

科学和科学家的故事

2

# 生命的起源

〔苏联〕科学院院士A.И.奥巴林著

吳 行 健 譯



科学技术出版社

科学和科学家的故事

2

## 生命的起源

原著者 [苏联] А. И. Опарин

原出版者 Трудрезервиздат

译者 吴 行 健

\*

科学技术出版社出版

(上海建国西路 336 弄 1 号)

上海市书刊出版业营业许可証出〇七九号

登记印刷厂印刷 新华书店上海发行所总经售

\*

开本 787×1092 1/32 · 印张 7/16 · 字数 9,000

一九五六年八月第一版

一九五六年八月第一次印刷 · 印数 1—15,000

统一书号: 13119·35

定价: (9) 八 分

# 科学和科学家的故事

## 分冊目錄

- |                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| 1. 太陽系起源論       | Э. 柴里柯維奇                    |
| 2. 生命的起源        | A. И. 奧巴林                   |
| 3. 在地球的內部       | A. A. 耶柯夫列夫                 |
| 4. 达尔文及其學說      | A. H. 斯杜奇茨基                 |
| 5. 人的祖先         | M. Ф. 涅斯屠尔赫                 |
| 6. 人是怎样开始說話的?   | B. K. 尼柯里斯基,<br>H. Ф. 耶可夫列夫 |
| 7. 关于地球的爭論      | Э. 柴里柯維奇                    |
| 8. 偉大的思想傳布者     | Б. 斯捷潘諾夫                    |
| 9. 俄罗斯之光        | Ф. 凡依特柯夫                    |
| 10. 綠叶的秘密       | Б. 薩馮諾夫                     |
| 11. 偉大的生理学家们的故事 | A. H. 斯杜奇茨基                 |
| 12. 放射能的發現      | И. 涅切叶夫                     |
| 13. 門捷列夫定律      | Б. 斯捷潘諾夫                    |
| 14. 有机分子的秘密     | Б. 斯捷潘諾夫                    |
| 15. 偉大的發明故事     | Ю. 魏別尔                      |
| 16. 航空科学的創立者    | Л. 庫米列夫斯基                   |
| 17. 抗生素         | M. Г. 勃拉日尼柯娃                |
| 18. 电腐蝕         | Ю. 达勒古申                     |
| 19. 火箭炮和噴气式發動机  | M. 阿尔拉左罗夫                   |
| 20. 無線电定位       | Л. 瑞加烈夫<br>B. 沙姆舒尔          |
| 21. 原子核的宝藏      | Б. 斯捷潘諾夫                    |



### 有生命和無生命

最近兩三百年以來，科學上搜集了無數的事實，這些事實，對於我們周圍世界的發展，足以描寫一幅非常完整的圖景。

所有宇宙空間原始聚集的稀薄氣體、隕石群、恆星、慧星和行星等，都包括在這幅偉大的、反映它們發生和發展的圖景里。而科學特別注意我們的行星——地球的歷史。就一般公認的概念，最初這是一團赤熱的氣體球狀物。以後它便變冷而硬化起來了。在地球的表面出現了海洋、大陸——一片光禿禿的、粗糙不平的、花崗石和片麻石的荒野。這個行星的冷峻的外貌逐漸開始變化。地球的皮殼由於變冷和收縮便產生了許多山地。風與水沖毀着這些原始的古代的岩石；在它們上面組成了許多新的地層。產生了許多原始的、最簡單的生物。由於自然選擇的結果，生物界經過變異和進化，便越來越多樣化和複雜化了。從而出現了許多魚、鳥和哺乳動物，最後便出現了人。

