

丛书主编/马德高

燎原教育

高中教材

全易通TM

1 书 + 1 答案册 + 1 一卡通



全面学习方案

化难为易之法

融会贯通之术

生物 必修2

配浙科版实验教科书

APETIME
时代出版

时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

丛书主编/马德高

高中教材

全易通TM

GAOZHONG JIAOCAI QUANYITONG SHENGWU BIXIU'ER

本册主编 桑松慧
副主编 王秋香 孙德祥

生物 必修2

配浙科版实验教科书



YZLI0890146481

我的星座

我的座右铭



时代出版传媒股份有限公司
安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中教材全易通：浙科版. 生物. 2：必修 / 马德高主编. -- 合肥：安徽科学技术出版社, 2011. 9
ISBN 978-7-5337-5309-2

I. ①高… II. ①马… III. ①生物课—高中—教学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 188847 号

高中教材全易通生物必修 2 浙科版 丛书主编 马德高

出版人：黄和平

责任编辑：陈芳芳

封面设计：燎原视觉设计中心

出版发行：时代出版传媒股份有限公司

<http://www.press-mart.com>

安徽科学技术出版社

<http://www.ahstp.net>

(合肥市政务文化新区翡翠路 1118 号出版传媒广场, 邮编: 230071)

电话: (0551) 3533330

印制：莱州市电光印刷有限公司

(如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与本社市场营销部联系调换)

开本: 880×1230 1/16

印张: 12

字数: 325 千

版次: 2011 年 9 月第 1 版

2011 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5337-5309-2

定价: 23.80 元

版权所有, 侵权必究

我的学习计划

本周计划	完成情况
第1周	
第2周	
第3周	
第4周	
第5周	
第6周	
第7周	
第8周	
第9周	
第10周	
第11周	
第12周	
第13周	
第14周	
第15周	
第16周	
第17周	
第18周	

让计划成为习惯，让习惯改变人生！

目 录

第一章

孟德尔定律

第一节 分离定律

知识易学	4
知识 1 一对相对性状的杂交实验	4
知识 2 对分离现象的解释	5
知识 3 分离假设的验证	6
知识 4 显性的相对性	6
重点易通	7
重点 1 遗传规律中的常用符号与概念	7
重点 2 显隐性性状的判断及分离定律中有关规律的总结	7
重点 3 分离定律的解题思路和概率计算	8
典例易解	9
类型 1 易混点 豌豆的遗传实验操作	9
类型 2 重要考点 性状的显隐性以及纯合子、杂合子的判断	10
类型 3 高频考点 分离定律的应用	10
课时训练	11

第二节 自由组合定律

知识易学	12
------	----

知识 1 活动:模拟孟德尔杂交实验	12
知识 2 两对相对性状的杂交实验	13
知识 3 对自由组合现象的解释	13
知识 4 对自由组合现象解释的验证	14
知识 5 自由组合定律在实践中的应用	15
知识 6 孟德尔获得成功的原因	15
重点易通	16
重点 1 自由组合定律问题的一般解题方法	16
重点 2 基因型和表现型的确定	16
典例易解	17
类型 1 重要考点 利用分离定律快速求解	17
类型 2 高频考点 自由组合定律的应用	17
类型 3 易错点 表现型分离比异常问题	18
课时训练	19

本章整合提高

专题归纳总结	20
思想方法总结	22
三年高考真题	23

本章知能同步测控 P₂₅

第二章

染色体与遗传

第一节 减数分裂中的染色体行为

知识易学	28
知识 1 染色体	28
知识 2 减数分裂过程中的染色体行为	29
知识 3 精子与卵细胞的产生和受精	30
知识 4 减数分裂的意义	32
重点易通	32
重点 1 概念辨析	32
重点 2 减数分裂过程中染色体数目和 DNA 含量的变化	33
重点 3 细胞分裂图像的鉴别(以二倍体生物为例)	34
重点 4 配子的类型及配子的来源判断技巧	34
典例易解	35
类型 1 易错点 减数分裂过程中染色体、染色单体和 DNA 分子的数量变化	35

类型 2 重要考点 细胞分裂图像的鉴别	36
课时训练	37

第二节 遗传的染色体学说

知识易学	38
知识 1 遗传的染色体学说	38
知识 2 孟德尔定律的细胞学解释	39
重点易通	40
重点 1 遗传物质的主要载体是染色体	40
重点 2 基因分离定律与基因自由组合定律的区别和联系	41
典例易解	41
类型 1 重要考点 遗传的染色体学说	41
类型 2 易错点 孟德尔定律的细胞学说解释	41
课时训练	42

第三节 性染色体与伴性遗传

知识易学	43
知识 1 染色体组型	43
知识 2 性染色体和性别决定	44
知识 3 伴性遗传	45
重点易通	47
重点 1 伴 X 染色体隐性遗传分析	47
重点 2 根据遗传图谱判断遗传病的遗传方式	48
典例易解	49
类型 1 易错点 伴性遗传的特点	49

类型 2 重要考点 人类伴性遗传的系谱图分析及概率计算	49
课时训练	50

本章整合提高

专题归纳总结	52
思想方法总结	53
三年高考真题	54

本章知能同步测控 P₅₆

第三章

遗传的分子基础

第一节 核酸是遗传物质的证据

知识易学	60
知识 1 噬菌体侵染细菌的实验	60
知识 2 肺炎双球菌的转化实验	61
知识 3 烟草花叶病毒感染和重建实验	63
重点易通	63
重点 1 噬菌体侵染细菌的实验分析	63
重点 2 肺炎双球菌离体转化实验和噬菌体侵染细菌实验的比较	64
典例易解	65
类型 1 重要考点 肺炎双球菌转化实验的分析	65
类型 2 易错点 噬菌体侵染细菌实验	65
课时训练	65

