

高中生物

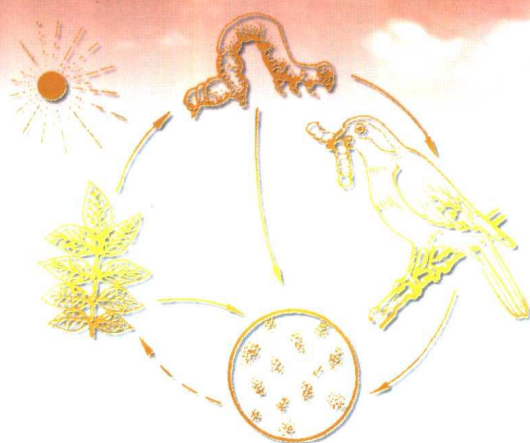
龙门题

进化与生态

主编 杜典宏

本册主编 孔春生 刘定初

修订版



龍門書局

科学出版社

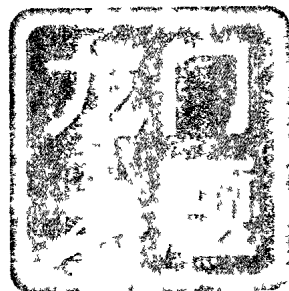
进化与生态

第二版

陈世骧 侯家玉 著

龙门
考题

进化与生态



主 编 杜典宏

本册主编 孔春生

刘定初

修订版



龍門書局

北京

版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志,
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话:(010)64033640 13501151303 (打假办)

邮购电话:(010)64000246

图书在版编目(CIP)数据

进化与生态/杜典宏主编;孔春生,刘定初本册主编.一修订版.一北京:龙门书局,2003

(龙门专题)

ISBN 7-80160-437-7

I. 进… II. ①杜…②孔…③刘… III. 生物课-中学-教学参考资料 IV. G634.913

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 082025 号

责任编辑:王 敏 袁勇芳 / 封面设计:三土图文

龙 门 书 局 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国人民解放军第 1201 工厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

2002 年 1 月第 一 版 开本:A5(890×1240)

2003 年 1 月修 订 版 印张:7 1/4

2003 年 4 月第三次印刷 字数:260 000

印数:60 001—90 000

定 价:8.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

参考书几乎是每一位学生在学习过程中必不可少的。如何发挥一本参考书的长效作用,使学生阅读后,能更透彻、迅速地明晰重点、难点,在掌握基本的解题思路和方法的基础上,举一反三、触类旁通,这是教参编者和读者共同关心的问题。这套《龙门专题》就是龙门书局本着以上原则组织编写的。它包括数学、物理、化学、生物四个学科共计 55 种,其中初中数学 12 种,高中数学 12 种,初中物理 5 种,高中物理 7 种,初中化学 4 种,高中化学 10 种,高中生物 5 种。应广大读者的要求,2002 年又新增地理 4 种,研究性学习 5 种,初中语文 8 种。

本套书在栏目设置上,主要体现了循序渐进的特点。每本书内容分为两篇——“基础篇”和“综合应用篇”(高中为“3+X”综合应用篇)。“基础篇”中的每节又分为“知识点精析与应用”、“视野拓展”两个栏目。其中“知识点精析与应用”着眼于把基础知识讲透、讲细,帮助学生捋清知识脉络,牢固掌握知识点,为将成绩提高到一个新的层次奠定扎实的基础。“视野拓展”则是在牢固掌握基础知识的前提下,为使学生成绩“更上一层楼”而准备的。需要强调的是,这部分虽然名为“拓展”,但仍然立足于教材本身,主要针对教材中因受篇幅所限言之不详,但却是高(中)考必考内容的知识点(这类知识点,虽然不一定都很难,但却一直是学生在考试中最易丢分的内容),另外还包括了一些不易掌握、失分率较高的内容。纵观近年来高(中)考形势,综合题与应用题越来越多,试行“3+X”高考模式以后,这一趋势更加明显。“综合应用篇”正是为顺应这种形势而设,旨在提高学生的综合能力与应用能力,使学生面对纷繁多样的试题,能够随机应变,胸有成竹。

古人云:授人以鱼,只供一饭之需;授人以渔,则一生受用无穷。这也是我们编写这套书的宗旨。作为龙门书局最新推出的《龙门专题》,有以下几个特点:

1. 以“专”为先 本套书共计 72 种,你尽可以根据自己的需要从中选择最实用、最可获益的几种。因为每一种都是对某一个专题由浅入深、由表及里的诠释,读过一本后,可以说对这个专题的知识就能够完全把握了。

2. 讲解细致完备 由于本套书是就某一专题进行集中、全面的剖析,对知识点的讲解自然更细致。一些问题及例题、习题后的特殊点评标识,能使学生对本专题的知识掌握起来难度更小,更易于理解和记忆。

3. 省时增效 由于“专题”内容集中,每一本书字数相对较少,学生可以有针对性地选择,以实现在较短时间里对某一整块知识学透、练透的愿望。

4. 局限性小 与教材“同步”与“不同步”相结合。“同步”是指教材中涉及的知识点本套书都涉及,并分别自成一册;“不同步”是指本套书不一定完全按教材的章节顺序编排,而是把一个知识块作为一个体系来加以归纳。如归纳高中立体几何中的知识为四个方面、六个问题,即“点、线、面、体”和“平行、垂直、成角、距离、面积、体积”。让学生真正掌握各个知识点间的相互联系,从而自然地连点成线,从“专题”中体味“万变不离其宗”的含义,以减小其随教材变动的局限性。

5. 主次分明 每种书的前面都列出了本部分内容近几年在高考中所占分数的比例,使学生能够根据自己的情况,权衡轻重,提高效率。

本套书的另一特点是充分体现“减负”的精神。“减负”的根本目的在于培养新一代有知识又有能力的复合型人才,它是实施素质教育的重要环节。就各科教学而言,只有提高教学质量,提高效率,才能真正达到减轻学生负担的目的。而本套书中每本书重点突出,讲、练到位,对于提高学生对某一专题学习的相对效率,大有裨益。这也是本书刻意追求的重点。

鉴于本书立意的新颖,编写难度很大,又受作者水平所限,书中难免有疏漏之处,敬请不吝指正。

编 者

2002 年 11 月

编委会

(高中生物)

(修订版)

执行编委

王敏

杜卫政

黄莺

陈明

王筱敏

编主总

委编划

孔春生
杜典宏
龙门书局

常立新



目 录

第一篇 基础篇	(1)
第一讲 生物的进化	(2)
第一节 现代生物进化理论简介	(2)
第二节 生物进化的过程和分界	(23)
第三节 人类的起源与发展	(31)
高考热点题型评析与探索	(43)
本讲测试题	(49)
第二讲 生物与环境	(57)
第一节 生物与环境的相互关系	(57)
第二节 种群和生物群落	(80)
第三节 生态系统	(104)
高考热点题型评析与探索	(129)
本讲测试题	(142)
第三讲 生态环境的保护	(150)
第一节 生物多样性及其保护	(150)
第二节 环境污染的危害与防治	(158)
高考热点题型评析与探索	(170)
本讲测试题	(176)

第二篇 3+X 综合应用篇..... (183)

学科内综合与应用 (183)

学科内综合应用训练题 (191)

跨学科综合与应用 (201)

跨学科综合应用训练题 (206)

第一篇 基础篇

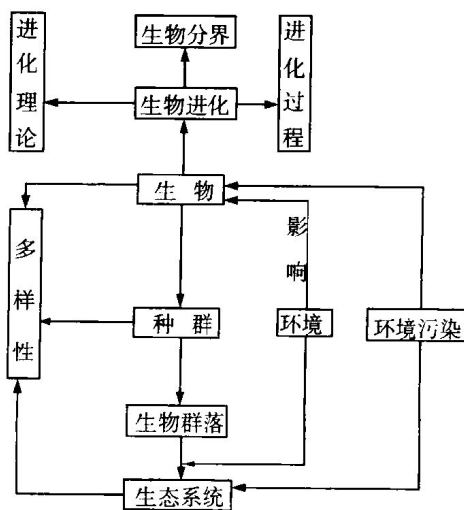
生物学是研究生命现象和生命活动规律的科学，它与人类的生存和发展，与社会生产和个人生活，与其他自然科学和社会科学的发展，都有密切的关系。本书研究的是生物的进化、生物与环境 and 生态环境的保护。

