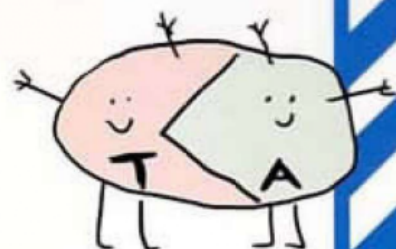
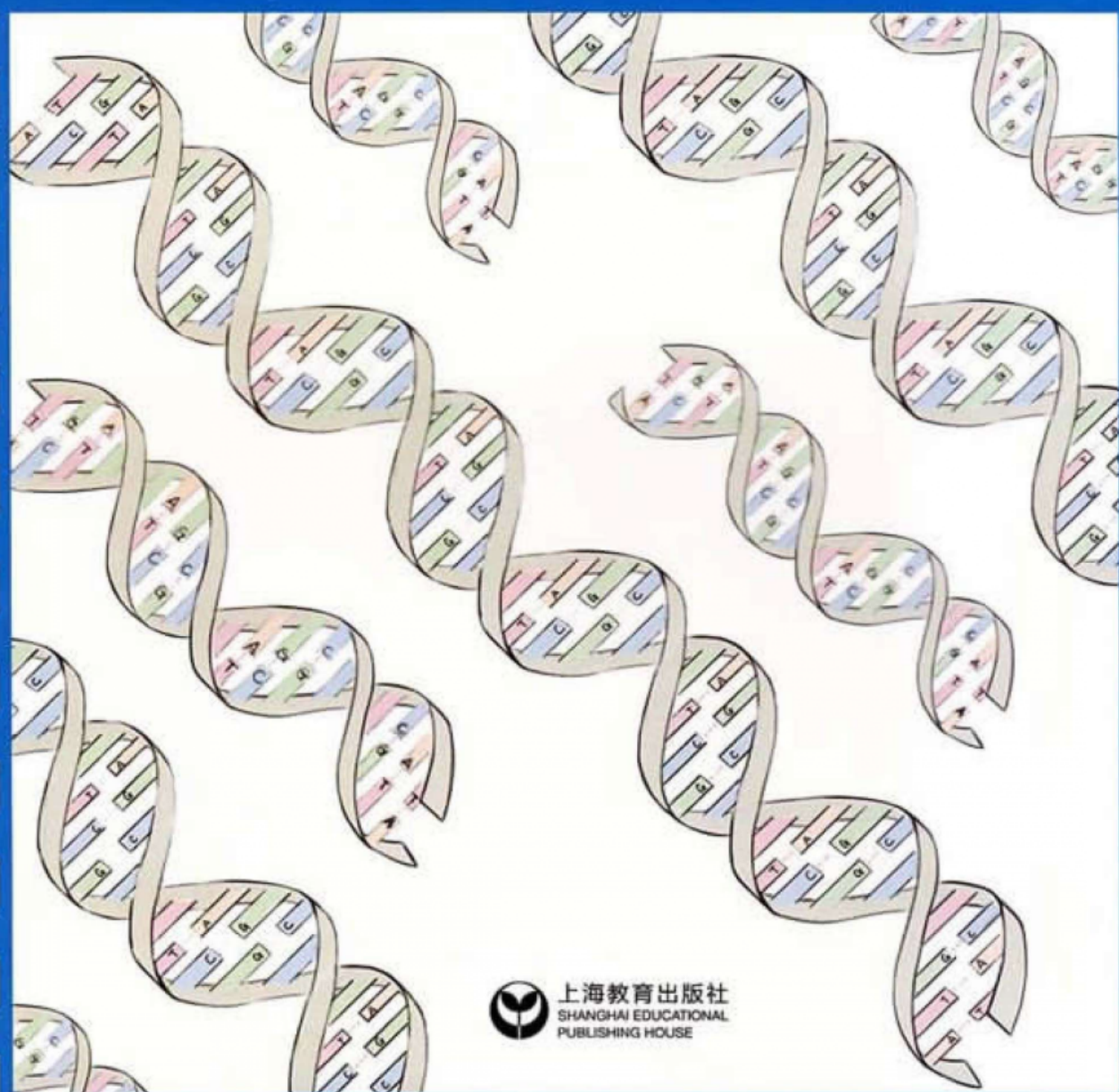