第二节 DNA 的分子结构和特点

知识易学	67
知识 1 核酸的分子组成	67
知识 2 DNA 分子的结构及特点	67
知识 3 活动:制作 DNA 双螺旋结构模型	68
重点易通	69
重点 1 DNA 分子的结构层次	69
重点 2 DNA 的特性	69
重点 3 双链 DNA 分子碱基数量关系	70
典例易解	70
类型 1 重要考点 DNA 分子结构的主要特点	70
类型 2 易错点 碱基互补配对原则及计算	71
课时训练	71

第三节 遗传信息的传递

知识易学	73
知识 1 探究 DNA 的复制过程	73
知识 2 对 DNA 分子复制的推测	73
知识 3 DNA 分子的复制	74
重点易通	74
重点 DNA 半保留复制的有关计算	74

典例易解	75
类型 1 重要考点 DNA 分子半保留复制的验证	75
类型 2 重要考点 DNA 复制的过程	76
类型 3 易错点 DNA 分子复制过程中的相关计算	76
课时训练	76

第四节 遗传信息的表达——RNA 和蛋白质的合成

知识易学	78
知识 1 转录	78
知识 2 翻译	79
知识 3 遗传密码	80
知识 4 中心法则	80
重点易通	81
重点 1 转录和翻译的比较	81
重点 2 基因表达中相关数量的计算	81
重点 3 遗传信息、密码子、反密码子的比较	82
重点 4 中心法则的拓展	83
典例易解	83
类型 1 重要考点 基因的表达过程	83
类型 2 易错点 DNA 控制蛋白质合成过程中的数量关系	84
类型 3 重要考点 中心法则	84
课时训练	85

本章整合提高

专题归纳总结	86
思想方法总结	88
三年高考真题	89

本章知能同步测控 P₉₂

第四章

生物的变异

第一节 生物变异的来源

知识易学	96
知识 1 生物变异的类型及原因	96
知识 2 基因重组	96
知识 3 基因突变	97
知识 4 染色体畸变	99
重点易通	100
重点 1 基因突变和基因重组的区别和联系	100
重点 2 细胞中染色体组数的判定及生物体倍性判定	101
典例易解	102
类型 1 重要考点 基因突变的概念及特点	102
类型 2 易错点 对基因重组的理解	102
类型 3 重要考点 染色体组及染色体组数目的判定	103
课时训练	103

第二节 生物变异在生产上的应用

知识易学	105
知识 1 杂交育种	105
知识 2 诱变育种	106

知识 3 单倍体育种	106
知识 4 多倍体育种	107
知识 5 转基因技术	107
重点易通	108
重点 1 杂交育种的应用及技术要求	108
重点 2 杂交育种、诱变育种和单倍体育种的比较	108
重点 3 转基因技术与基因重组的比较	109
典例易解	109
类型 1 重要考点 杂交育种与诱变育种的概念和原理	109
类型 2 易错点 多倍体育种的应用	109
类型 3 易错点 几种常见育种方法的综合应用	110
课时训练	110

本章整合提高

专题归纳总结	112
思想方法总结	114
三年高考真题	115

本章知能同步测控 P₁₁₇

第五章

生物的进化

第一节 生物的多样性、统一性和进化

知识易学	121
知识 1 生物体既相似又相异	121
知识 2 进化论对生物的统一性和多样性的解释	122
重点易通	122
重点 对生物的多样性和统一性的理解	122
典例易解	123
类型 易混点 对生物多样性和统一性的理解	123
课时训练	123

第二节 进化性变化是怎样发生的

知识易学	124
知识 1 选择与变异	124
知识 2 种群基因频率的平衡和变化	125
知识 3 适应与物种形成	126
重点易通	126
重点 1 种群基因频率、基因型频率的计算	126
重点 2 物种形成与生物进化的机制	127
典例易解	127
类型 1 重要考点 基因频率和基因型频率的相关计算	127
类型 2 易错点 选择作用的相关考查	128
课时训练	128

第三节 探索生物进化的历史

知识易学	130
知识 1 化石展示生物进化历程	130
知识 2 寒武纪爆发、灭绝和适应辐射	131
知识 3 物种形成的速率	131
知识 4 趋异进化、趋同进化、平行进化与协同进化	131
重点易通	132
重点 化石为生物进化提供证据	132

典例易解	133
类型 易错点 生物进化的历程	133
课时训练	133

本章整合提高

专题归纳总结	135
思想方法总结	136
三年高考真题	137

本章知能同步测控 P₁₃₈

第六章

遗传与人类健康

第一节 人类遗传病的主要类型

知识易学	142
知识 1 遗传病	142
知识 2 人类遗传病的种类	142
知识 3 各类遗传病在人体不同发育阶段的发病风险	143
重点易通	144
重点 1 常见人类遗传病归类	144
重点 2 系谱图中遗传病类型的判断与分析	144
典例易解	145
类型 重要考点 遗传病方式的判断及相关概率计算	145
课时训练	146

