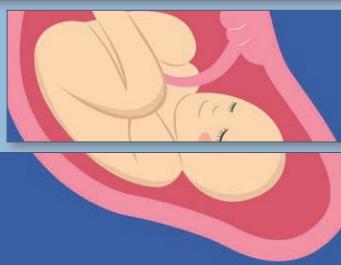


3

生命的起源（上）

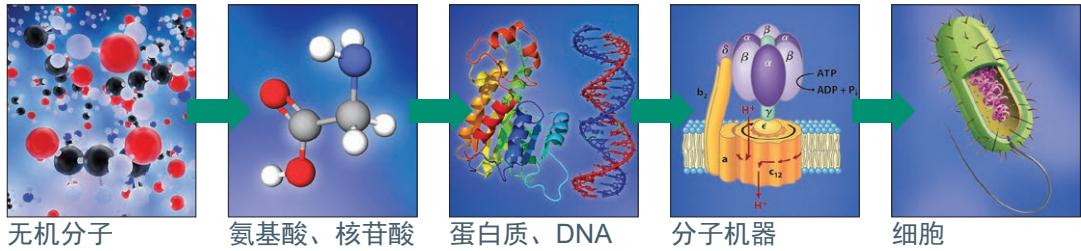


1. 导言

在第一节课中，我们已经看到大自然告诉我们上帝的存在是确实的，而这节课我们从细胞的构造也能得知我们上帝的存在是确实的。今天我们将从科学的角度来探索氨基酸、蛋白质、DNA、分子机器、细胞的起源和形成。

2. 米勒实验

按照进化论“原始汤”的说法，构成生命的化合物最初积聚在“一个温暖的小池塘”里，在漫长的时间里不断地进行各种化学反应，最后就偶然产生了第一个活细胞。



根据“原始汤”的假说，原始海洋里简单的无机物先是自动产生①氨基酸和核苷酸等物质，然后它们通过偶然的反应合成②蛋白质和DNA，在此基础上又随机产生了③细胞里的分子机器；分子机器主要由蛋白质等生物分子构成，是能在细胞里执行某种功能的机器。最后由于某种机缘巧合，这些分子机器就自动组装产生了④活细胞。