徐 蕾 / 主编



生命的密码——DNA



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

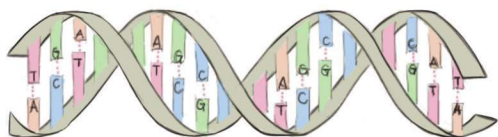
本书受上海市教育委员会、上海科普教育发展基金会资助出版



上海自然博物馆
Shanghai Natural History Museum
上海科技馆分馆
Branch of Shanghai Science & Technology Museum



生命的密码 —DNA



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

生命的密码——DNA / 徐蕾主编. - 上海: 上海教育出版社,

2016.12

(自然趣玩屋)

ISBN 978-7-5444-7350-7

I. ①生… II. ①徐… III. ①脱氧核糖核酸 - 青少年读物

IV. ①Q523-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第287997号

责任编辑 芮东莉

黄修远

美术编辑 肖祥德



生命的密码——DNA

徐 蕾 主编

出 版 上海世纪出版股份有限公司

上 海 教 育 出 版 社

易文网 www.ewen.co

地 址 上海永福路123号

邮 编 200031

发 行 上海世纪出版股份有限公司发行中心

印 刷 苏州美柯乐制版印务有限责任公司

开 本 787×1092 1/16 印张 1

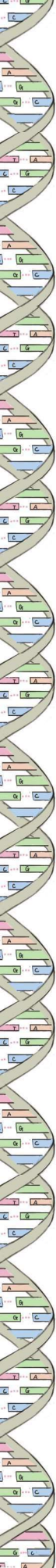
版 次 2016年12月第1版

印 次 2016年12月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5444-7350-7/G·6059

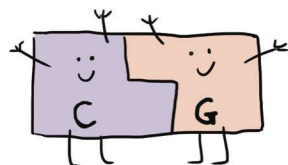
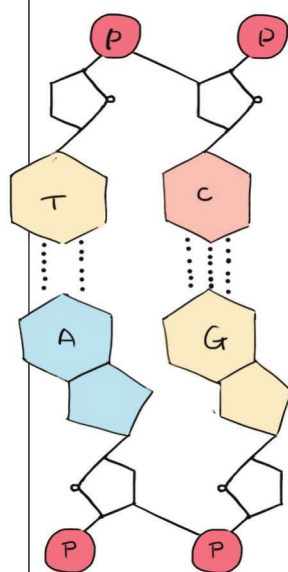
定 价 15.00元

(如发现质量问题, 读者可向工厂调换)



目录

C O N T E N T S



全家福的启示 01

基因特工队 02

受争议的食品 02

那些难移的本性 03

生命的飞跃 04

探访“基因训练营” 05

D阵营 05

R阵营 06

4个角色 07

2种“队形” 08

“半保留”的招募 09

自然探索坊 10

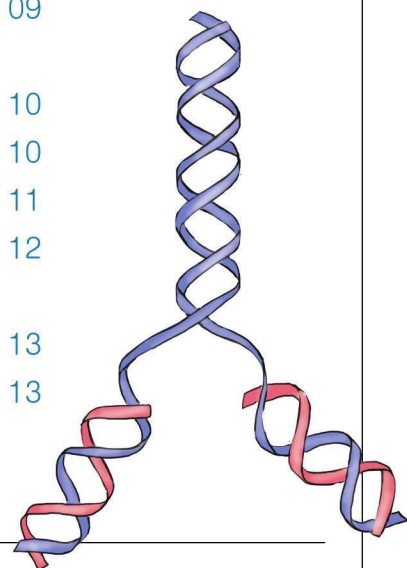
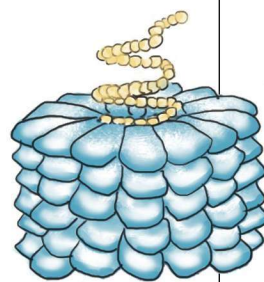
拼装DNA 10