第二节 遗传咨询与优生

知识易学	148
知识 1 遗传咨询	148
知识 2 优生	148
重点易通	149
重点 直系血亲与旁系血亲的区别及禁止近亲结婚的原因	149
典例易解	150
类型 高频考点 遗传定律、遗传病及优生等知识的综合应用	150

课时训练	150
------	-----

第三、四节 基因治疗和人类基因组计划、遗传病与人类未来

知识易学	152
知识 1 基因治疗和人类基因组计划	152
知识 2 遗传病与人类未来	153
重点易通	153
重点 1 基因治疗的原理、过程及途径	153
重点 2 人类基因组计划	154
典例易解	154
类型 1 实验探究 基因治疗的原理及步骤	154
类型 2 重要考点 人类基因组计划	155
课时训练	155

本章整合提高

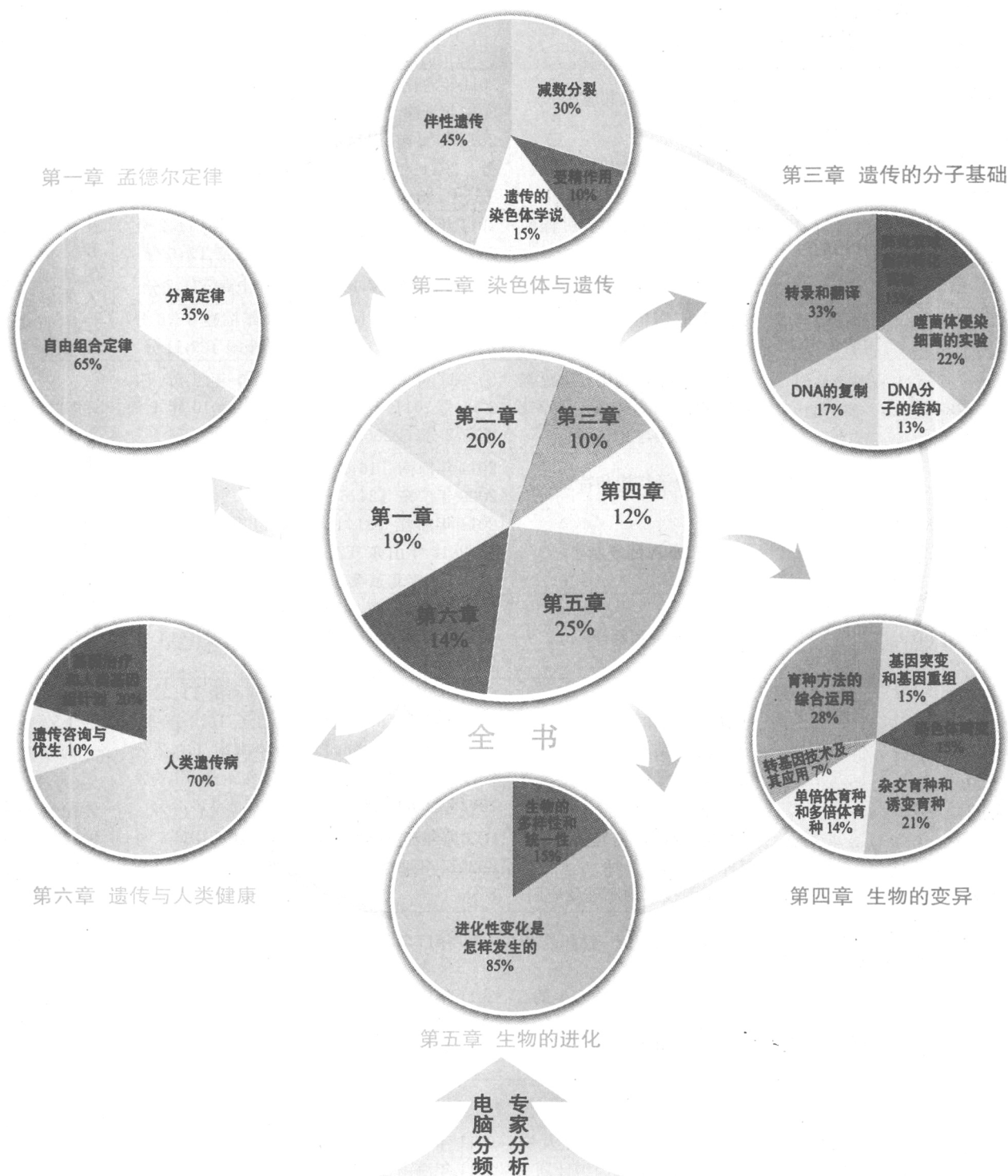
专题归纳总结	157
思想方法总结	157
三年高考真题	158

本章知能同步测控 P₁₅₉

答案专区	162
------	-----

全书历年考点分布图

多考多讲，少考少讲，分清主次，事半功倍！



由全国新课程改革实验区的特级教师和国家级教改培训班的专家，根据全国各地新课标历年高考试卷，利用电脑分频统计技术，直观呈现全书考点。

全书考点考题对应表

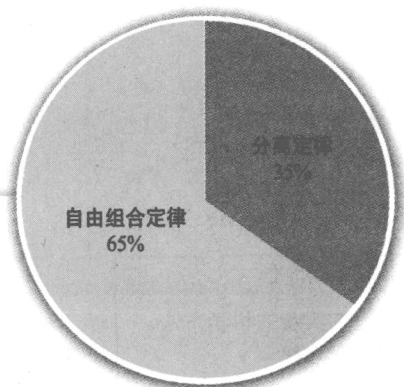
考则讲，不考则不讲，有的放矢，直击考点！



章	节	学习策略	考 点	考 题	学习重点
第一章	第一节	遗传定律是如何揭示出来的	分离定律及其应用	2011年海南 T18, 2分/2010年江苏 T20, 2分/2010年天津 T6, 6分/2009年北京 T29, 18分	熟练灵活运用分离定律解决自由组合定律的问题
	第二节	如何运用	自由组合定律及其应用	2011年海南 T17, 2分/2011年北京 T30, 16分/2011年山东 T27, 18分/2010年安徽 T31 I, 15分/2010年全国 T33, 12分	
第二章	第一节	减数分裂与受精作用的过程	精子与卵细胞的形成过程和受精作用	2011年山东 T8, 4分/2011年江苏 T11, 2分/2010年上海 T7, 2分/2009年北京 T3, 6分	在减数分裂和受精作用的基础上深入理解遗传定律的实质及应用
	第二节		基因在染色体上	2010年山东 T27, 18分/2010年上海 T11, 2分	
	第三节	如何理解并应用遗传定律	伴性遗传病的类型及遗传分析	2011年安徽 T31 I, 12分/2011年福建 T5, 6分/2010年江苏 T29, 7分/2010年全国 T33, 11分	
第三章	第一节	实验是如何做的	①肺炎双球菌的转化实验;②噬菌体侵染细菌的实验;③烟草花叶病毒的感染与重建实验	①2011年广东 T2, 4分/2010年江苏 T4, 2分;②2011年江苏 T12, 2分/2010年上海 T25, 2分;③2009年江苏 T13, 2分	理解“DNA是主要的遗传物质”的含义,以及DNA上的遗传信息储存在哪儿,遗传信息的传递和表达方式
	第二节	DNA的结构如何储存遗传信息	DNA的分子结构和特点	2011年海南 T16, 2分/2010年上海 T4, 1分/2009年广东 T24, 6分	
	第三节		DNA的复制	2011年浙江 T31, 12分/2011年海南 T25, 2分/2010年山东 T7, 4分/2010年安徽 T2, 6分/2010年北京 T30, 16分	
