

新闻关键字搜索



理论园地



南京大学报

[首页](#) [综合新闻](#) [专题新闻](#) [理论园地](#) [讲话与部署](#) [南雍号](#) [媒体传真](#) [学术动态](#) [影像南大](#) [校园动态](#) [学人视点](#) [南大人](#)

首页 - 学术动态

2021-05-10 作者: 化学化工学院 来源: 科学技术处

## 王晓课题组揭示N9嘌呤核苷的前生物合成新途径

在生命起源研究中,“RNA世界”(RNA World)是目前影响最大的假说之一,即在生命出现之前,原始RNA可同时作为催化剂和遗传物质。原始RNA的前生物合成(Prebiotic Synthesis)包括核糖的形成、碱基的合成、糖苷键的生成、磷酸化以及核苷酸的聚合。在所有步骤中,糖苷键的生成是一个近50年来悬而未决的大难题。它的挑战在于,对于嘌呤核苷,所有经典的糖-碱基缩合条件都无法选择性地生成N9核苷,因N9位的亲核性远弱于腺嘌呤的6-氨基或鸟嘌呤的2-氨基。

意大利化学家Saladino和Di Mauro于2015年报道了质子辐照引发的自由基糖苷化,得到了数量较多的N9嘌呤核苷。然而,质子辐照在原始地球上是否具有普遍性尚未被证实。如存在更普适的、能够引发自由基的自然条件,则嘌呤核苷的N9选择性将会得到合理的解释。空化(Cavitation)是液体内部压力降低时,空泡形成并随即溃灭的现象。在溃灭的瞬间,最高可产生5000 K的高温和500 atm的高压,足以引发水分子的均裂,生成H和OH自由基。在水高速流经尖锐物体时,如受到较大剪切力的作用,即可发生空化。这在自然界非常普遍,如瀑布、降雨、海浪冲击礁石等(图1)。

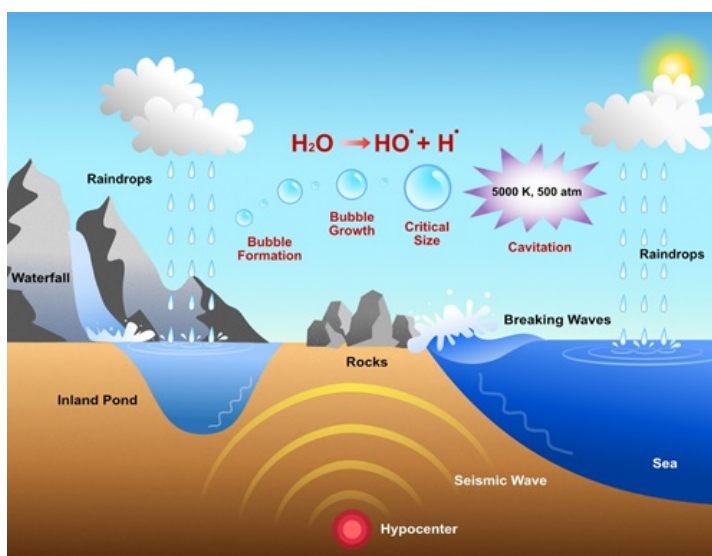


图1. 原始地球上可能引发空化效应的场景

近期,王晓课题组深入研究了嘌呤类核苷的前生物合成,发现了空化效应对于嘌呤糖苷化N9选择性的促进作用。这项工作首先通过测定不同功率超声作用下的N9核苷总产率、6-amino产物

### 最近更新

江苏民进“文化同心校园行”走进南京大学

2021.05.19

“鸟鸣山幽——薛亮、江宏伟画展”在我...

2021.05.19

教育部专家组来我校开展实验室安全现场...

2021.05.18

民革南大总支开展“学党史、强信念”主...

2021.05.18

南京大学第七届“青年学者前沿论坛”云论...

2021.05.18

南京大学在高海拔宇宙线观测站重大成果...

2021.05.18

我校召开2020年度中央高校改善基本办学...

2021.05.18

后勤服务集团党委举办领导班子党史学习...

2021.05.18

习近平:用好红色资源,传承好红色基因...

2021.05.17

我校举办中学地理骨干教师创新与发展研...

2021.05.17

### 一周热点

中央第一巡视组巡视南京大学党委工作动...

李克强总理来南大考察侧记

南京大学-中国科学院物理研究所2021年...

物理学院王晓勇、舒大军、肖敏团队在电...

中国一重集团有限公司党委副书记张振戎...