在你的厨房里提取DNA 11

“密码子”游戏 12

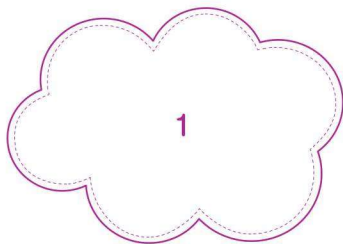
奇思妙想屋 13

“D阵营”版连连看 13

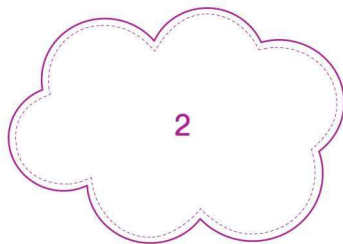


全家福的启示

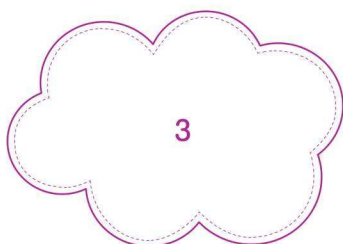
- 请寻找四张照片，包括爸爸、妈妈、自己和自己喜欢的生物的照片。将它们打印出来，依次贴上。



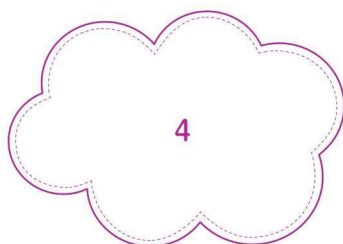
妈妈 ____ 岁的照片



爸爸 ____ 岁的照片



我 ____ 岁的照片



我最爱的 _____ (生物)

注：图1、2、3，要求找到同一年龄或相近年龄段的照片。

- 仔细看看，比较一下，你发现了什么？

好像我的 _____ (五官名称) 像爸爸；

我的 _____ (五官名称) 像妈妈。

一样是生命，我最爱的 _____ (生物) 和我长得完全不一样，

它真的跟我没有一点相似之处吗？

- 难道这就是人们常说的遗传吗？正所谓：龙生龙，凤生凤，老鼠生儿会打洞！遗传总是保证生物的后代与它们亲代的相似性。可是，为什么遗传有这么神奇的特性呢？让我们带着这些问题，走近一支训练有素的队伍，一起探究生命的奥秘吧！



生命的密码 —— DNA

基因特工队

- 生命的密码是什么？它不是一串数字，也不是一串字母，而是一种叫作DNA的特殊分子。其中，起作用的单位，就被称为“基因”，它实质上是一种具有遗传效应的DNA片段。细胞内的基因组成了一支特别的“基因特工队”，掌控着生物的遗传，它们各司其职，演奏着生命的乐章。一起来看看它们的“战果”吧！

受争议的食品

- 在我国，下列哪些蔬果的栽培运用了转基因技术？
A、番木瓜 B、玉米 C、土豆 D、圣女果 E、棉花
- 在我国被批准生产的转基因作物只有番木瓜和棉花。



转基因技术

通过人工分离和修饰过的基因导入生物体基因组中，借助导入基因的表达，引起生物体性状可遗传变化的一项技术。

- 在餐桌上，还有一些转基因食品。查一查，把你了解到的结果填写在表格里。

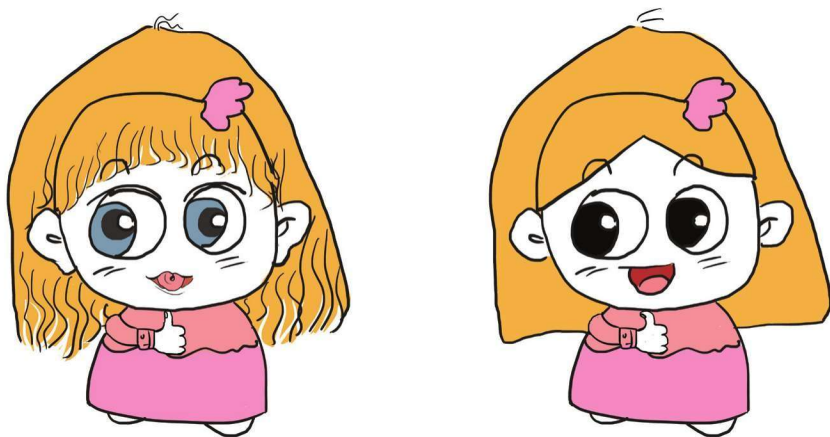
序号	食品名字	转基因前的特点	转基因后的特点
1			
2			
3			
4			
5			