	第四节	遗传信息如何传递和表达	转录和翻译	2011年江苏 T7, 2分/2011年安徽 T5, 6分/2010年江苏 T34, 8分/2010年广东 T4, 4分/2010年上海综合(理) T21, 2分	
第四章	第一节	可遗传变异的种类	①基因突变和基因重组 ②染色体结构变异和数目变异	①2011年江苏 T22, 3分/2011年海南 T11, 2分/2010年全国 T6, 6分/2010年江苏 T6, 2分/2010年安徽 T31 I, 15分;②2011年海南 T19, 2分/2011年四川 T31 II, 14分/2011年天津 T4, 6分/2011年江苏 T32, 8分/2010年江苏 T10, 2分	可遗传变异的种类及含义;可遗传变异原理在育种方法上的体现
	第二节	在生产上如何运用	①杂交育种、诱变育种、单倍育种和多倍体育种 ②转基因技术的原理及应用	①2010年江苏 T6, 2分/2009年江苏 T26, 7分;②2011年四川 T5, 6分/2011年山东 T35, 8分	
第五章	第一节	生物多样性和统一性	生物的多样性、统一性和进化	2009年广东 T26, 6分	了解生物的多样性与统一性,以及这种多样性与统一性是如何进化来的
	第二节		进化性变化是怎样发生的	2011年广东 T25, 6分/2011年江苏 T6, 2分	
	第三节	进化是怎样发生的	生物进化的历史	2011年海南 T20, 2分	
第六章	第一、二、三、四节	遗传病的类型及分析 如何防控人类遗传病	人类常见遗传病的类型及检测与分析;人类基因组计划	2011年江苏 T24, 3分/2011年广东 T6, 4分/2011年海南 T29, 12分	分析人类遗传病的类型及遗传特点

第一章

孟德尔定律



本章考点分布图

知识易览表

第一节



分离定律

用豌豆做遗传学实验的优点

白花授粉且闭花授粉;具有易于区分的相对性状

P₄

单因子杂交试验

紫花 × 白花 → F₁: 紫花 ⊗ F₂: 紫花: 白花 = 3:1

P₅

对分离现象的解释

性状是由遗传因子(基因)控制的;体细胞内基因是成对存在的;形成配子时成对的基因分开,配子中只含有每对基因中的一个;受精时,雌雄配子随机结合

P₅

分离假设的验证

测交实验: F₁ × 白花 → 紫花: 白花 = 1:1

P₆

显性的相对性

完全显性 杂合子与显性纯合子表现型完全一致的现象

P₆

不完全显性 杂合子表现型为显性纯合子与隐性纯合子中间类型的现象

P₆

共显性 杂合子同时表现显性纯合子与隐性纯合子性状的现象

P₆

两对相对性状的杂交实验

黄圆 × 绿皱 → F₁: 黄圆 ⊗ F₂: 黄圆: 黄皱: 绿圆: 绿皱 = 9:3:3:1

P₁₃

对自由组合现象的解释

在产生配子时,每对等位基因彼此分离的同时,非等位基因自由组合;受精时,雌雄配子随机结合

P₁₃

对自由组合现象解释的验证

测交实验: F₁ × 绿皱 → 黄圆: 黄皱: 绿圆: 绿皱 = 1:1:1:1

P₁₄

孟德尔获得成功的原因

正确选择实验材料;研究内容由简到繁;利用统计学方法分析结果;巧妙设计实验,验证推论

P₁₅

第二节



自由组合定律

第一节

分离定律



课 程 标 准	考 点 排 行 榜	易 错 点 排 行 榜
- 分析孟德尔遗传实验的科学方法 - 阐明基因的分离规律	- 一对相对性状的杂交试验 ★★★ - 熟练灵活运用分离定律解决一些遗传学问题 ★★★ - 对分离现象的解释 ★★	- 灵活运用杂交后代的分离比 ★★★ 解题 - 运用分离定律解释一些遗传现象 ★★