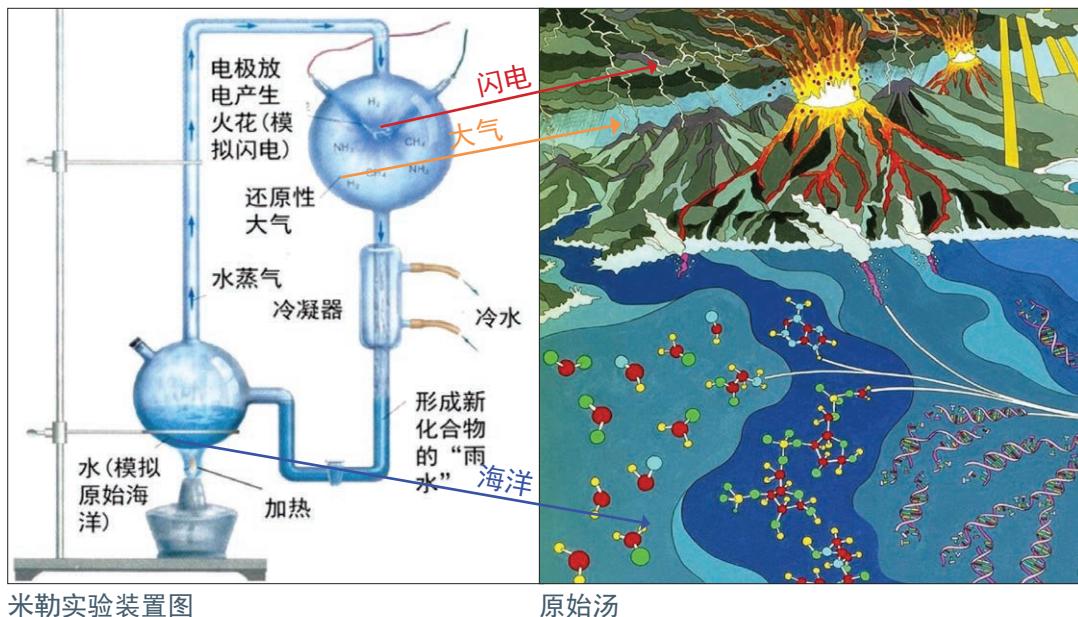


我们若把细胞产生的这个过程称为一条生命链。我们需要探究的是这条生命链上的氨基酸、蛋白质、DNA、分子机器、细胞等会不会自己偶然出现？

2.1. 实验原理

米勒实验是关于“原始汤产生氨基酸”的一个经典实验。这个实验的知名度是如此之高，以至于初中学生都能在课本中读到：“米勒通过实验模拟原始地球的条件和大气成分，将甲烷、氨、氢气、水蒸气等气体泵入一个密封的装置内，通过进行火花放电（模拟闪电），合成了多种氨基酸。”

在实验装置图中，米勒用左下方圆球内的海水模拟原始海洋，然后加热这个圆球来产生水蒸汽，水蒸汽随着导管进入右上方的玻璃圆球中，右上方玻璃圆球模拟的是原始大气，球两边添加的放电装置模拟的是原始大气中的闪电。实验反应产生的物质就会被收集在右下方U形管里。



2.2. 实验错漏

米勒实验确实产生了氨基酸，但这个实验不能证实生命能随机产生，因为所产生的氨基酸并不能为生命体所用。

经检验，米勒实验产生的氨基酸约有 50% 是左旋的，50% 是右旋的。但生物学家早已知道：生命体中的蛋白质只能使用纯左旋的氨基酸，若混入少量右旋氨基酸，就会产生没有功能的蛋白质。这样看来，米勒实验虽然产生了少量氨基酸，但这些氨基酸是左右旋混合的，因此并不能被生命体所用。

事实上，米勒实验还存在以下问题：

1. 错误的实验原料
2. 错误的环境设定
3. 错误的产物

2.2.1. 错误的实验原料

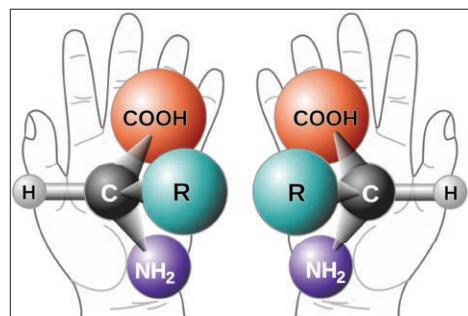
米勒为什么要在实验装置中去除所有氧气呢？因为氧气会破坏他想要制造的氨基酸分子。当米勒在 1953 年操作这个实验时，当时主流的地质学家基本都认为原始大气里没有氧气，但在米勒实验发表后的 20 来年间（20 世纪 70 年代），地质学家在沉积岩的底层发现了越来越多的含氧化合物。比如，在这块定年为“37 亿年”的岩石里就发现了含氧化合物。当然，地球有没有这么古老还是另一个问题，后面会具体讨论，现在我们重点讨论的是早期地球是否有氧气的问题。随着这些出土的证据越来越多，到了 20 世纪 80 年代初，主流科学家们认为，早期地球大气中就存在大量氧气。

这些地质学的证据表明：米勒实验假设的原始大气和科学家实际所观察到的现象并不相符。

2.2.2. 错误的环境设定

米勒实验的放电装置会持续地每隔约 2 秒在同一位置放出微弱的电火花，以此模拟自然界中的闪电，但自然界中的闪电微弱吗？一点儿也不。自然界的闪电温度高达 17000-28000 摄氏度，比太阳表面的温度还高出 3~5 倍。常识告诉我们高温会极快地破坏生物分子，而氨基酸又是一种受热易分解的物质。一般情况下，营养学家都建议用 40 摄氏度以下的水来冲泡氨基酸营养冲剂。这样看来，真实闪电破坏氨基酸的几率会大过帮助它合成的几率。

其次，自然界并不会在同一个地方持续发生闪电，因为闪电会让雨云消耗大量能量。据科学家统计，这个实验两天内在同一位置产生的能量，比海洋中一个固定地方经过四千万年所得到的闪电能量还多。这些现象表明：电火花装置也并没有真实反映出自然界的闪电。



