会学、比较新闻学、比较心理学、比较文学、比较美学、比较艺术(比较表演学、比较音乐等)、比较化学、比较生物学(人类学)、比较医学(解剖学、内分泌学、药理学、生理学)、比较模糊学、比较物理学、比较数学等。例如将力学与社会(或自然)科学有关学科可进行比较学研究，可以形成社会力学、政治力学、经济力学、心理力学等一系列新学科。

每门学科各分支学科本身及其之间的比较学，社会科学中各分支学科本身及其之间的比较学，自然科学中各分支学科本身及其之间的比较学，社会科学与自然科学各学科之间的比较学，学科历史的比较学(时代背景的比较，过去、现在、将来的比较)，学科地理的比较学(不同国家、不同民族、不同人研究学科的比较).....

这样看来，比较学不是一个单一的学科而是一个巨大的“学科群”，而且每个分支比较学科有可能形成一个“小”的学科群，这么广阔的范围、这样丰富的内容是靠一篇专论或一本专著写不完的。建立一门新学科是一项相当艰巨的工程，建立“学科群”更加艰巨。笔者以《比较学和比较化学》为题在上海生命科学青年科技作品交流会(1987年11月7号)上发表演讲并获一等奖(见上海科技报)，引起了大家极大的兴趣。许多专家提出了许多有益的建议，包括建议比较时应加些“边界条件”，这是一个好主意。由于可比的东西可进行直接比较；任何事物都具有某些可比性；不可比的找到它们之间的某些联系等，因此在比较学研究中加“边界条件”(即限定条件)，这些条件不是苛刻的而是宽松的，是容易达到和满足的。

在比较学中可以运用现代科学的各种知识和经验，可以产生许多新思想、新学科。比较学提供了研究不同学科、分科之间的关系和异同点的新途径。科学发展史上许多最伟大的成就，都是自觉或不自觉地应用了比较学思想的。例如，达尔文将生物界与马尔萨斯《人口论》中关于优胜劣汰的思想进行比较，创立了“物竞天择，适者生存”的生物进化学说；人脑与机器的比较产生了电子计算机(仿生学与逆仿生学)；物理学上物质波概念和量子力学的产生，麦克斯韦电磁场统一方程以及现代系统论(包括一般系统论、灰色系统论、一般生命系统论和系统动力学)、控制论、信息论、突变论、相对论、广义进化论等无一不是从比较思想而来。尤其是德国理论物理学家赫尔曼·哈肯博士创立的协同论(学)，更加闪耀着比较思想的光辉，它采用不同领域分析类比的方法研究各种复杂系统共同演化规律，是一门以研究完全不同类型的系统(物理、化学、生物、社会)中存在的某种共同本质特征为目的的综合性横断学科，它不仅是自然科学研究的前沿课题，而且对社会科学的发展有着重大的意义。伟大的科学巨匠牛顿曾将苹果下落与月亮绕地球旋转联系起来，发现了万有引力定律。赢得了“电学之牛顿”称誉的法国科学家安培从小读过一篇关于音乐与数学的谐调关系的文章(和谐学涉及规律性和联系性)，对他日后的科学思想和实践产生了巨大影响，他对自然现象之间的关联产生兴趣，使他成了首先认识到电力与磁力之间的科学家之一。如果自觉强化比较学思想，随时会有新的创造。

比较学将在 21 世纪繁荣兴旺起来, 从下列三个方面可以得到充分说明: 1) 现在一些比较学科正在产生, 如比较化学, 比较政治学、比较新闻学等方兴未艾, 再过十几年, 产生的比较学科就更多; 2) 21 世纪是新思想和许多边缘学科兴起的世纪, 而比较学中的直接比较法和渗透比较法等能产生许多新思想、新学科, 因此将受到热烈欢迎; 3) 在一般比较学产生以前, 边缘学科的创立具有一定的盲目性, 从比较学可以较容易产生边缘学科, 因此它是创立边缘学科的行动指南, 在 21 世纪将大受青睐。

3. 比较学原理的应用

我们用比较学思想进行科学研究, 得到了许多有意义的成果, 如笔者将力学与社会科学进行比较学研究, 建立了社会力学、经济力学、政治力学、心理力学等, 并发现了许多重要规律。我们还对太阳活动高峰期与世界动荡两者之间的关系进行了研究, 发现两者有一定的相关性, 天体活动尤其是离地球较近的太阳和月亮的活动影响人类的物质环境和精神状态。微粒自旋与天体自转的比较研究可以发现微宇自旋普存原理。这是一种相关研究方法, 物理学、化学及医学中的结构与性能的关系研究也是采用类似的方式, 在数学上可用合适的函数或矩阵来表示。