生命的密码——DNA

那些难移的本性

- 大家来找茬：仔细观察两姊妹的卡通像，把她们的五个不同之处圈出来。



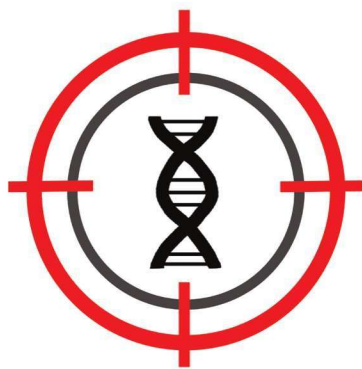
- 发现了吗？左边的女孩长着一头自然卷的头发，还有大大的耳垂和蓝色的眼睛；右边的女孩虽然不能卷舌，但是她的大拇指翘得可高了！现在科学研究表明，这些“本性”都是由显性基因决定的。

- 你身边是不是有这样的一位小伙伴：他（她）坚持运动，控制饮食，却总是没有办法减肥成功？

他（她）是_____。

- 其实并不是他（她）不努力，只是由于一支肥胖特工队活跃在他（她）体内，属于易胖体质。那是不是就彻底无药可救了呢？请你给他（她）支支招。

我建议_____。



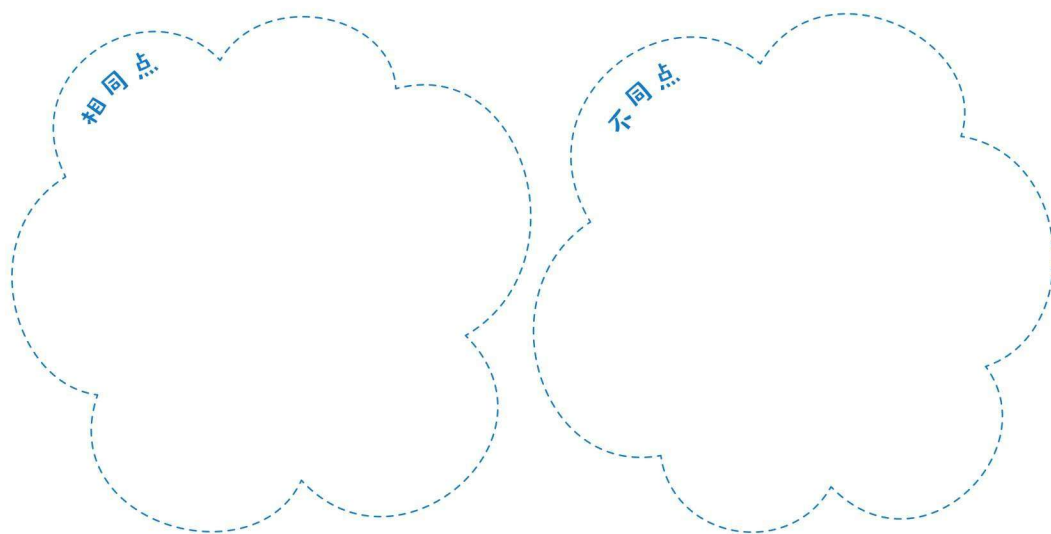
▲ 基因靶向技术

答案：采用基因靶向技术进行治疗。基因靶向技术就好像狙击手一般，能够针对性地瞄准某个基因进行删除，或去除基因的某一小段DNA片段或导入某个小突变，从而对这个基因功能进行调节。