米勒实验产生左旋、右旋混合氨基酸



含铁岩石中灰色带为氧化铁

2.2.3. 错误的产物

我们刚才已经看过：生命体仅使用左旋氨基酸，但这个实验的产物是左右旋混合的氨基酸，因此并不能被生命体所用。

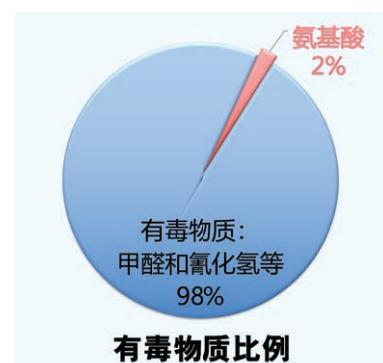
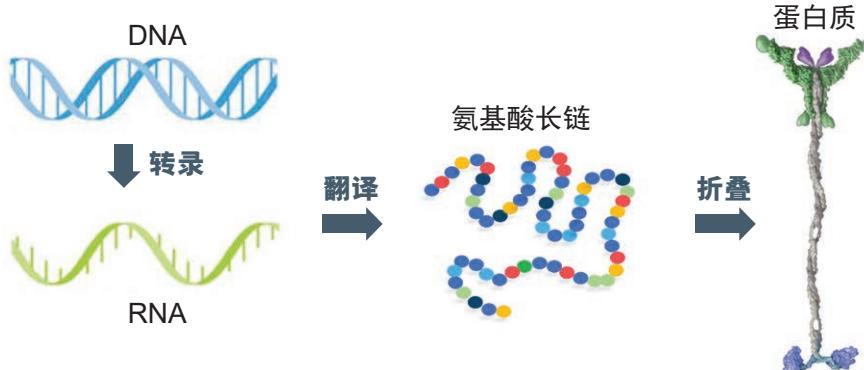
在谈到米勒实验时，人们通常只会关注它的氨基酸产物，却忽略了这个实验 98% 的其他产物其实含有剧毒，这其中包括甲醛和氰化氢。甲醛又名福尔马林，一般用作防腐，属于一级致癌物；除了甲醛，氰化氢也是一种含有剧毒的化合物，在二战中被纳粹德国制成杀人毒气来屠杀犹太人。这些研究结果告诉我们：米勒实验 98% 的产物是会杀死生命的物质，它们并不能用来创造生命。

可见米勒实验并不能作为证据来证明纯左旋氨基酸能偶然产生。这个结果意味着生命链第一环已经断裂了，生命不可能源于偶然。

3. 认识蛋白质

现在我们暂且不去管纯左旋的氨基酸是怎么来的，先假设有大量能被生命体使用的氨基酸，现在继续探讨生命链的第二环：特定的蛋白质能偶然产生吗？关于这个问题，有许多人问过，还有不少人计算过，更是有人因为了解到一个蛋白质分子的魅力，就从无神论者变为创造论者。

3.1. 氨基酸和蛋白质的关系



实验产物：98% 是有毒物质！



驱动蛋白

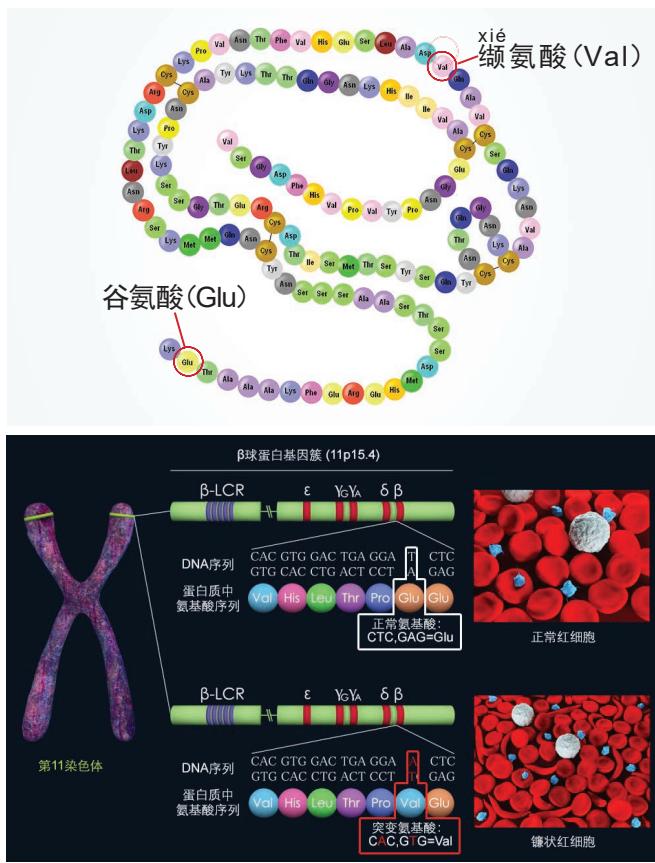
生物课本告诉我们：氨基酸会连起来形成蛋白质，蛋白质是生命活动的主要承担者，人体中有上万种不同的蛋白质。蛋白质分子的基本单位就是氨基酸，许多氨基酸分子串联形成氨基酸链，氨基酸链折叠后形成蛋白质。我们知道生命体中主要有20种氨基酸，这20种氨基酸能连接成不同的排列次序而形成上万种不同的蛋白质。