将老人与儿童的性格进行比较研究, 发现有许多惊人的相似之处。例如, 老人的心理承受力不如青、壮年人, 与儿童相似, 是相对较脆弱的, 不能容忍批评、经受不起大的冲击等都是例证。另外, 老人与儿童可以相处得很好(相似相好原理), 无怪乎俗称“老小孩”呢。这也许是生物全息律中重演律的一个具体体现, 老人“重演”了儿时的性格。只要用比较学思想进行研究, 就会发现宇宙中许多情形下就一些主要特征而言, 一部分与另一部分、部分与整体、整体与整体、现在和过去与将来存在广泛的相似性、重演性和对称性, 有人称之为宇宙全息律。

同时我们研究了其他方面的比较学, 若时间允许我们会把它们写出来的, 第二次世界大战时期英国卓越的首相、诺贝尔文学奖获得者丘吉尔先生说得好: “创造历史的最好办法就是把它们书写出来!” 下面一些比较例子, 可以让人们领略一下比较思想带来的新境界。

1) 科学发展的成双性与单一化

现在许多科学史著作往往忽略了比较、相关、相互影响等研究(如我们提出的比较历史学, 比较科学史), 而仅为一些历史事件的叙述, 因此科学发展的一些内在规律、历史规律就被忽略掉了, 不能不令人遗憾。

经过比较学研究, 我们观察到重大的科学创造往往有两个或多个人同时做出, 见表 1。

在大多数领域, 往往只有一位名望高的人(当然名望还与宣传、历史条件等有关)。原因何在呢? 这也许是因为一位能深入研究并勇于预言和推广, 结果被公认为这一领域的一位泰斗, 这称之为单一化过程。最著名的例子要算元素周期律的发现, 起先德国迈尔的元素周期表比俄国门捷列夫的要好, 但他不敢做出预言, 而门捷列夫则相反, 勇敢地预言了几个还未发现的元素的性质, 后被证实, 结果门捷列夫成了元素周期律的发现者。当然在某些领域, 两人或多人又在不同方面做深入研究、勇于开拓、勇于预言, 这样就无单一化现象了。若想登上诺贝尔讲台, 首先要有勇气。

2) 科学发现与生活背景有关

科学发现除与通常人们所说的知识经验、刻苦程度、天资等因素有关外, 还与创造欲望、生活(时代)背景等直接密切相关。如果用这样的观点去分析科学发展史, 人们就会看到一幅幅壮丽的图像。

许多自然辩证法的书中都论述了科学发现及其必然性和偶然性, 社会生产力和科技本身发展到一定阶段, 就面临着科学的突破了, 于是客观条件成熟了就有科学的发现, 具体某人某时某地发现重大规律, 则具有一定的偶然性, 科学发现与人的勇气、知识、智慧、刻苦程度、思想敏感度等各方面均有关。早在 20 世纪 80 年代初, 笔者体会到满怀创造的欲望去进行研究工作, 新思想就会曾出不穷, 就有可能随

Table 1. Important scientific discoveries**表 1.** 重大科学发现

编号	科学原理、规律或方法	所属学科	主要发现者
1	微商求导术	数学(微积分)	牛顿与莱布尼兹
2	历史唯物主义	哲学(马克思主义)	马克思与恩格斯
3	化学元素周期表	无机化学(周期律)	门捷列夫与迈克尔
4	自然选择法则	生物学(进化论)	达尔文与华莱士
5	与距离平方呈反比关系	经典力学(万有引力)	牛顿与虎克
6	时间与空间变换公式	现代物理学(相对论)	爱因斯坦与彭加勒
7	短阵力学和波动力学	现代物理学(量子力学)	海森堡与薛定谔
8	DNA 晶体双螺旋结构	生物学(分子生物学)	沃森与克里克

时有新的发现。现在暂不论这些，只谈谈科学发展与生活背景密切相关这个命题。的确，一个人的生活背景会对其性格、思维等各方面产生巨大影响，从而影响科学发现。生活背景环境(时代背景)给人以启示或解决问题的原始推动力，从而导致重大的科学发现。