知识易学

左考点, 右考题

知识 1 一对相对性状的杂交实验

1. 遗传和变异

- (1) 遗传: 生物亲子代间的相似现象称为遗传。
- (2) 变异: 亲代与子代间或子代个体间存在差异的现象称为变异。
- (3) 遗传与变异普遍存在于生物界, 是生物的基本特征之一。

2. 豌豆作为遗传实验材料的优点

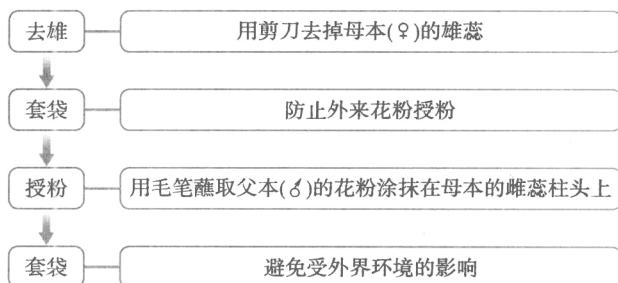
特 点	作为遗传学实验材料的好处
严格的自花授粉, 而且是闭花授粉	便于形成纯种, 能确保杂交实验结果的可靠性
花冠大, 雄蕊的花丝较长, 雌蕊和雄蕊易区分	便于人工去雄(剪掉雄蕊)和授粉
成熟后籽粒都留在豆荚中	便于观察和计数
具有多个稳定的、可区分的性状	便于统计及对多对性状进行遗传学分析

3. 性状与相对性状

- (1) 性状: 生物的形态、结构和生理生化等特征的总称。例如, 豌豆的花色、种子的形状等都是性状。
- (2) 相对性状: 每种性状又具有不同的表现形式, 即称为相对性状。例如, 豌豆的花色有紫色与白色, 这就是一对相对性状。

4. 单因子杂交实验

(1) 人工异花授粉步骤



例1 下列说法属于变异现象的是 ()

- 龙生龙, 凤生凤, 老鼠生来会打洞
- 龙生九子, 禀性各异
- 父母都是双眼皮, 生的儿子也是双眼皮
- 种瓜得瓜, 种豆得豆

解析: A、C、D 都是说明生物亲子代之间相似的现象, 都属于遗传; B 是说明子代个体间存在差异的现象, 属于变异。 答案: B

例2 (多选) 豌豆在自然状况下是纯种的原因是 ()



- 豌豆是自花授粉的植物
- 豌豆是闭花授粉的植物
- 豌豆品种间的性状差异大
- 豌豆是先开花后传粉

解析: 豌豆是自花授粉、闭花授粉植物, 在花未开放前已完成了传粉和受精, 所以能保持纯种。孟德尔选用豌豆作为实验材料, 除上述原因外, 还有豌豆品种间的性状差异大, 显隐性性状易于区分等。在具体研究时, 首先只研究一对相对性状, 然后再研究多对相对性状, 最后运用统计学方法对实验结果进行分析。 答案: AB

例3 下列属于相对性状的是 ()

- 狗的长毛与卷毛
- 兔的长毛与猴的短毛
- 豌豆的黄粒与圆粒
- 人的单眼皮和双眼皮

自 交

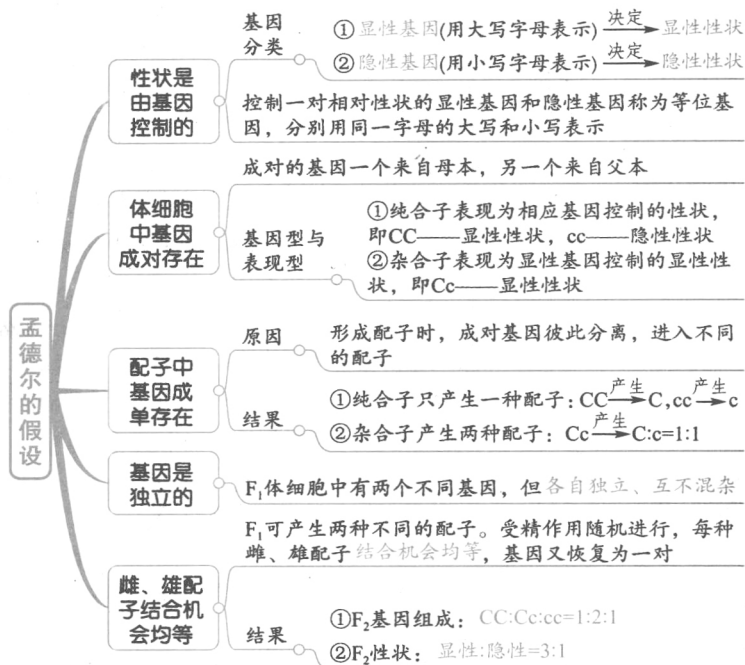
大多数植物没有性别分化, 为雌雄同株单性花或两性花植物。水稻、小麦等两性花植物, 其自花传粉的过程称为自交。而对玉米、黄瓜等单性花植物来说, 自交是指同株异花传粉。所以自交的概念适用于植物传粉。广义的自交也可指基因型相同的个体相互交配。动物大多数为雌雄异体, 虽有像蚯蚓等雌雄同体的低等动物, 但它们也通常进行异体受精。因此, 动物自交的含义是指基因型相同的雌雄异体交配。