這就是在現在科學上一般公認的物質發展（或者進化）的歷史圖景。

但是，对于这幅描寫長期進化的道路的圖景，我們是否完全明白和了解呢？在这个道路上是否有什么缺陷和概念模糊呢？

許多天文學者和地質學家們，曾根據很多事實和觀察，極其可靠地推斷無機界發展的歷史，即推斷從原始的、迷蒙的星云發展到我們現今狀態的地球的歷史。

許多生物學者們，在考察古代化石殘跡并精細地研究現代生物有機體的結構以後，就能夠非常準確而詳細地推斷生物界發展的歷史，即推斷從細菌類或變形蟲類的最簡單單細胞生物發展到人的歷史。

但是從無機物質的發展史怎樣過渡到有機物質的發展史呢？在這裡，是否也確實存在着一條鴻溝呢？

對的，無生命的礦物質和“有生命”的活質好像是完全不同的東西。如果以無定形的黏土和嬌嫩的玲蘭花或者是用粗糙的固定的石塊和無限複雜的人的有機體作一比較，難道它們彼此間還会有什么共同之處嗎？無論是石塊、黏土、玲蘭花或者是人，難道只是同一物質進化鏈環的鏈鍵嗎？

要回答這個頗不容易的問題，我們不能相信初次的、膚淺的印象。要力求科學地鑑定有生命物 and 無機物、礦物質的區別所在。

這些區別就是主要的問題。

每一種生物有機體和在它四周的物質是截然不同的，它不能和環境物質混同，正如一般所說的，它有着自己的獨特性。

任何一種生物活體，人體或者是單細胞微生物，決不是簡單的、無規則的原子和分子群：活體是非常複雜而有機地結構起來的。

所有生物有機體在化學成分上，都是由各種複雜的化學物

質構成的，其中最重要的就是各種蛋白質，它們是非常微妙的、有複雜結構的化合物。大家熟知的母雞蛋便是蛋白質最普通的代表者。

生物有機體是需要營養的，就是說要從外界攝取養料，然後在內部化為本身的原生質，生物有機體具有生長和生殖的機能。

可是這些性質，無論從金屬、石塊、水或者空氣中我們都找不到，那麼具有這些性質的物體，究竟是從何處出現在地球上的呢？

我們曉得當地球變冷並結成硬殼時，地球表面是一片光禿禿的、冷峻的岩石的荒野。那麼怎樣從無定形的岩石產生生命呢？生命是否能夠由無生氣、無生命物質產生呢？

這似乎是非常令人難以置信的，因此有些學者們偏愛地認為我們地球上的生命從來都沒有產生過，認為生命是從另一個世界上帶到我們星球上的。像有名的瑞典物理學家兼化學家阿倫紐斯便提出過一種假說，認為孢子是隨着宇宙灰塵從宇宙空間一起飛到地球上的，就是說細菌的孢子可以毫無損害地忍受星球間空間的嚴寒，就阿倫紐斯的觀念，這些孢子還是在古代地質時期便掉到地球上來，所有其他生物就是由那些孢子產生出來的，這種假說聽起來似乎頗為真實，可是在事實上它應當被堅決否認的，讓我們設想一下那些看不見的、能殺死一切生命的陽光紫外綫，在地球上，因為這些紫外綫差不多都被大氣上層吸收了去，所以我們才不受侵害，可是在星球間的空間裡面，這些致死的紫外綫卻具有十足的效力，如果這些生命胚芽落到紫外綫中，那麼它可把一切生命的胚芽殺死。

關於生命怎樣出現在地球上的問題，恩格斯曾給予另外一種回答，他認為活質的產生，是無生命物質長期的逐漸的發展的

結果，要經過繼續不斷的變化和複雜化。

恩格斯不可能指出，這些變化究竟是如何產生的，因為科學在當時還沒有具備關於回答這個問題的必要資料。可是現在，我們對於天文學、地質學、生物學和化學各方面的知識，都非常有力地增長了。我們現在可以指出：地球上物質的發展是遵循這樣的道路，它無可避免地要導向生命的發生。