3.2. 蛋白质是怎么产生的？

现在让我们进入微观世界，认真地看一看细胞内部的氨基酸的排列次序和RNA、DNA又有什么关系。

生命蛋白质中氨基酸的序列是由DNA中的信息决定的。蛋白质的生产过程按照先后次序如下：①DNA的序列决定RNA的序列；②RNA的序列决定氨基酸的序列；③氨基酸的序列决定蛋白质的形状和功能。

如下图，一条氨基酸链，每一个小球就是一个氨基酸分子，不同的氨基酸用不同的颜色来区分。每个氨基酸都有不同的名字，比如黄色的小球代表谷氨酸（Glu）；淡紫色的小球代表缬（xié）氨酸（Val）。这些氨基酸分子原来都是分散的，后来才在细胞里一个一个地排列连接起来形成一条链。这条链上氨基酸的排列顺序还会决定蛋白质的三维形状，如果这条链的氨基酸排列顺序正确，这个蛋白质才有具体的功能。



氨基酸排序会影响蛋白质的功能。如镰刀型细胞贫血症的发病机制就是因为一个核苷酸的改变导致一个蛋白质的破坏；一个蛋白质的改变导致了整个细胞的改变。正是因为氨基酸不正确，导致体内形成异常的血红蛋白，使得红血球形态失常变成镰刀型，阻塞毛细血管，

进一步导致疼痛、中风、心脏病发作等多种健康问题；甚至导致一个人早早地离开世界。因此我们知道，氨基酸的序列要非常精准，不然生命体就会出现各种病症。

那么生命蛋白质中，这些氨基酸的排序能不能自己偶然形成？按照进化论的看法，最原始有功能的蛋白质以及产生它们的氨基酸排序是偶然出现的。所以如果有证据证明这个排序能偶然形成，那进化论就可以成立；但如果证据表明这个排序不能偶然产生呢，那就说明蛋白质是被设计的一一而设计需要一位设计师。现在就让我们着手解决今天最关键的问题：生命体中有具体功能的蛋白质能自己偶然出现吗？

3.3. 计算偶然产生特定功能蛋白质的概率

据统计，一个中等大小的蛋白质分子平均由 400 个氨基酸串联而成。400 个氨基酸就意味着有 400 个位置。我们知道总共有 20 种氨基酸。

而且氨基酸在氨基酸链上的位置是很严格的，有的位置只能放入特定的一种氨基酸，有的位置有几种指定的氨基酸可以备选，还有的位置可以放入这 20 种氨基酸的任何一种都不会对蛋白质的功能造成影响。现在我们要计算这 20 种氨基酸随机排列出一个有 400 个位点的功能蛋白质分子的几率有多高。

经研究，科学家计算出来：在不影响蛋白质功能的情况下，氨基酸链上每一个位置平均可用的不同氨基酸有 6 种。这也就是说：平均来看，通过偶然的方式，在每一个位点放入合用氨基酸的成功几率是 $6/20$ 。

如果在一个位点放入合用氨基酸的随机成功率是 $6/20$ ，那么通过偶然的方式，连续在 2 个位点都成功的几率就是 $6/20$ 乘以 $6/20$ 。如果要算出连续在 400 个位点都偶然成功的几率，我们只要用 400 个 $6/20$ 相乘，就可以了，会得出什么样的结果呢？