(2) 实验过程

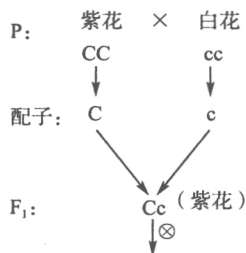
实验过程	说明
P(亲本) 紫花 × 白花	① P 具有一对相对性状
F ₁ (子一代) 紫花	② 无论正交还是反交, F ₁ 全部表现为显性性状
F ₂ (子二代) 紫花 : 白花 比例接近 3 : 1	③ F ₂ 出现性状分离现象, 分离比为 3 : 1

知识 2 对分离现象的解释

1. 孟德尔对分离现象提出的假设



2. 利用孟德尔假设解释分离实验现象



F_2 $F_1 \text{ ♀ 配子}$ $C(\frac{1}{2})$ $c(\frac{1}{2})$	$C(\frac{1}{2})$	$c(\frac{1}{2})$
$F_1 \text{ ♂ 配子}$ $C(\frac{1}{2})$ $CC(\frac{1}{4})$ $Cc(\frac{1}{4})$	$CC(\frac{1}{4})$	$Cc(\frac{1}{4})$
$c(\frac{1}{2})$ $Cc(\frac{1}{4})$ $cc(\frac{1}{4})$	$Cc(\frac{1}{4})$	$cc(\frac{1}{4})$

闭花受精的奥秘

生长在美洲的一种名叫大花冠洛玛草的植物, 当水分充足时, 会产生绽放的花朵, 开花受精。当气候干燥植物缺水时, 这种植物开花的花朵数减少, 也产生不开花的花朵闭花受精, 两种受精现象同时存在。进一步的实验证明, 植物从开花到完成受精这一过程要消耗相当多的能量, 在缺水的情况下, 植物体内发生“能源危机”, 无法供应花开所需要的能量。通过闭花受精甚至在花芽时期就完成受精, 就可以缩短花期, 节约能量, 保证了后代的繁殖。

解析: 同一种生物的同一种性状的不同表现类型, 叫做相对性状。相对性状必须具有可比性, 同一种生物的同一种性状才能相比较。兔与猴不是同种生物, 狗的长毛和卷毛虽然说的是同一种生物, 但不是同一种性状, 同样, C 项也属于这种情况。 答案: D

例4 下列是对“一对相对性状的杂交实验”中性状分离现象的各项假设性解释, 其中错误的是 ()

- A. 生物性状是由细胞中的基因决定的
- B. 体细胞中的基因成对存在, 互不融合
- C. 在配子中只含有每对基因中的一个
- D. 生物的雌雄配子数量相等, 且随机结合

解析: 在孟德尔对分离现象提出的假设中, 受精作用随机进行, 每种雌雄配子结合机会均等, 并没有说雌雄配子数量相等, 而且在自然界实际上是雄配子的数量远多于雌配子的数量。 答案: D

例5 下列叙述正确的是 ()

- A. 生物体没有表现出来的性状叫隐性性状
- B. 子一代中没有表现出来的性状为隐性性状
- C. 孟德尔关于一对相对性状的杂交实验中, 双亲一般是具有相对性状的纯合子
- D. 羊的细毛和黑毛是一对相对性状

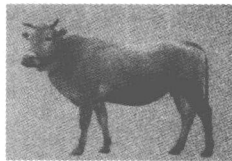
解析: 隐性性状和显性性状都可以在生物体中表现出来。在一对相对性状的杂交实验中, 子一代表现出来的性状为显性性状, 未表现出来的性状是隐性性状。细毛和黑毛不是相对性状, 因为它们表示的是毛的不同属性(一个是粗细, 一个是颜色)。孟德尔关于一对相对性状的杂交实验中, 亲本的性状不同(一个是显性, 一个是隐性), 但它们都是纯合子。 答案: C

例6 下列有关纯合子的叙述中错误的是 ()

- A. 由相同基因的雌雄配子受精发育而来
- B. 连续自交性状能稳定遗传
- C. 杂交后代一定是纯合子
- D. 不含等位基因

解析: 具有相对性状的两个纯合子(AA × aa)杂交, 后代全部是杂合子, 故纯合子杂交后代一定是纯合子的说法有误。 答案: C

例7 已知牛的黑色对黄色是显性, 要在一个生殖季节里确定一头黑色公牛的基因组成, 最好让它 ()