## 碳 的 歷 史

你大概知道世界上存在有九十多種化學元素。這些元素互相結合為各種各樣的化合物，我們所看到的周圍的各種各樣物質，完全是由這些元素產生的。所有地球上的礦物和礦石、土壤和海水、以及恆星、太陽、月亮和許多行星等，都是由這些為數不多的元素構成的。

並不是所有元素都同樣具有互相結合和產生各種化學化合物的性能。也有完全不能與他種元素結合成任何化合物的“傲慢”元素。例如，惰性氣體——氦、氬、氡等就是。有些元素只能組成幾十種化合物。例如鉑便是這樣的。可是有一種元素，它特別容易組成化合物。這就是碳。碳原子具有容易結合成鏈素的特性，他種元素的原子就和這種鏈素相連結，所以得到的各式各樣的物質也最多，有時並有着非常複雜、非常巨大的分子，而且其中每一個分子甚至含有一千多個原子。

碳以外的九十多種元素總共一起只產生幾千種化合物（它們稱為無機物質）。而一種碳元素，與其他許多元素結合所產生的各種化合物，雖然說不上百萬種，卻也有幾十萬種（它們稱做有機物質或碳化物質）。

任何一種別的元素，都不可能像碳一樣，產生這樣多的物

質，也沒有一種元素，可以像碳一樣，能夠得到这么多的、分子結構非常複雜的各種化合物，因此，碳成為構成生物的一切物質中最重要的組成部分，並不是偶然的。

如果我們要了解生命起源的歷史，我們首先必須研究碳的歷史。

天文學可以給我們揭示碳的歷史的最原始時期。依靠分光鏡，天文學者可以判明：在遼遠的星體上有些什麼樣的元素以及這些元素存在的狀態。原來在恆星、太陽和行星上都有碳元素。越是熱的星體，作為它的構成部分的碳原子越是處於分離狀態，在經常保持六〇〇〇度的太陽的表層，可以發現在很小的分子中“附着”分離的碳原子的原始痕迹。

非常明顯，在我們地球上，當它還是赤熱的物質狀態時，碳元素便已存在了。最初碳是一種熱的气体飄揚在地球上。但是當行星冷卻時，气体碳也隨着變為液体或硬的微粒了。像下雨或降雪一樣，碳掉進正在形成的地球的中心，並成為地球核心的組成部分。

不要認為，這種“雪”是冰冷的。碳是非常難以熔解的物質：誰研究過電氣弧燈，就可以曉得雖然電弧溫度高達三千度左右，碳還是不會熔化的。當赤熱的碳由气体變為液体或固体物質時，當時地球可能仍然保持三千度到四千度的溫度。

日月推移，地球越來越變得冷起來了。在硬化的地球核的中心，碳和熱的金屬化合以後，便形成所謂碳化物了（像在熱的熔鐵爐里，焦碳和鐵化合成碳化鐵，即鑄鐵一樣）。

當我們研究了從宇宙空間掉到我們地球上的隕石以後，便可以了解事實正是這樣的。隕石，這是類似我們行星的天體的破片。我們可以在隕石破片里找到碳化物和純碳。



看起來，一直到現在，地球核心中還保藏着碳化物。可是由於地層表面難以克服的厚度，碳化物現在仍然是和我們隔離的。而在千百萬年以前，當地殼表層還是非常稀薄時，熔化而赤熱的碳化物常常由內部噴出來。

在這種可怕的噴射時期，碳化物發展的下一個階段，即物質由無生命發展到有生命的階段完成了。

在當時地球上的熱的大氣里，存在過熱水蒸氣。當碳化物像火焰一樣向上沖射時，大氣便立刻起了瞬時間的化學反應：混合在水蒸氣里的碳化物，使氫和水蒸氣分解並和氫化合起來，因而產生了碳氫化合物，即類似石油或石蠟的一些容易揮發的化合物。

現代任何一個化學家，都可以很容易地在化驗室里做這種反應。要做這種反應，只需把碳化物和水蒸氣加熱便夠了。可是在千百萬年以前，同樣是這種反應，卻是在空氣中大規模地進行着，如果把當時這種沉悶而熾熱的、籠罩地球的大氣也叫做空氣的話。