生物进化的基本单位是种群，生物进化的实质是种群基因频率的改变。突变和基因重组、自然选择及隔离是物种形成的三个基本环节。在进化过程中生物与环境是相互影响、协同进化的。

生物与环境的相互作用影响种群、群落和生态系统的发展变化，研究生态系统的结构以及生态系统的能量流动和物质循环，是为了科学地利用生态系统并维护生态系统的稳定性。生物多样性的保护已刻不容缓，环境污染的危害愈演愈烈，环境保护变得十分重要。

本书主要从宏观方面研究生物的发生发展和活动规律，与教材前几章知识均有联系，是教材前几章知识的发展和总结。

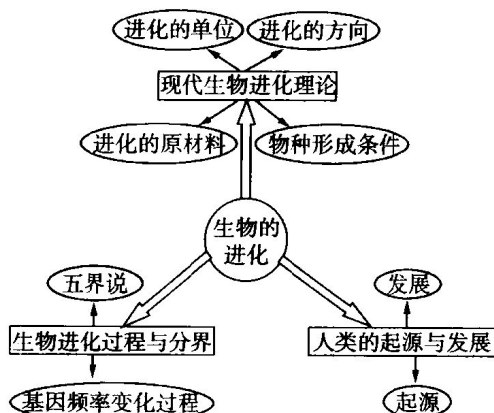
本书知识框图





第一讲 生物的进化

本讲知识框图



第一节 现代生物进化理论简介



重点难点归纳

重点 现代生物进化理论。

难点 ①生物进化的实质是种群基因频率的改变。②自然选择决定生物进化的方向。③新物种的形成。

需要掌握的知识点 ①自然选择学说。②种群是生物进化的单位。③基因突变和基因重组产生进化的原材料。④隔离导致新物种的形成。

知识点精析与应用

【知识点精析】

一、现代生物进化理论的基础——自然选择学说

自然选择学说是达尔文生物进化学说的中心内容，其主要内容是过度繁殖、

生存斗争、遗传和变异、适者生存。

1. 过度繁殖

(1) 各种生物都有强大的繁殖能力。

(2) 相对于环境承受能力来说, 这种能力是过度的。

2. 遗传和变异

(1) 遗传的作用

在个体发育中的作用: 使子代与亲代相似, 从而保持物种的相对稳定性。

在种族进化上的作用: 在一次次自然选择的基础上, 不断积累生物的微小有利变异为显著有利变异, 进而产生生物新类型或新的物种。

(2) 变异

①特点: 变异是不定向的。

②类型: 根据与环境的关系分为:

变异 $\left\{ \begin{array}{l} \text{有利变异: 有利于生物在环境中生存的变异。} \\ \text{不利变异: 不利于生物在环境中生存的变异。} \end{array} \right.$

③作用: 为进化提供原始的选择材料。

3. 生存斗争

生存斗争是生物个体(同种或异种的)之间的相互斗争, 以及生物与无机自然条件(如干旱、寒冷)之间的斗争, 赖以维持个体生存并繁衍种族的自然现象。

生存斗争是生物进化的动力, 生物在斗争中相互选择。

4. 适者生存

具有有利变异的个体, 在生存斗争中获胜, 生存下来, 保存并繁衍种族。大量的具有不利变异的个体, 在生存斗争中失败, 被淘汰, 为生存者创造了较好的生存条件, 同时孕育下一轮的自然选择。

因此, 凡是生存下来的生物都是对环境能适应的, 而被淘汰的生物都是对环境不适应的, 这就是适者生存。

自然选择——在生存斗争中, 适者生存, 不适都有被淘汰的过程。

——达尔文

自然选择是一个缓慢的长期的历史过程。

自然选择学说, 能够科学地解释生物进化的原因, 以及生物的多样性和适应性。

(1) 生物进化的原因

生物有强大的繁殖能力^{产生}大量的具有不利变异、有利变异的个体

生存条件有限 → 生存斗争 → 有利变异个体获胜（适者生存） → 经长期的选择和遗传的不断积累，微小的有利变异 $\xrightarrow{\text{转化}}$ 显著有利变异 $\xrightarrow{\text{产生}}$ 适应特定环境的生物新类型或新物种。