人们会记得 1981 年获诺贝尔化学奖的日本京都工业大学教授福井谦一，是他创立了前线轨道理论，用以解释有机反应过程。大家是否考虑过：他怎么想到：“前线轨道”这个概念？除了原子中外层电子活泼对他有启发之外，你能保证第二次世界大战没有在他的心灵中留有深刻印象吗？经典战争不像现代战争难分前后方、主要在前线进行，这难道对他的前线轨道概念的形成没有深刻影响吗？

另举一个例子，有机化学教科书上的黄鸣龙还原法，在碱性水溶液中能还原羰基(而 Wolff-Kishner 还原法是在无水的高温密封管或高压釜中反应)，你能保证上海潮湿空气在黄博士的潜意识中没有留下深深的印象吗？倘若是北京人，生活在气候干燥的环境里，人们并没有强烈的愿望(包括潜意识)：最好能在水体系中进行反应。

如果用这种思维方法分析研究科学史，现在的科学史著作或许会有一个大的改观。

相关研究是比较学的一个重要方法，世界上万事万物都有不同程度的相互联系或相互影响，故比较学大有用武之地。例如，笔者 20 多年前曾进行太阳活动与世界动荡之间相关关系研究，得到了许多有益的结果。

3) 长处与短处的相对性

在评价一位历史人物，甚至评价历史和现在的每一个人时，往往太极端，要么把他说得一无是处，要么洁白无瑕，这是不符合客观实际的，也不符合辩证法(当然一些事件在其主要的某一方面在那历史阶段中可能是优良的或是不良的，这是可以评判的，否则就会陷入不可评判的深渊，但并不是每一个事件的评价都是正确的，往往被历史的证明所推到)。

一个人在某一方面最伟大的地方，在另一方面往往也是他最大的不足之处。同样一个人精明的地方往往也是他最粗糙之处。例如，曾在 1905 年诺贝尔化学奖的阿伦尼乌斯在下述思想的启发下提出了活化能的概念。

依热力学公式：

$$d \ln K / dT = \Delta U / RT^2 \quad (1)$$

如果把反应时内能增量 ΔU 看做是两项某种能量之差，即

$$\Delta U = E_+ - E_-$$

则式(1)分为两个等式分别属于正向与逆向反应

$$d \ln k_+ / dT - d \ln k_- / dT = E_+ / RT^2 - E_- / RT^2$$

所以

$$d \ln k_+ / dT = E_+ / RT^2 + C, \quad d \ln k_- / dT = E_- / RT^2 + C \quad (2)$$

试把上述常数 C 视为零积分, 可得

$$\ln k = -E / RT + C$$

或

$$k = A \cdot \exp(-E / RT^2) \quad (3)$$

这就是著名的阿伦尼乌斯公式, 并把 E 认为是活化能。他把式(2)的常数 C 视为零, 从而得到公式(3), 这是他最精明的地方, 由此可得到活化能的概念。但这也是他最粗糙的地方, 在一些情况下, 式(2)的 C 常常不为零, 从这就难得到活化能的概念。当然事后评价一个人的历史功过是比较容易的, 事后“诸葛亮”好做! 游人可以按图索骥直达目的地, 而探险者却只能一边开辟新路, 一边寻找心中的目标。只有经过未知物的折磨, 才能享受发现的快乐。

上述命题不仅仅对某一具体人、事适用, 笔者认为它是一个较普遍的哲学命题。

4. 比较化学

也许有人认为, 因为各国的文学不一样, 所以有比较文学; 生物种类不一样, 故有比较生物学; 化学则是相通的, 在全世界都一样, 这也许是迄今为止没有人提出比较化学概念和理论的原因吧。尽管一部分人不自觉或多或少地用到了一些比较的化学方法。众所周知, 当今的学科分类是越来越细、越来越多、越来越专, 向生物种类划分一样, 比较学大有用武之地。化学中分门别类很严重, 比较化学产生的时刻已经到来。应用比较学原理研究化学内部各分支学科之间及化学与其它学科之间相互联系的学科群称为比较化学。