得出的结果是：少于 10^{209} 分之一，即：1 的后面跟着 209 个零分之一；用数字表达为：

这个数字表明进化论是不能成立的。这个数字代表的意义可以用一个故事来感受。

一个皇帝为了不让公主嫁给手下的将军，于是想出一个办法让将军知难而退。皇帝对将军承诺如果他能完成皇帝的任务就愿意将公主嫁给他。这个任务就是让将军找到皇帝从仙人掌花盆里散落在全世界的 11 粒沙子。我们先假设皇帝在这 11 粒沙子上做了手脚，使得他能够辨别哪些沙子属于他仙人掌花盆的沙子。请问：这个将军能在茫茫天地间一次性捡到这 11 粒沙子吗？更准确一点说是，他在满世界找沙的过程中，他只有一次机会，只能捡 11 粒沙子，而且要恰好捡到皇帝手中的那些沙子。你觉得将军真的有可能做到吗？

如果说，在没有仙人指点的情况下，这根本没可能！那么同样的，在没有设计师的情况下，偶然产生有具体功能的蛋白质也根本没可能，一些夏威夷的科学家已经计算出来地球的海滩大概有 10^{18} 粒沙子，所以这位将军一次性捡到皇帝手中那 11 颗沙子的可能性只有 10^{198} 分之一。

海滩大概有 10^{18} 粒沙子，
这个几率 = 10^{198} 分之一

按照概率学，在现实的宇宙中发生概率小于 10^{100} 分之一的事件，即为不可能。这位将军一次性捡到皇帝手中那 11 颗沙子的可能性是 10^{198} 分之一，这比 10^{100} 分之一更不可能。但要产生一个具体功能、中等大小的蛋白质的可能性只有 10^{209} 分之一，这可比“更不可能”还要不可能。更不用说这个数字还是在先假设有大量纯左旋的氨基酸随机产生，又假设这些氨基酸会自动聚合形成蛋白质的情况下才得出的。

在现实生活中，这两个假设条件可都无法成立。这些证据让我们看到：要偶然产生一个具体功能、中等大小的蛋白质是绝对没可能的。如果连一个生命蛋白质也无法偶然产生，那把一切生命都建基在“偶然”之上的进化论自然就站不住脚了。

严谨的科学表明：生命的基本建材蛋白质不可能偶然产生，这意味着生命不是随机进化的产物。

还有人会说：“ 10^{209} 分之一是近乎不可能，但宇宙中什么事情都有可能！”这个问题虽然有点刁钻，但也已经有人用数学证明：全宇宙的时间和物质都无法随机产生一个有具体功能的蛋白质分子。感兴趣的同学自己去探索吧，计算的过程写在附录一里。现在我们要来思考另一个有趣的问题。

4. 小结：生命链的两次断裂

如果我们疯狂地假设宇宙中离奇地、偶然碰撞出了一个有特定功能的、中等大小的蛋白质，那这个蛋白质距离产生生命有多远呢？

据一些科学家估计，一个最简单的细胞就至少含有几百种不同的蛋白质。如果要让这个最简单的细胞发挥功能，那就要这几百种蛋白质精确配合、协同运作才行。这就好比要让一只机械手表上的指针开始行走的话，就需要所有的零件都齐备，精确安装，并让它们互相配合才可以，而光有一个齿轮或轴承根本没用。实际情况是：这个蛋白质很快会和空气中其他的化学物质发生反应而分解掉，或者被紫外线等照射而破坏掉。

现在我们已经看到不但生命体使用的纯左旋氨基酸不能偶然产生，我们也看到哪怕在假设有纯左旋氨基酸的情况下，有具体功能的蛋白质也不能自发形成。这意味着：生命不可能源于“原始汤的随机进化”。换句话说，化学和分子生物学表明：生命是被设计的！关于细胞的科学知识表明：创造者的存在是毋庸置疑的，叫人无可推诿。就像罗马书 1:20 说的。

这对于你自己的生命意味着什么呢？如果偶然形成你身体里任何一个蛋白质的可能性都比“永远不可能”还要不可能，难道你的生命还可能是个偶然吗？不！你的生命不是偶然，因而发生在你身上的任何一件事也不是偶然。