- A. 与一头纯合黑色母牛交配
- B. 与多头杂合母牛交配
- C. 与一头黄色母牛交配
- D. 与多头黄色母牛交配

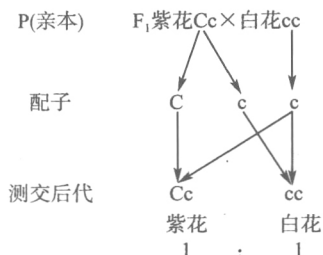
知识3 分离假设的验证

1. 分离定律的实质

控制一对相对性状的两个不同的等位基因互相独立、互不沾染,在形成配子时彼此分离,分别进入不同的配子中,结果是一半的配子带有一种等位基因,另一半的配子带有另一种等位基因。

2. 验证方法:测交法,即让 F_1 与隐性纯合子杂交。

3. 测交实验图解

4. 结论:测交后代性状分离比接近 1 : 1,符合预期的设想,从而证实 F_1 是杂合子,产生 C 和 c 两种配子,这两种配子的比例是 1 : 1。

特别提示

(1)孟德尔从杂交实验中发现了问题并作出解释,他设计测交实验的目的是验证解释是否正确。

(2)测交可以探究 F_1 的基因组成,因此,鉴定某显性个体是纯合子还是杂合子,除了用自交的方法外,也可以用测交的方法。

知识4 显性的相对性

根据显性现象的表现形式,可将显性分为以下几种类型:

	定 义	杂合子自交子代情况	举 例
完全显性	具有相对性状的两个亲本杂交,所得的 F_1 与显性亲本的表现型完全一致的现象	子代会发生性状分离,显性:隐性=3:1	豌豆的紫花和白花
不完全显性	具有相对性状的两个亲本杂交,所得的 F_1 表现为双亲的中间类型的现象	子代会出现三种表现型,比例为1:2:1,根据表现型即可确定基因型	金鱼草的花色遗传
共显性	具有相对性状的两个亲本杂交,所得的 F_1 个体同时表现出双亲的性状	子代杂合子两基因间不存在显隐性关系,互不遮盖,各自发挥作用	人的ABO血型中的AB型,基因型为 $I^A I^B$

特别提示

显隐性关系不是绝对的,生物体的内在环境(如年龄、性别、生理与营养状况等)和生物体所处的环境的改变都会影响显性性状的表现。

解析:解答此题一定要看清题目要求,即在一个生殖季节中确定黑色公牛的基因组成。方法有二:测交和杂交。假设该牛基因型为 Aa ,杂交(母牛 Aa)产生黄色牛的概率为 $1/4$,测交产生黄色牛的几率为 $1/2$,故应用测交方法。由于牛产生的后代数目少,所以在做遗传实验时,应与多头母牛交配。

答案:D

例8 下列关于测交的说法,不正确的是 ()

- A. $F_1 \times$ 隐性类型 $\rightarrow$ 测定 F_1 基因型
- B. 通过测定 F_1 的基因组成来验证对分离实验现象理论解释的科学性
- C. 测 F_1 的基因型是根据“ $F_1 \times$ 隐性类型 $\rightarrow$ 所得后代表现型”反向推知的
- D. 测交时,与 F_1 杂交的另一亲本无特殊限制

解析:测交是 F_1 和隐性个体杂交(因隐性个体不产生显性基因的配子, F_1 和隐性个体杂交时, F_2 个体的种类和比例都同 F_1 产生的配子),然后根据测交后代的表现,推测出 F_1 产生的配子,进而推测出 F_1 的基因组成,继而验证分离定律。

答案:D

例9 人的 i 、 I^A 、 I^B 基因可以控制血型。在一般情况下,基因型 ii 表现为 O 型血, $I^A I^A$ 或 $I^A i$ 为 A 型血, $I^B I^B$ 或 $I^B i$ 为 B 型血, $I^A I^B$ 为 AB 型血。以下有关叙述中,错误的是 ()

- A. 子女之一为 A 型血时,双亲至少有一方一定是 A 型血
- B. 双亲之一为 AB 型血时,不能生出 O 型血的孩子
- C. 子女之一为 B 型血时,双亲之一有可能是 A 型血
- D. 双亲之一为 O 型血时,子女不可能是 AB 型血

解析:由题中信息知, A 型血的人基因型为 $I^A I^A$ 或 $I^A i$,而后代基因型是由父母双方各提供一个基因组成的,因此父母只要有一方含 I^A 就行,不一定是 A 型, A 错。 AB 型血的人基因型为 $I^A I^B$,他的后代中要么含有 I^A ,要么含有 I^B ,因此后代中不可能出现 ii , B 对。若双亲一个是 A 型血,基因型是 $I^A i$,另一个是 B 型血或 AB 型血都有可能生出 B 型血的孩子, C 对。基因型 ii 表现为 O 型血, O 型血的人子女不可能出现 $I^A I^B$, D 对。

答案:A

秦岭的棕色大熊猫(一)

秦岭佛坪自然保护区的工作人员发现了棕色大熊猫,并了解到棕色大熊猫的母亲是黑白色的。那么棕色大熊猫到底是如何产生的呢?根据现有的线索,隐性基因纯合是一种较为圆满的解释。第一只被发现的棕色大熊猫取名丹丹。丹丹与一只黑白毛色大熊猫交配后曾产下一仔,经过精心护理,顺利度过幼年期,结果发现是一只雌性的黑白熊猫。