比较化学的研究范围极为广泛(任何一门比较学科的内容都非常丰富), 比较化学包括各分支学科之内、之间的相互的比较研究; 化学历史的比较(即比较化学史)如时代背景的比较, 过去与现在的比较; 地理化学的比较如不同国家、不同地区、不同民族、不同学者研究化学的比较以及其他自然科学甚至社会科学及化学的比较研究。具体包括: 比较无机化学(包括比较无机合成)、比较有机化学(包括比较有机合成)、比较物理化学(结构化学)、比较分析化学、比较生物化学、比较植物化学、比较天体化学、比较地球化学、比较核(粒子)化学、有机与无机化学的比较学、比较量子化学(分子力学, 分子图形学)或比较计算机化学、比较海洋化学、物理化学与有机化学的比较学、无机化学与物理化学的比较学、光化学与热化学的比较学、化学动力学与热力学的比较学、理论化学与实验化学的比较学、比较化学史、数学与化学的比较学、物理学与化学的比较学、生物学与化学的比较学(包括分子生物学、分子药理学、分子药理热力学、生物化学、神经化学、化学进化、量子生物学、仿生化学等)、社会学与化学的比较学、经济学与化学的比较学……可见要论述比较化学并非易事。首先分类也很困难, 高度交叉是分类学的难题, 这一难题的存在并不十分显著影响其应用。下面仅举浅显简单几例说明比较化学原理的简单应用。

1) 广义有机化学

现在狭义的有机化学——即用经典的化学方法研究含碳氢氧化合物的化学, 已失去原有的魅力, 而有机化学与元素周期表中其他元素的结合, 与物理、生物、药理应用等方面的结合和渗透——即广义的有机化学, 方兴未艾。

1) 与周期表结合, 如非金属元素有机化学: 包括有机碳化学, IV 族元素有机化学; 有机磷化学, V 族元素有机化学; 有机硫化学, VI 族元素有机化学; 有机氟化学, VII 族元素有机化学; 有机硼化学, III 族元素有机化学; 金属元素有机化学: 包括过渡金属元素有机化学、催化有机化学, 第 IB、IIB、IIIB 族元素有机化学, 第 IA、IIA 元素有机化学; 有机化学与 O 族元素的结合(1962 年 Bartlett 首先合成 $\text{Xe}^+\text{PtF}_6^-$)。

2) 与物理技术结合, 如有机热化学、热反应(普通有机化学), 有机光化学、光反应、激光化学, 有机微波化学, 有机声化学, 有机磁化学(磁场影响反应速率、自由基反应更是如此), 有机电化学(如有机电合成化学等), 航天有机化学(如蛋白质、有机物在微重力下即在航天飞机或卫星上的结晶学等), 计算机有机化学, 自动化有机化学(化工), 高温或低温、高压或高真空有机化学, 有机核化学等。

3) 与生物、材料、应用学科等结合, 或与物理、结构、物化原理和仪器分析的结合, 如药物有机化学(药物化学), 生物有机化学(生命化学、多肽化学、核酸化学、多糖化学、酶促合成化学等), 食品有机化学, 农业有机化学, 萃取有机化学(分离有机化学), 有机分析化学, 材料有机化学(包括高分子化学、有机超导体等)、天然有机化学、海洋有机化学、地球有机化学, 天体有机化学、物理有机化学(包括量子有机化学)及催化(物理、化学或生物催化合成有机化学)等, 这些都为广义的有机化学, 它们是有机化学的生长点, 是有机化学发展的新趋势。

2) 大陆漂移之因

原始大陆是连在一块的, 经过亿万斯年的地质变化才漂移形成今天四大洋、七大洲这个样子, 大陆漂移学说几乎得到了举世公认, 但是大陆为什么会漂移呢? 各种说法不一, 有人认为是由于板块结构的运动, 那么请问板块结构在什么作用下运动呢? 这些理论仍不能自圆其说。将地球与水滴进行比较研究给我们提供了一条解答这一难题的途径。在物理化学(表面化学)中, 倘若液滴出现不规则形状则在液面的不同部位处, 其弯曲方向和曲率半径都不一样, 由此而产生附加压力也就不同, 这不平衡的力将迫使液滴成球形, 这样才能稳定存在, 此时表面能最低, 如图 1 所示。

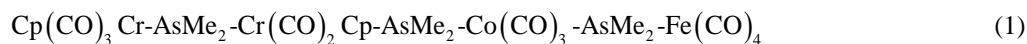
原始地球也类似, 原始大陆处物质多引力大, 必然会导致大陆的漂移, 而且还会继续漂移, 致使大陆在整个地球表面上成不规则分布, 使其大体上保持球对称性(由于运转而造成的赤道与南北极半径之差不在此列)。这简洁明了之考虑还有待进一步研究。