### 從碳氫化合物到蛋白質

“只要給我以支點，我就可以舉起地球”，古代著名的學者阿几米德在表示杠杆的力量時，曾這樣說過。

“只要給我以碳氫化合物和水，我就可以製造許多最複雜的、奇妙的有機物質”，現代的化學家可以這麼說。

有了碳氫化合物和水，再加上氮，化學家就可以通過各種變化來創造無數的、構成動植物的有機物質。

化學家可以替你們製造淀粉、糖、脂肪。他可以用碳氫化合物和水製造最美麗的顏料，最精緻的香料，甚至連那些少量而強

有力的、在人体組織內起着微妙作用的維他命和荷尔蒙，現代化学家也可以制造出來。要制造这些东西，主要的，化学家只要有碳氢化合物和水，有时加上氮和硫酸便够了。

現代化学家，从那些物質中，可以用人工制造許多过去在自然界中自然地產生的东西。这些东西过去都是經過千万年的过程，才在自然界中慢慢地完成起來的。

当地球结成硬壳时，那时在地球大气中便有了碳氢化合物和水了。同时也有了氮。換句話說，对于產生各种有机物質所需要的一切东西，当时都具备了。

有一天在地球上降落了第一次雨。当大气变冷到这种程度，就是水已不能單以水蒸气的形态存在大气中时，那时便產生了雨。这些奇妙的激流落到我們星球上，它們沿着地球的表面匯流成为大洋。这种水从大气中吸取了最單純的碳化物。像甲醛类、醇类，酸类等等便是。

現在可以回想一下碳原子的著名的結合能力，它們可以彼此相互結合，也可以和他种元素結合。当地球表面慢慢地变冷但还没有生命时，我們可以設想一下那种靜水盆地、河灣和海灣的情况……

在这种盆地的溫水里，溶解了單純的碳化物。这些碳化物彼此間又慢慢地、而又不断地發生了日新月异的反应。碳原子鏈索日益增長；分子复雜起來，最后便出現了許多有机物質，它們有着越來越复雜的組成和結構，有着越來越复雜的、微妙的性質。

科学院院士阿列格瑟依·尼柯拉叶維奇·巴赫曾做过实验，这种实验在極大程度上都和古代盆地所發生的相似。巴赫將甲醛液和氰化鉀液注入容器，然后把这种混合物保存起來。經過若干时期，在溶液中可以發現具有一些蛋白質性質的物質。