总产率以及两者比值，揭示了空化强度对产物分布的影响（图2）。机理研究方面，借助羟基自由基荧光探针TA，证明了空化作用下OH自由基的存在，并通过对比实验证实了糖苷化的自由机理。此外，还模拟了原始地球的季节性干湿循环。在超声的作用下，一个干湿循环后的N9/6-amino比值已高达0.45；如此高的产物比例尚属首次报道。

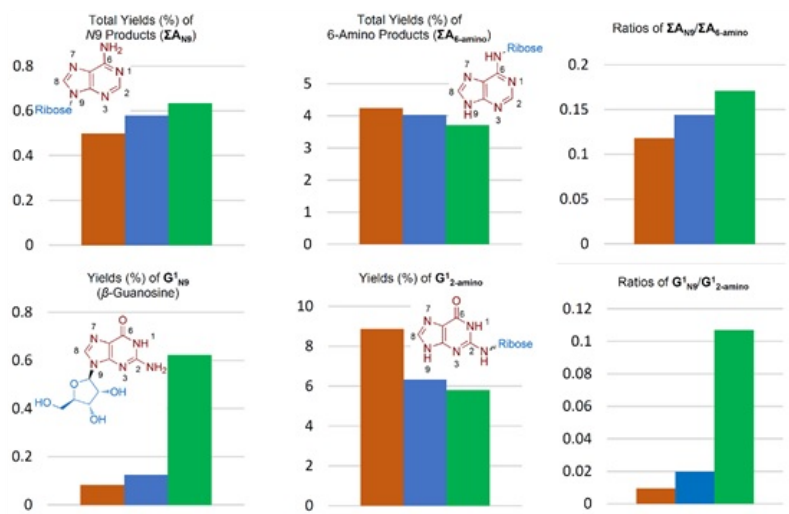


图2. 不用空化强度对N9嘌呤核苷产率的影响（红：无超声；蓝：800W超声池；绿：1000W超声振子）

为探索更为普适的前生物合成条件，王晓团队借助连续流化学技术和微反应器，模拟水力空化（Hydrodynamic Cavitation）作用下空泡的形成和溃灭，同样观测到了N9产率的提高。水力空化效应虽然不及超声显著，但通过长年累月的不断作用，依然会相当可观（图3）。这项研究对于生命起源的意义在于，它首次证明了N9嘌呤核苷可以在一类普遍而不太苛刻的自然条件下形成并富集。同时，它也是一个以水分子作为“催化剂”的反应，为实现绿色糖苷化提供了新思路。

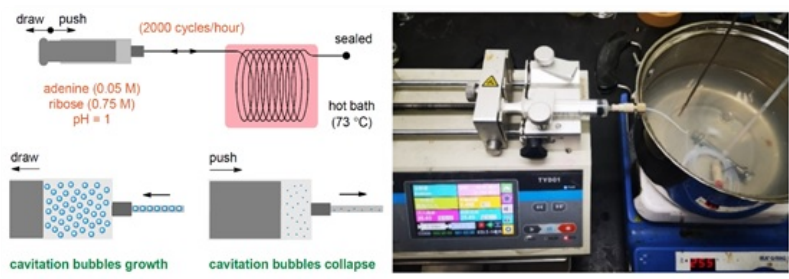


图3. 借助连续流技术和微反应器模拟水力空化作用

该成果以“Cavitation as a Plausible Driving Force for the Prebiotic Formation of N9 Purine Nucleosides”为题发表于Cell子刊Cell Reports Physical Science (2021, 2, 100375; [https://www.cell.com/cell-reports-physical-science/fulltext/S2666-3864\(21\)00065-5](https://www.cell.com/cell-reports-physical-science/fulltext/S2666-3864(21)00065-5))。王晓副教授为本文通讯作者，研究助理叶尔森·帕特合别克、2020级博士研究生赵泽润、2017级硕士研究生王苏为并列第一作者。团队特别感谢南京大学化学化工学院张志炳教授在空化效应方面的建议和指导，同时感谢诺贝尔生理学或医学奖得主、哈佛大学医学院Jack Szostak教授在RNA World假说方面的建议和帮助，感谢以色列本古里安大学Yehuda Zeiri教授在空化作用理论计算方面的建议。

兼容浏览器: Opera9+ Safari9.0+ Firefox4.0+ Chrome10+ IE10+

访问量: 3323582



南大微信



南大微博

版权所有 南京大学新闻中心 2009-2020 All Rights Reserved © Nanjing University