罗马书 1:20

自从造天地以来，神的永能和神性是明明可知的，虽是眼不能见，但藉着所造之物，就可以晓得，叫人无可推诿。



poseidonial healthcare

附录一：宇宙中万事皆有可能，产生一个蛋白质有何难？

一个小的概率小到什么程度等同于不可能？

偶然形成一个有200个氨基酸的蛋白质的概率是 10^{104} 分之一。或许你会说，虽然 10^{104} 分之一是一个很小的概率，但也不等于毫无可能。在时间充足的情况下，什么都有可能发生。进化论者常常这么说。但是在现实世界中， 10^{104} 分之一这个概率就意味着永远不会发生。有人还会争辩说，可能性小，但并不是0，还是有可能发生的。但是在概率学的角度，这其实是不可能发生的。概率学把 10^{100} 分之一定为“不可能”。如果任何理论上可能发生的事情，概率小于 10^{100} 分之一，你就足以肯定，这件事情永远不可能在宇宙任何地方发生。因为宇宙中的物质和时间不足以让这件事情发生（宇宙中的物质和时间并非无限的）。

这听上去有些抽象，我们用数学计算来考虑一下蛋白质随机形成的可能性。我们允许进化论者使用历史上存在的所有机会。

据天文学家估计，整个宇宙的原子数量约为 10^{80} 个。宇宙据说已经存在了长达137亿年，也就大约等于 10^{18} 秒。我们把宇宙中的每一个原子当成是一个氨基酸，每400个组成一组， 10^{80} 个氨基酸就可以组成不到 10^{78} 组氨基酸（每组含400个氨基酸，为了方便起见，我们就以 10^{78} 组来计算）。我们的目标是找到一组排序正确，能合成具备功能蛋白的氨基酸组，不一定要求它的序列和现存于自然界的一致，任何使蛋白具有功能的顺序都可以。我们假设在137亿年（ 10^{18} 秒）的时间中，每一秒氨基酸都会重组一次，这就是 10^{78} 组氨基酸全都重组了 10^{18} 次，也就会产生 10^{96} 个不同组合。但随机产生一次正确序列所需要的组合次数是 10^{209} 。 $10^{209} \div 10^{96} = 10^{113}$ 。这意味着，哪怕在我们想象的最大可能的情况下，用了整个宇宙，和据称的所有历史时间，得到一个具备功能的蛋白的氨基酸序列的几率还是 10^{113} 分之一。宇宙虽然浩大，但还不足以随机产生一个中等大小的具备特殊功能的蛋白，更不用说在最简单的生物体内的细胞所包含的复杂生物分子了！简而言之，我们在生命体中观察到的蛋白质不可能通过随机的进化过程产生。

有些进化论者认为，不一定需要特定蛋白；无论产生什么东西，都可以成为进化的素材。但这是在故意误导人。现实情况下，一旦有蛋白质出现，所有其它的蛋白就都必须要能配合这个蛋白协同运作。这就如同组装一台自行车：你或许会挑选一个任意尺寸的齿轮或链条，一旦选定，其他所有配件都必须与之配合，不然自行车就组装不成。链条必须与前后轮的齿轮螯合，轮子必须适合车架，轮

子上的所有辐条必须一样大小，车圈必须是圆的等等。配件的形状、大小要能满足上百种的功能限制，否则自行车就动不了。这就等同于细胞不能存活。如果没有一小群具体的、整合的蛋白质（有科学家推测数量最少是几百种¹），就不可能形成一个活细胞。没有活细胞，自然条件下就没法合成蛋白质！

细胞中的蛋白质不是随机的分子组合。它们是一个微观工厂中互相合作的一群小机器。每一个机器都根据其自身的设计有指定的任务。由于需要特定的蛋白才能产生活细胞，我们就可以计算随机产生正确氨基酸排序以生成这些蛋白的概率。结果表明，这个随机过程永远不会在现实的宇宙中发生。蛋白质是经设计而出现的！

附录参考出处：《求真求证》第三章 P17 一个小的概率小到什么程度等同于不可能？

附录二：氨基酸会自发聚合成氨基酸链吗？

我们知道氨基酸是形成蛋白质分子的基本单位。那是不是只要有氨基酸，这些单独的氨基酸分子就会自动连接成不同的序列并进而自动形成氨基酸链呢？很多人都以为是，但真实的答案为：不是！因为科学实验告诉我们，在水中和没有酶的条件下，氨基酸链总在分解。这句话怎么理解呢？让我们通过一个短视频来找答案。

观看视频：《氨基酸不会自发聚合》

活的生物需要大量分子，因而生命要形成，就必须有小分子组成大分子。但真正的化学反应表明：大分子是在不断分散成小分子的，而且在水中，氨基酸链的分解速度会大过它聚合的速度。因此，在水中和没有酶的条件下，氨基酸链总在分解，而不是在聚合。