在地球表面上出現了海洋和大陸——光禿禿的、粗糙的  
花崗片麻岩荒野。

古代水池溫水中所產生的物質也應該同這些物質一樣。

隨著這些物質的出現，碳的歷史的新時代完成了。

從複雜的物質中，出現了最複雜的蛋白質，這些蛋白質具有巨大的、能夠發生最精細、最微妙的變化的分子。

這種物質還不是生命，可是它却是有利於向前進化、有利於生命的一種物質。

## 物質成為活體

上面我們談到原始生物最特出的特性之一。這就是生物的有機的內部結構，就是生物的獨立存在，也就是生物和周圍物質的不可混同性。所有這一切，可以用獨特性這一個字來說明。

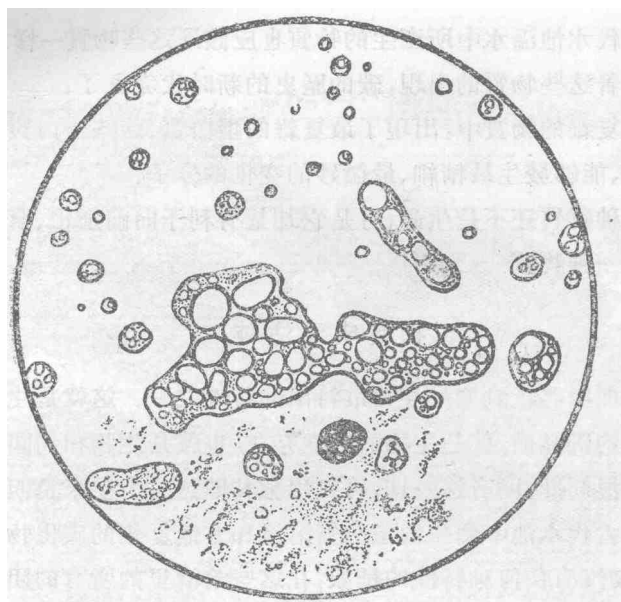
在古代水池中發生的蛋白質溶液和其他複雜的碳化物溶液里，最初沒有任何獨特性的徵象，在這些溶液里的所有的團塊是一樣的：到處是一些同樣的微粒，它們彼此自由地摻和在一起，這些微粒還未具有複雜的結構、專門的組織。在溶液里還沒有個別的、分離的凝塊、團塊或個體（這個字是隨意命名的）。

但是我們可以斷定的是，這些單獨的不能和他種溶液團塊混合的蛋白質微粒組群最後必然要出現的。

如果把透明的白明膠摻入阿拉伯膠，那麼溶液便要混濁起來。當我們用顯微鏡觀察時，就可以發現這種混濁的原因：我們可以看到溶液中出現了許多與周圍團塊分離的點滴。這些膠狀的、半流動的小塊叫做團聚體。

在今天，如果試管中的團聚體是在一定的條件下形成的，那麼，在幾百萬年以前，在同樣條件下，在古代海灣里也就應當同樣產生這種團聚體。

這是物質向前發展走向生命的一個新的重要階段。在單獨



在几万万年以前，古代海洋的淺水海灣中生產了团聚体小滴，  
的团聚体的点滴中，分子是有机地、以一定次序散布着。因此，分子可以从外面吸收“新异”的微粒。这些微粒，在团聚体内部發生各种轉变，从而成为团聚体的一部分。換句話說，某种类似营养和生長的东西，在此处已經產生了。

当然，团聚体的点滴，还不是生物有机体，但是里面已經有了某些生命征象的萌芽。經過几百万年以后，由于团聚体的進一步發展，必然出現真正的、虽然还是非常簡單的有机体

那么这是怎样產生的呢？

我們可以設想一下那剛由溶液里生長出來的团聚体的点滴。它后來的結果怎样呢？它是永远这样停滯不前还是要内部發生某些变化呢？当然，它是要起变化的：要知道这种点滴是由非常复雜的分子組成的，它們很容易發生改变。这些分子这样或

那样地散布在团聚体的内部，但是有着一定的次序，视彼此相互作用的情况而定。最后，外界的环境——团聚体漂浮其中的海水，又使它发生影响。

在外部和内部力量的作用下，团聚体很容易被破坏，因而重新溶解在周围的物质中。许多数不尽的团聚体点滴都可以发生这种情况。但又有千百万个点滴维持、保存它的独特性，这是因为那些点滴的内部结构形成得最成功、最稳定的缘故，这些“幸运儿”从外面摄取蛋白质和其他物质的微粒，从而同化它们，生长起来。