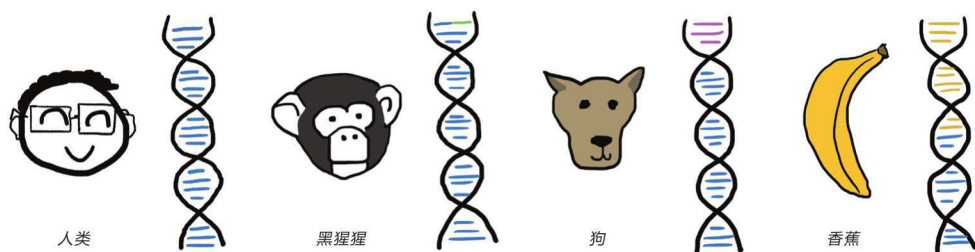


生命的飞跃

- 你见过黑猩猩吗？想想看，你和黑猩猩在外形特征上有哪些异同点。



- 没错，黑猩猩具有与人类最近的亲缘关系，二者基因相似度高达98%以上。正是那一点点的不同，竟然造就了两种不同的生物体，这就是基因的神奇之处：“四两拨千斤”，小小的不同会造就很大的差别。通过基因组的比较，科学家们发现人类与香蕉的DNA相似度约50%，与狗的相似度可达80%。



▲ 文中提及的DNA的比较

- 既然人类与这些生物的基因如此相似，是否可以提取一段香蕉的DNA、一段狗狗的DNA和一段黑猩猩的DNA，像魔法师配置药水一样，把它们组合一下，念一段咒语，让这些混合物变成人类？答案是否定的。因为每个基因片段都有特别的排列和表达，就像你玩过的泡泡龙一样，只有匹配正确了，才会被激活。



探访“基因训练营”

- “号外！号外！D阵营正招募新兵！”一组基因片段走过你的身边，塞给你一份招募令，看看招募条件有哪些，你符合吗？

体型要求
具有A、T、C或G的基本结构。

学历要求
了解双螺旋结构、碱基互补配对原则，能参与半保留复制。

We Want You!

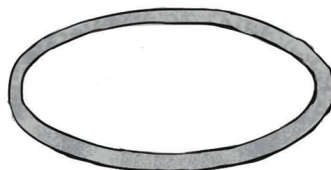
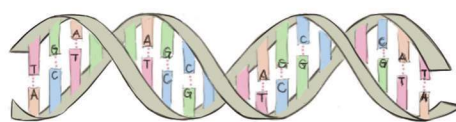
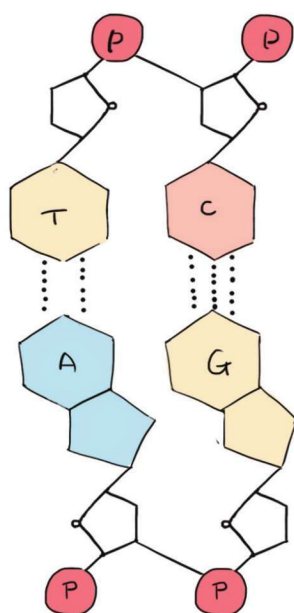
核酸

D阵营

- “基因训练营”的将领就是核酸，呈酸性。训练营共分为两大阵营：以脱氧核糖核酸（DNA）为首的“D阵营”，主要分布在细胞核内；以核糖核酸（RNA）为首的“R阵营”，主要分布在细胞核外的细胞质内。与激战时的双方不同，“D阵营”与“R阵营”完全没有敌对关系。在大多数的生物细胞内，两者相辅相成，共同完成生命活动。
- 大部分生物拥护的是“D阵营”。“D阵营”在排兵布阵上“心思缜密”，直到1953年，两位年轻人沃森（Watson）和克里克（Crick）才发现DNA是一种“双螺旋结构”，两人因此而获得了1962年的诺贝尔生理学或医学奖。这个发现更是让生物学研究得以进入分子时代，迅猛发展。以下是一些简单和复杂的“D阵营”。