运用胡氏天体液滴原理还可以阐明地球上约 70% 为海洋之现象, 因为这样可保持地球大部分表面接近球形而趋稳定(当然还有海水白天吸热、晚上散热原理, 以保持地球温度变化区间不大、适宜生命存在等方面的理由), 故地球这个蓝色的星球, 虽不是宇宙的中心, 虽存在火山、地震, 但她仍然是宇宙中最稳定、最温和的天体之一, 这也就是人类这样的高级生物在这里生息繁衍、充满无限生命的主要原因。

3) 等瓣类似性

R. Hoffmann 在 1981 年获诺贝尔化学奖讲演中论述的等瓣类似性(isolobal analogy), 即无机和有机组成碎片或基团的前线轨道的电子密度等高图的相似性, 建立了从有机化学通向无机化学(包括金属有机化学)的理论桥梁。应用这一概念, 可以将复杂的无机分子和已知简单的有机分子相联系, 使人们容易理解它们; 有趣的是这一过程也可以逆转, 把已知的无机分子和尚未合成的有机分子相联系(见表 2)。

同样, CH_3 、 CH_2 和 CH 有等瓣类似性。这样就可以理解较复杂的无机分子(1)与简单的有机分子正庚烷(2)有类似性了。用这样的方法来阐明复杂无机络合物质的结构就方便简明多了。这个等瓣类似性的概念可以说是杰出的霍夫曼博士不自觉地应用了比较化学原理的结果。



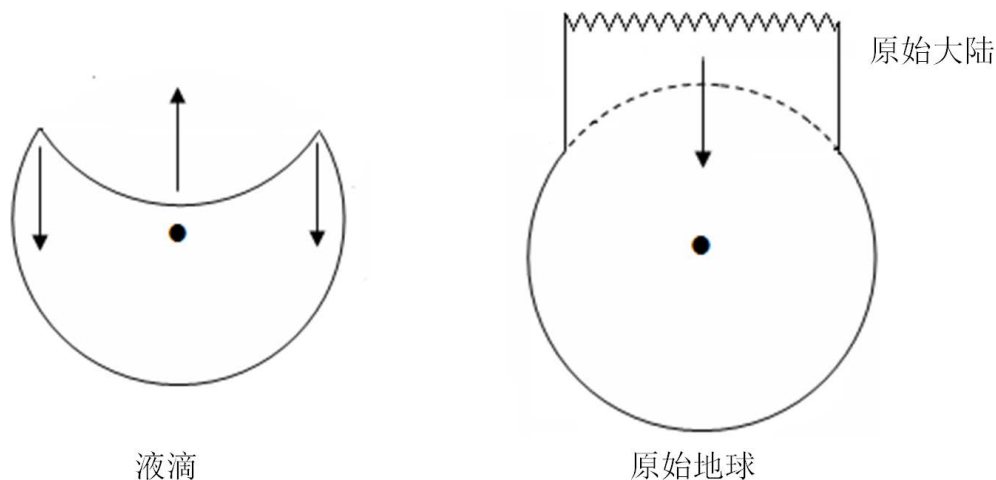


Figure 1. Schematic diagram of celestial droplet principle
图 1. 天体液滴原理示意图

Table 2. Isolbal analogy
表 2. 等瓣类似性

有机碎片	过渡金属配位数				
	9	8	7	6	5
CH ₃	d ¹ ML ₈	d ³ ML ₇	d ⁵ ML ₆	d ⁷ ML ₅	d ⁹ ML ₄
CH ₂	d ² ML ₇	d ⁴ ML ₆	d ⁶ ML ₅	d ⁸ ML ₄	d ¹⁰ ML ₃
CH	d ³ ML ₆	d ⁵ ML ₅	d ⁷ ML ₄	d ⁹ ML ₃	

笔者在提出比较学与比较化学概念时，并没有读到 R. Hoffmann 博士的这一伟大的报告，在 1987 年获奖以后进行深入的比较化学研究的 1989 年读到了《有机化学》杂志上登载的、由陆熙炎先生翻译的 R.Hoffmann 博士获诺贝尔奖演讲，感到非常震撼，R.Hoffmann 博士的伟大思想与笔者的比较化学思想如出一辙，真是有点太妙了。今天让我们深刻的认识到当时给笔者授奖的戴立信院士等有机化学前辈们的过人之处了。

从那以后，我们马不停蹄，不断的深入探索，完成了比较化学许多方面的研究工作，部分已公开发表[1]-[23]。例如，比较有机磷化学研究，催化剂、光和取代基效应等主要作用本质的相似性研究，物理化学重要公式的统一基础研究，有机化学反应选择性规律研究等，在许多复杂现象里面一定蕴藏着统一性。