这样的结果最起码意味着：生命不可能源于人们假设的“原始汤”。为什么？请问：人们假设的“原始汤”里是否有水？当然有，“原始汤”也被称为“温暖的池塘”或“原始海洋”，海洋里当然有水。这对于“原始汤里的化学进化”意味着什么呢？这意味着：哪怕“原始汤”里真的产生了氨基酸，那这些氨基酸也无法合成蛋白质，因为在水中，氨基酸链的分解速度会大过它聚合的速度。更不用说，在米勒实验产生的“原始汤”产物中，还有98%的物质含有剧毒，它们

¹ 留意，最小的细胞JCVI-syn3.0有438个蛋白质，不包括一些RNA分子。C.A. Hutchison III et al., Design and synthesis of a minimal bacterial genome, Science 351:1414, March 25, 2016

会杀死生命，而不会创造生命所需的纯左旋氨基酸。这些科学研究结果能帮助我们下一个直截了当的结论：生命不可能源于人们假设的“原始汤”进化。

课后习题：

一、多选题。从米勒这个实验中，我们能学到什么道理呢？（ ）

- A. 并不是接受过高等教育的人的观点就一定正确；也不是文化水平不高的人的观点就一定错。
- B. 人都会犯错，科学家也是人；因而科学家也会犯错。
- C. 书都是人写的，因而任何一本人所写的书都会有犯错的可能性。
- D. 课本代表权威，是准确无误的。

附录三：氨基酸起源于外太空吗？

近年来还有人说“人们在陨石上发现了氨基酸”，并由此推测地球的生命起源于外太空。很多人一看到这样的说法，就会轻信生命源于外太空。但若运用科学探索的思维方式，就会知道要先搞清楚氨基酸的来源和性质，才能做出任何结论。

首先，基于氨基酸的不稳定性，我们要问：陨石在落到地球过程中会与大气摩擦而产生高温，温度高到连陨石本身都会部分熔化，那么受热容易分解的氨基酸怎么能保存呢？其次，为要弄清楚氨基酸的来源，我们要继续问：这些氨基酸是来自陨石还是地球呢？因为陨石无论是在接触地面的土壤时、还是在运送途中和实验检测过程中都有可能粘连到地球上的氨基酸；毕竟氨基酸是人肉眼看不到的。

还有，能被生命体使用的只有约 20 种左旋氨基酸，所以还要问所发现的氨基酸是能被生命体使用的吗？如果所发现的氨基酸和米勒实验的产物一样是左、右旋混合的化学物质，那就基本不用考虑氨基酸源于外太空的可能性了。

另外，如果地球上用于随机产生生命的巨量氨基酸都是通过外太空的陨石输送过来的话，那得需要有多少饱含氨基酸的陨石才够呢？我们已经算过要随机碰撞出一个蛋白质，需要多达 10^{13} 个宇宙的氨基酸才够，更何况是要随机产生全地球的巨量蛋白质呢？基于明确的计算，我们基本上可以断言“太空输送氨基酸到地球来形成生命”的假说是不成立的。

近来在外太空寻找生命的话题很热门，但我们可不能被媒体忽悠，以为大家都说有，就认为一定有。外太空有没有生命，不是哪些人说了算，也不是多少人说了算的，还得看证据。自从上个世纪开始，天文学家就在努力探测地外生命，至今都没有发现外太空有生命的迹象；地球仍然是科学家发现的目前唯一有复杂生命的星球。外星人潮流的兴起尽管有很多原因，但不得不说其中的一个原因是由于进化论的化学进化无法合理地解释地球上生命的起源，正如我们在本课考察证据所看到的。但因为大多数人不愿意承认生命有一位创造主，于是他们就想象是地外智慧将生命带到地球上的。但这其实不过是把生命的起源问题往后推了一步而已，因为接下来人们还要面对：“地球之外的智慧生命又是从哪里来的呢？”这个问题。

课后习题：

二、请运用科学的探索思维，并结合自己的知识，对以下的信息做出回应，并把答案写在横线上。

1969年，人们发现了坠落在澳大利亚启逊镇的陨石中含有并非来自于地球的氨基酸，因此推测说：地球的物种起源极有可能是来自于外太空的陨石²。

² <https://www.yulucn.com/question/86654486>