可概括成图 1-1：

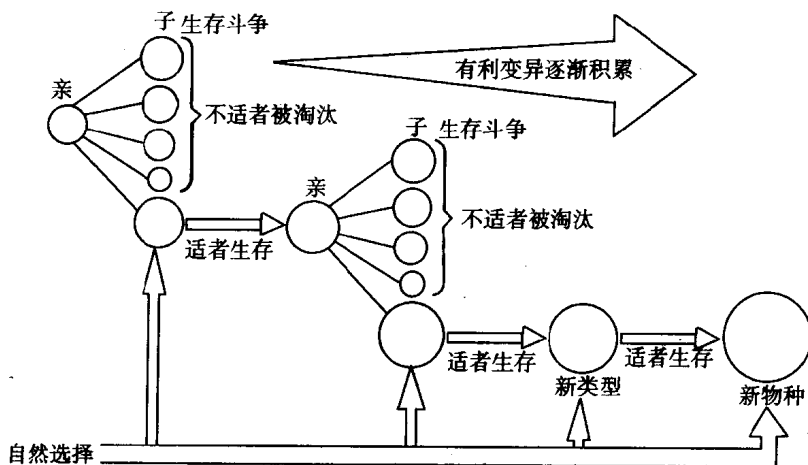


图 1-1

(2) 生物适应性的原因

现代的生物是长期自然选择的结果，凡是生存下来的生物都是与其生活环境相适应的。

(3) 生物多样性的原因

生物多样性是特定环境自然选择的定向性和生物生存环境的多样性共同形成的。多样的环境必然对生物进行多方向的选择，选择的结果必然是不同环境中的生物各不相同。

在真理发展的伟大长河中，没有也不可能有无古人后无来者的顶峰。特别是因为生物进化总是要在遗传和变异的基础上才能实现，而达尔文和达尔文时代，由于受遗传理论知识的限制，对于生物为什么能遗传、变异是如何产生的、自然选择如何对变异起作用等问题，不可能做出较深刻的解释。达尔文当时只是在生物个体水平和性状水平上，重视了对遗传、变异的观察和描述。后来，随着遗传学和生态学等学科的发展，人们对生物进化理论的研究才得以不断深入。关于自然选择的作用等问题的研究，已经从以生物个体为单位发展到以种群为单位，形成了以自然选择学说为基础的现代生物进化理论。

二、现代生物进化理论

1. 种群是生物进化的基本单位

(1) 种群：种群是指生活在同一地点的同种生物的一群个体。

(2) 基因库：一个种群的全部个体所含有的全部基因，叫做这个种群的基因库。每个种群都有自己的基因库，种群中的个体一代一代地死亡，但是基因库却在代代相传中保持和发展。

(3) 基因频率：某种基因在某个种群中出现的比例，叫做基因频率。

基因频率可通过抽样调查的方法来获得。设从某种群中随机抽出 m 个个体，测知基因型为 TT 、 Tt 、 tt 的个体分别是 a 、 b 、 c 个。就这对等位基因来说，每个个体可以看做含有两个基因。那么， m 个个体共有 $2m$ 个基因，其中， T 基因有 $(2a + b)$ 个， t 基因有 $(b + 2c)$ 个。则在这个种群中， T 基因的基因频率为： $(2a + b) / 2m$ ； t 基因的基因频率为： $(b + 2c) / 2m$ 。

(4) 生物进化的过程实质上就是基因频率发生变化的过程。

影响因素有基因突变、基因重组、自然选择等

种群的基因频率总是在不断的变化之中，生物进化的过程实质上就是基因频率发生变化的过程。

2. 突变和基因重组产生进化的原材料

(1) 可遗传的变异为生物的进化提供了原材料。可遗传的变异来源于基因突变、基因重组、染色体变异其中，基因突变和染色体变异统称为突变。尽管突变的频率很低，但一个种群由许多个体组成，而每一个个体的每一个细胞中含有成千上万个基因，因而每一代都会产生大量突变。