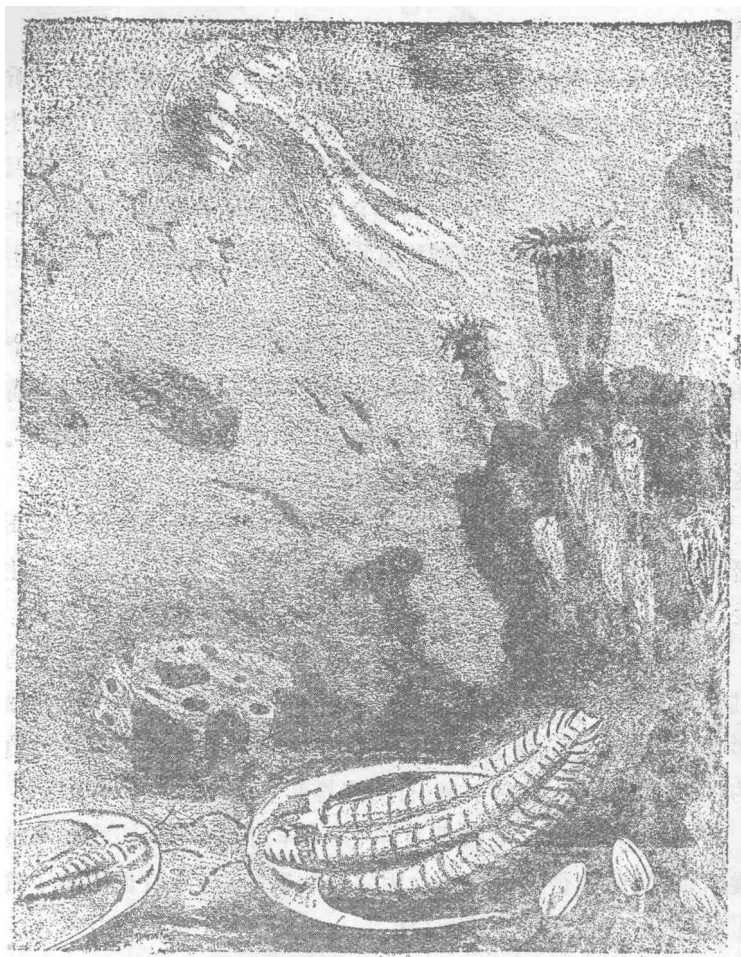
当生长到一定的范围，团聚体便分解为许多部分，其中每个部分，保持那种稳定的内部机构，继续生存下去，这种内部机构又在团聚体的“亲本”中，即在“母本的”点滴中成功地形成起来。这是再生长的原型，即最重要的第三代生命征象的原型。

你可以看到生命固有的奇异的本质，它是由于本身产生而毫不足怪的。所有独特性、复杂的内部结构、养料、生长和再生长，这是由于物质的自然发展而出现，并且是不可能不出现的。

经过多少年代，那些稳定的点滴，排斥了那些溶解在周围有机物溶液中的稳定性弱的点滴。只有那些以更稳定的内部组织形成起来的点滴，才更成功地从海洋中得到并摄取了有机物质的点滴因而遗留、保存下来。自然选择起着非常明确的作用。

一年年的过去，经过几百年、几千年后，物质的组织越来越严密了。生命的征象也就更为固定而明确起来。最后便出现了真正的、虽然还是最简单的生命。

也许有人要问：那么为什么现在我们在自然界的水池中找不到这些团聚体呢？为什么我们在那里找不到由团聚体到真正的生物的过渡环节呢？



在古代海洋的水中，出現了真正的、虽然还是最簡單的生物。

回答這個問題是非常簡單的。在現在，在水池中生存着几万万个真正的、高度發展的生物，那怕是最穩定的團聚體和最簡單的原始物質，都不能和它們相比擬。由于生物進一步的進化而出現許多新的、更完善的有機體，摧毀了，或者直率地說，吞食了自己的“親本”，而且使它們不能有一點痕迹。

像已經談到過的，團聚體很容易用人工在實驗室里得到。如果這樣，那么可否用人工方法把團聚體改變為真正的生物呢？可否從試管中創造出生物有機體呢？

不可能，現在我們還不能做到這一步。要由團聚體生長生命，必須經過几百萬年的團聚體的自然發展。在人的支配下是不可能的。

但我們不應因此氣餒，毫無疑義，科學終究可以找到用以代替強有力的時間作用的东西。化學家由無生命的物質創造生命的這一天一定要來到，而這一天可能已經不是遙遙無期的了。