人们说 21 世纪是有机化学的世纪，无机化学的世纪，分析化学的世纪，物理化学的世纪；是天体化学、海洋化学、军事化学、微波化学、组合化学、绿色化学的世纪；我们都同意、也不持异议，但我们更要说，21 世纪是比较化学的新纪元，是交叉边缘学科发展的新纪元！

参考文献 (References)

- [1] 胡文祥. 比较学与比较化学[R]. 上海生命科学青年学术报告会大会报告, 上海科技报, 1987 年 11 月.
- [2] 胡文祥. 比较学导论[J]. 科学学研究, 1994, 12(3): 6-13.
- [3] 胡文祥. 比较学与比较化学导论[J]. 科学(Scientific American 中文版), 1994(7): 1-7.
- [4] 胡文祥. 广义组合化学[J]. 化学通报, 1999(10): 34-38.
- [5] 胡文祥. 广义组合化学(上)[J]. 科学(Scientific American 中文版), 1999(12): 9-11.

- [6] 胡文祥. 广义组合化学(下) [J]. 科学(Scientific American 中文版), 2000(1): 54-57.
- [7] 胡文祥, 王建营. 协同组合化学[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [8] Hu, W.X., Li, S. and Yuan, C.Y. (1992) Polar Substituent Effects of Organophosphorus Esters in Structure-Reactivity Studies. *Chinese Chemical Letters*, **3**, 579-582.
- [9] 胡文祥, 恽榴红, 李树森. 抗胆碱能药物的构象研究[J]. 军事医学科学院院刊, 1992, 17(2): 101-107.
- [10] 胡文祥. 有机磷化学与有机碳化学的比较研究[J]. 军事医学科学院院刊, 1992, 16(3): 221-228.
- [11] 焦克芳, 胡文祥, 鲁中正, 恽榴红. 分子力学 MMPM 与量子化学 MNDO 联算[J]. 军事医学科学院院刊, 1992, 16(2): 159.
- [12] 胡文祥, 恽榴红, 司伊康, 黄量. 棉酚及其相关化合物的分子力学和分子图形学研究[J]. 中国药物化学杂志, 1992, 2(2): 28-30.
- [13] 胡文祥, 恽榴红. 胆碱能神经系统新的分子药理学[J]. 中国药理学通报, 1992, 8(4): 316-317.
- [14] Yuan, C.Y., Li, S., Hu, W.X. and Fan, H.Z. (1993) Studies on Organophosphorus Compounds 61. Substituent Effects in Organophosphorus Esters. *Heteroatom Chemistry*, **4**, 23-31. <https://doi.org/10.1002/hc.520040105>
- [15] 胡文祥, 崔淑华, 袁承业, 恽榴红. 有机药物化学中不对称合成手性产率及其随温度变化规律研究[J]. 中国药物化学杂志, 1993, 3(2): 79-84.
- [16] Hu, W.X. and Yun, L.H. (1994) Molecular Pharmacology of Anti Nicotinic Activity of Cholinolytic Drugs. *Chinese Science Bulletin*, **39**, 856-860.
- [17] Zhang, Z.Y., An, L.Y., Hu, W.X. and Xiang, Y.H. (2007) 3D-QSAR Study of Hallucinogenic Phenylalkyl-Amines by Using CoMFA Approach. *Journal of Computer-Aided Molecular Design*, **21**, 145-153. <https://doi.org/10.1007/s10822-006-9090-y>
- [18] Zhu, H.W., Fang, H., Wang, L.Y., Hu, W.X. and Xu, W.F. (2008) 3D-QSAR Study with Pharmacophore-Based Molecular Alignment of Hydroxamic Acid-Related Phosphinates That Are Amino-Peptidase N Inhibitors. *Drug Discoveries & Therapeutics*, **2**, 192-197.
- [19] 胡文祥. 研究生课程《理论有机化学》教学改革初探[J]. 首都师范大学学报自然科学版, 2007(28): 25-26.
- [20] 胡文祥, 恽榴红, 王建营. 量子药理学规律考察[J]. 中国药理学通报, 1998, 14(6): 575-576.
- [21] 张月潭. 创新之歌[N]. 大众科技报, 2003年4月27日.
- [22] 中央电视台, 国防时空[Z]. 2003年10月.
- [23] 胡文祥, 李博. 比较化学——构筑量子化学通向分子药学的桥梁[M]. 北京: 化学工业出版社, 2013.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2574-4127, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: cc@hanspub.org