生命的密码——DNA



想一想

这个形状会让你想到什么？

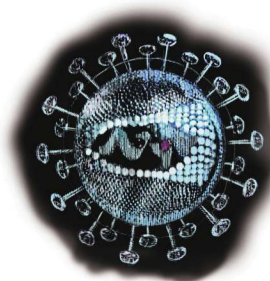
R阵营

● 一些病毒是“R阵营”的忠实粉丝，它们是一类简单到没有细胞结构的特殊生命。部分病毒的遗传物质是RNA，同样能够承担为生命编码的功能。当这类病毒侵染其他生物的细胞时，会借助寄主细胞的“工具”由RNA

合成出相应的DNA来完成生命活动。所以，说到底，指导一切生命活动的终极特工还是DNA！

想一想

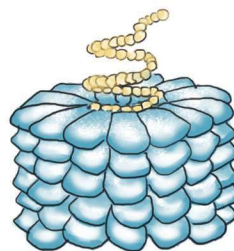
“R阵营”是如何“排兵布阵”的？



▲ SARS病毒



▲ 埃博拉病毒



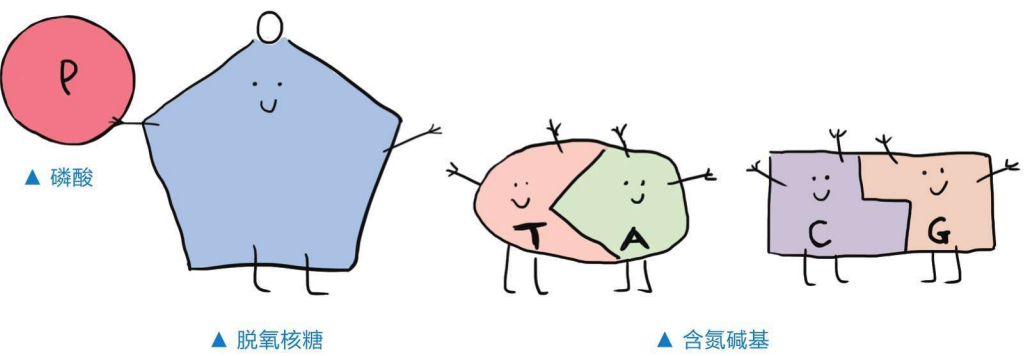
▲ 烟草花叶病毒



生命的密码——DNA

4个角色

● 通过水解，科学家们已经掌握了复杂的“D阵营”成员的基本信息，DNA由脱氧核苷酸组成。脱氧核苷酸的装备由1个脱氧核糖、1个磷酸和1个含氮碱基组成。气质不同的4种含氮碱基也为这场“战争”增添了不少看点。



- 含氮碱基可分为两大类：嘌呤 (pǐdǒling) 和嘧啶 (mìdìng)。
- DNA中含有4种含氮碱基，分别是：腺嘌呤 (Adenine, 简称A)、鸟嘌呤 (Guanine, 简称G)、胞嘧啶 (Cytosine, 简称C) 和胸腺嘧啶 (Thymine, 简称T)。

画一画

设计装备，组成“D阵营”的4个基本角色。

◆ 提示：脱氧核糖空着的小手是为含氮碱基们准备的。

含有_____ (碱基名) 的	含有_____ (碱基名) 的
含有_____ (碱基名) 的	含有_____ (碱基名) 的
脱氧核苷酸	



生命的密码 — DNA

2种“队形”

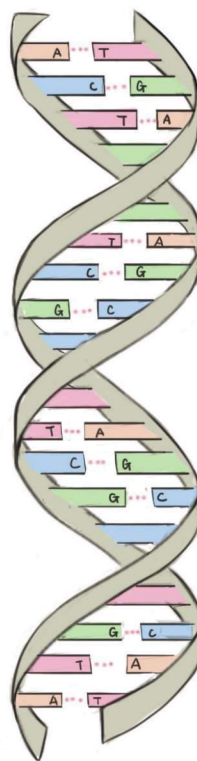
● 万变不离其宗，既然已将4个角色的外形牢记于心了，那就来看看它们平时是如何“化繁为简”地开展日常训练的吧！