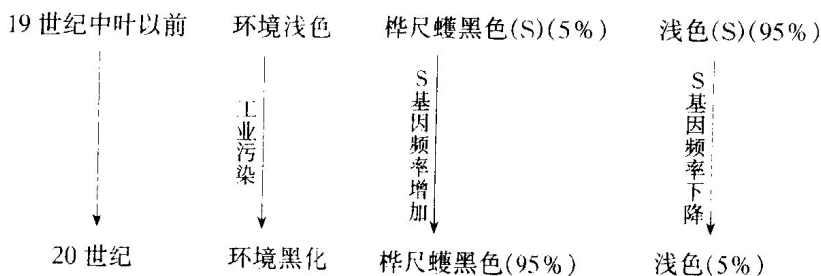
基因突变、基因重组、染色体变异都能产生新的基因型，但基因突变能产生新的基因，而基因重组和染色体变异则不能，因此，基因突变最为重要，它虽然是随机发生的，但能在群体基因库中扩散和保存。由于变异是不定向的，因此，基因突变和基因重组不能决定生物进化的方向，只是产生了生物进化的原材料。

自然选择决定

(2) 突变的有害和有利不是绝对的，它取决于生物生存的环境。同样的变异在不同的环境中，有的有利，有的有害。如，雷鸟的白色羽毛，在雪地环境中是有利变异（保护色）；但当降雪来迟时，雷鸟受到其他因素的控制，到了相应时节，仍要换上白色羽毛，这时白色羽毛就成有害变异。

3. 自然选择决定生物进化的方向

(1) 桦尺蠖在工业区体色变黑实例



桦尺蠖体色有黑色和浅色,说明变异是不定向的。但随着工业区环境的黑化,黑色的桦尺蠖更易生存,黑色基因频率不断变大,由此可见自然选择通过使种群基因频率的定向改变来决定生物进化的方向。

桦尺蠖浅色个体大幅下降说明适应性具有什么特性?

(2) 基因频率主要受自然选择的影响。自然选择虽然作用于个体表现型,但通过繁殖却间接影响种群基因库中的基因频率。在一定外界条件下,那些适应值大的个体在种群基因库中留下更多的有利基因,而那些适应值小的个体在种群基因库中只留下较少的不利基因。这样种群的基因频率便会向一定方向变化。突变是随机的,环境是可变的,但自然选择却能在环境和突变之间充当自动调节的纽带。从这一意义上说,自然选择是方向舵,在物种分化和新种形成中有创造性的作用。

4. 隔离导致物种的形成

(1) 物种。物种是指分布在一定的自然区域,具有一定形态结构和生理功能,而且在自然状态下能够相互交配和繁殖,并能够产生出可育后代的一群生物个体。物种是生物分类的基本单位,也是生物进化链条上的基本环节。

区分物种的主要原则:有无生殖隔离。

同一物种的不同种群之间存在地理隔离,不同物种之间存在着生殖隔离。

在自然状态下,只有同一物种之间才能进行基因交流,不同物种之间不能进行基因交流。

(2) 隔离。隔离是指同一物种不同种群间的个体,在自然条件下基因不能自由交流的现象。隔离的类型很多,常见的有地理隔离和生殖隔离。

地理隔离。地理隔离只是地理空间上的隔离。如由于地质变迁,一个种群分成几个小种群分布在不连续的区域,使生物不能从一个区域迁移到另一地区,小种群不能相遇,无法交配而进行基因交流。一定的地理隔离及相应区域的自然选择,可使分开的小种群朝不同方向分化,形成各自的基因库和基因频率,

产生同一物种的不同亚种。

分类学上把只有地理隔离的同一物种的几个种群叫亚种。

生殖隔离。生殖隔离是指种群间个体不能交配或交配后不能产生可育的后代。一定的地理隔离有助于亚种的形成，进一步的地理隔离使它们的基因库和基因频率继续朝不同方向发展，形成更大的差异。把这样的群体和最初的种群放在一起，将不发生基因交流，说明它们已经和原来的种群形成了生殖屏障即生殖隔离。如果仅有地理隔离，一旦发生某种地质变化，两个分开的小种群重新相遇，可以再融合在一起。由此可见，**地理隔离是物种形成的量变阶段，生殖隔离是物种形成的质变时期。**只有地理隔离而不形成生殖隔离，能产生生物新类型或亚种，绝不可能产生新的物种。**生殖隔离是物种形成的关键，是物种形成的最后阶段，是物种间真正的界线。**生殖隔离保证了物种间的不可交配性，从而也保证了物种的相对稳定性。生殖隔离分受精前隔离和受精后隔离。生物因求偶方式、繁殖期、开花季节、花形态等的不同而不能受精属于受精前生殖隔离。胚胎发育早期死亡或产生的后代不育属受精后生殖隔离。