● 在双螺旋的“D阵营”中，各角色两两分组，它们之间相互了解，彼此连接，在奇妙的“氢键”中，不仅可以变形、拆开，还能再黏合。A与T相配对，形成两个氢键；G与C相配对，形成三个氢键。这种“队形”的搭配在生物学上就叫作“碱基互补配对原则”。

画一画

请画出“D阵营”的2种“队形”。

◆ 提示：用虚线连接碱基。



▲ DNA双螺旋结构

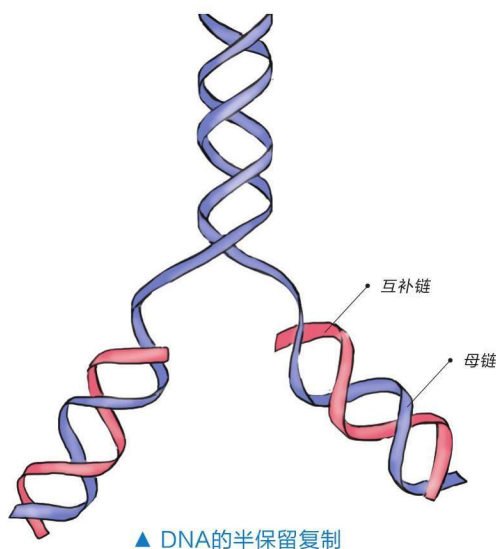
_____ 与 _____	_____ 与 _____



生命的密码——DNA

“半保留”的招募

- 在特工队执行任务时，“D阵营1.0”被拆开了，被一分为二的两条链分别作为模板链（又叫母链），根据碱基互补配对原则，指导新的“D阵营1.1”（互补链）的合成。这样，一个DNA就形成了两个完全相同的DNA。由于新的DNA中都保留着一条原来的母链，在生物学上，这种复制方式被称为半保留复制。

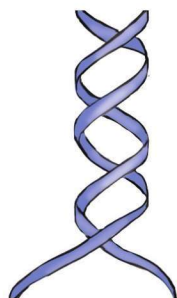


画一画

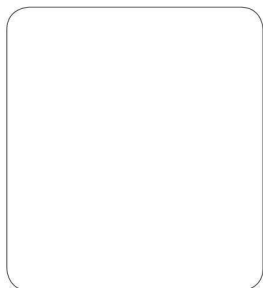
用彩色笔，绘制DNA“半保留复制”（红色代表模板链，蓝色代表新生成的单链）。

想一想

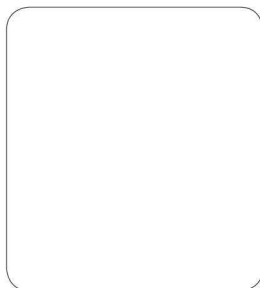
再看看“D阵营”招募令，你有资格报名吗？



复制一次
→



+



自然探索坊

挑战指数：★★★★★

探索主题：让DNA跃然眼前

你要具备：DNA的构造与特点的基本知识

新技能获得：空间想象力、创造力

拼装DNA

- 双螺旋结构由简单的三种物质（磷酸、脱氧核糖、含氮碱基）组成，赶紧用积木、橡皮泥、牙签、纸片等材料，拼装一个DNA吧！记得随手拍照上传到上海自然博物馆官网以及微信“兴趣小组—自然趣玩屋”，与大家一起分享你的创意哦！