在不同生态条件下，自然选择按不同方向改变种群基因库中的基因频率，造成种群的分化。如果没有隔离，分化中的种群在分布重叠区仍可随机交配而交流基因，种群的分化仍然是连续的。它们只能形成变种或亚种，不能达到物种的水平。因此通过地理隔离、生态隔离最终达到生殖隔离，是新种形成的必要条件。

(3) 物种的形成。经过长期的地理隔离而达到生殖隔离的物种形成方式为：

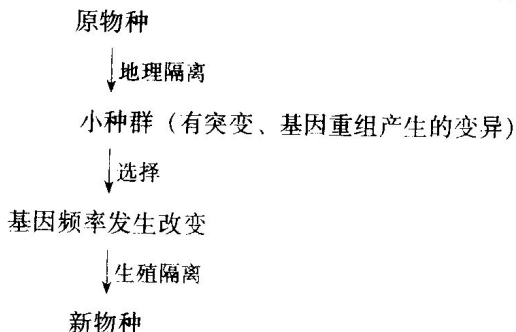


图 1-2 能更直观地表示物种的形成过程（见图 1-2）：

物种的形成必须经过生殖隔离时期，但不一定要经过地理隔离，如在同一自然区域甲物种进化为乙物种。但是，在地理隔离基础上，经选择可加速生殖隔离的形成。所以，经地理隔离、生殖隔离形成新物种是新物种形成常见的方式。

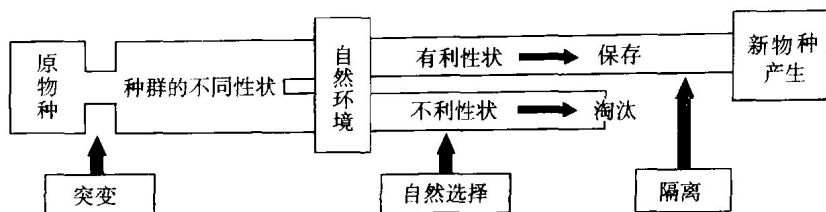


图 1-2

【解题方法指导】

【例 1】 假设一对等位基因 Aa 的频率为 $A=0.9$, $a=0.1$ 那么 AA、Aa、aa 三种基因型的频率分别是_____；若环境的选择作用使 A 的频率由 0.9 降为 0.7，选择后第二代基因型为 AA、Aa、aa 的频率分别为_____；若选择作用保持不变，后代基因型频率的变化规律是_____。

乘法原理

分析 选择前各基因型频率为 $AA=0.9 \times 0.9=0.81$, $Aa=2 \times 0.9 \times 0.1=0.18$, $aa=0.1 \times 0.1=0.01$ 。选择后第二代各基因型频率为 $AA=0.7 \times 0.7=0.49$, $Aa=2 \times 0.7 \times (1-0.7)=0.42$, $aa=(1-0.7) \times (1-0.7)=0.09$ 。由以上数据可以看出若选择作用继续保持，后代中 AA 将减少，aa 将增加。

答案 0.81 0.18 0.01; 0.49 0.42 0.09; AA 型逐渐减少, aa 型逐渐增加。

点评 学会基因型频率的计算，理解环境选择的定向作用和积累作用。

【例 2】 下列关于物种的叙述，不正确的是 ()

- A. 物种是形态上类似的,彼此能交配的,要求类似环境条件的生物个体的总和
- B. 物种是一个具有共同基因库的与其他类群有生殖隔离的类群
- C. 区分物种有多种依据,但最主要的是看有无生殖隔离
- D. 不同物种的种群若生活在同一地区,也会有基因交流

分析 不同物种之间存在生殖隔离，即使生活在一起也不会有基因交流。

答案 D

点评 要正确掌握物种和生殖隔离的概念。本题关键在于生殖隔离是不同物种的根本区别，它使不同物种在自然状态下不能进行基因交流。

【例 3】 15 世纪欧洲人将一些家兔移到马德拉一小岛，经过 500 年的_____后，现在马德拉小岛上的兔子已不能与欧洲家兔杂交繁殖后代，这说明_____。

分析 马德拉小岛上的家兔因海水与欧洲家兔之间出现地理隔离，经过 500 年的地理隔离和定向选择后，已形成生殖隔离，产生了新物种。

新种形成标志