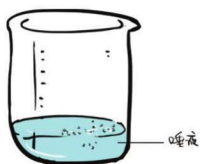


生命的密码——DNA

在你的厨房里提取DNA

材料准备： ☐ 玻璃烧杯 ☐ 洗洁精 ☐ 隐形眼镜清洗液
☐ 食盐 ☐ 筷子 ☐ 浓度为75%的酒精

制作步骤：



① 用玻璃烧杯收集少量唾液。



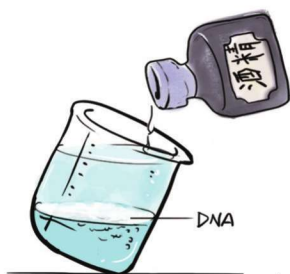
② 加入几滴洗洁精，摇晃混匀。



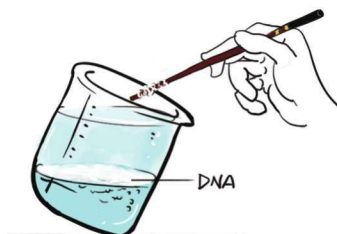
③ 加入几滴隐形眼镜清洗液，摇晃混匀。



④ 加入少量食盐，摇晃混匀。



⑤ 倾斜玻璃烧杯，慢慢加入酒精，直至装满玻璃烧杯。



⑥ 平置烧杯，现在在酒精和唾液层之间，能够看到呈固态絮状的DNA，用筷子轻轻搅拌，将DNA缠绕并拉出水面，就可以目睹DNA的真容了。



生命的密码——DNA

“密码子”游戏

● 当“D阵营”作战时，需要外力的协助，其中之一就是来自“R阵营”的信使RNA。信使RNA仅仅靠3个相邻的碱基组成一套“密码子”，就帮助它稳坐“翻译家”的宝座。

◆ 注意：在“R阵营”的碱基里少了一个T，多了一个尿嘧啶（Uracil，简称U）。

密码表

密码子	拼音	密码子	拼音	密码子	拼音	密码子	拼音
AAA	a	CAA	q	GAA	G	UAA	W
AAC	b	CAC	r	GAC	H	UAC	X
AAG	c	CAG	s	GAG	I	UAG	Y
AAU	d	CAU	t	GAU	J	UGU	Z
ACA	e	CCA	u	GCA	K	UCA	1
ACC	f	CCC	v	GCC	L	UCC	2
ACG	g	CCG	w	GCG	M	UCG	3
ACU	h	CCU	x	GCU	N	UCU	4
AGA	i	CGA	y	GGA	O	UGA	5
AGC	j	CGC	z	GGC	P	UGC	6
AGG	k	CGC	A	GGG	Q	UGG	7
AGU	l	CGU	B	GGU	R	UGU	8
AUA	m	CUA	C	GUA	S	UUA	9
AUC	n	CUC	D	GUC	T	UUC	0
AUG	o	CUG	E	GUG	U	UUG	空格
AUU	p	CUU	F	GUU	V	UUU	.

对照这个密码表，猜猜下面这句隐语说的是什么？

隐语：AUCAGA ACUAAAAUG

答案：_____



生命的密码——DNA

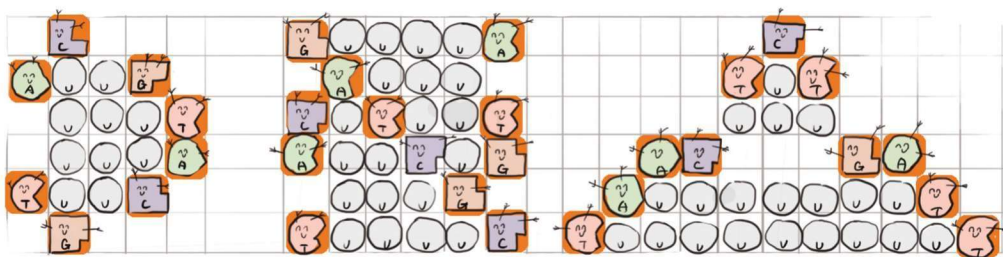
奇思妙想屋

“D阵营”版连连看

●还记得“D阵营”在招募新兵吗？现在已有不少勇士在大厅里等候，但是里面鱼龙混杂，请帮助DNA将军来做初步筛选吧！

◆ 提示:

1. “D阵营”应有几个角色？请把不符合的圈出来。
2. “D阵营”的基本队形是怎样的？请把它们连起来！



● 现在请你为RNA将军也设计一款“R阵营”版连连看，并把它上传到上海自然博物馆官网以及微信“兴趣小组—自然趣玩屋”，与大家一起分享创意，并传递生命的密码。

[illegible]

生命的密码——DNA