重点易通

归纳透析, 精准指导

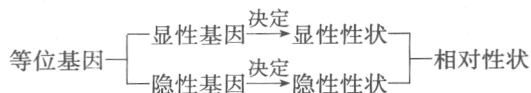
重点1 遗传规律中的常用符号与概念

1. 遗传规律中的常用符号

符号	P	F ₁	F ₂	×	⊗	♀	♂
含义	亲本	子一代	子二代	杂交	自交	母本、雌配子	父本、雄配子

2. 遗传规律中常用的概念辨析

(1) 相互关系



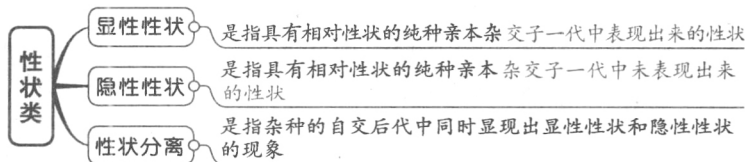
(2) 交配类概念: 杂交、自交、测交、正交与反交

	含 义	表 示 式
杂交	基因组成不同的生物个体间相互交配的方式	AA×aa Aa×AA
自交	基因组成相同的生物个体间相互交配的方式	AA×AA Aa×Aa
测交	显性个体与隐性个体杂交	A ₋ ×aa
正交与反交	是相对而言的, 若甲(♀)×乙(♂)为正交, 则乙(♀)×甲(♂)为反交	

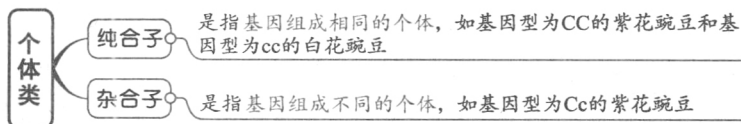
特别提示

植物的自花传粉和同株异花传粉都属于自交, 而动物的自交则是指相同基因型个体间的交配。

(3) 性状类概念: 显性性状、隐性性状和性状分离



(4) 个体类概念: 纯合子与杂合子



重点2 显隐性性状的判断及分离定律中有关规律的总结

总结

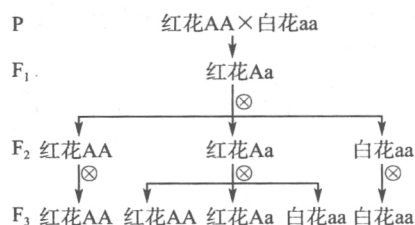
1. 显隐性性状的判断

(1) 根据定义判断

①判断依据: 若 $A \times B \rightarrow A$, 则 A 为显性, B 为隐性; 若 $A \times B \rightarrow B$, 则 B 为显性, A 为隐性。

②举例分析: 紫花×白花→全部紫花, 则紫花为显性性状, 白花为隐性性状。

例10 如图是红花豌豆和白花豌豆杂交图解, 请据图回答:



(1) 图中 P 表示_____, F₁ 表示_____, F₂ 表示_____, F₃ 表示_____。图中 × 表示_____, ⊗ 表示_____。

(2) 图中 AA 和 Aa 全是红花, 这是由于_____。

(3) 图中 F₁ 进行自花授粉, 可产生_____种配子, 其类型有_____。

(4) 根据 F₃ 性状表现可知, 纯合子进行自花授粉其后代能_____遗传, 杂合子进行自花授粉其后代产生_____。

解析: 只要有显性基因存在, 个体就表现显性性状, 这是显性基因的控制作用所致。F₁ 中既有显性基因 A, 也有隐性基因 a, 在形成配子时两种基因要发生分离, 所以形成两种类型的配子。纯合子中只有一种基因, 所以其自交后代的基因组成及性状与亲本一致; 杂合子中同时有两种基因, 其自交后代中会同时出现两种性状, 该现象叫性状分离。

答案: (1) 亲本 子一代 子二代 子三代 杂交 自交 (2) 显性基因控制的作用 (3) 2 A、a (4) 稳定 性状分离

例11 下列各项实验应采取的最佳交配方法分别是 ()

- ①鉴别一只白兔是否为纯合子
 - ②鉴别一对相对性状的显性和隐性
 - ③不断提高小麦抗病品种的纯度
- A. 杂交、测交、自交
B. 测交、杂交、自交
C. 杂交、自交、测交
D. 自交、测交、杂交

解析: 鉴别某生物是否为纯合子常用测交, 而对自花传粉的植物体也可以用自交; 鉴别一对相对性状的显隐性关系可用杂交, 看杂交后代表现哪一种性状; 提高某作物品种纯度用自交。答案: B

例12 某校高二年级研究性学习小组调查了人的眼睑遗传情况, 他们以年级为单位, 对班级的统计进行汇总和整理, 见下表:

秦岭的棕色大熊猫(二)

我们可以假定大熊猫毛色是由一对基因(D、d)控制的, 控制黑白毛的基因为显性(D), 控制棕色毛的基因为隐性(d)。当父母双方同时携带棕色基因(d)时, 其子代可能出现隐性基因纯合(dd), 从而表现棕色。因此, 表现型为棕色的母本与黑白色表现型纯合的父本结合产仔的表现型为黑白色; 而表现型为黑白色的杂合母本与杂合黑白色或棕色表现型的父本结合则可能产生棕色表现型的大熊猫。

(2)根据性状分离现象进行判断

①判断依据:若 A $\rightarrow$ 既有 A,又有 B,则 A 为显性,B 为隐性。

②举例分析:紫花 $\rightarrow$ 紫花和白花,则紫花为显性性状,白花为隐性性状。

2. 分离定律中的规律总结

假设某等位基因为 A、a,则此相对性状的亲本杂交的组合及其后代表现型、基因型及比例为:

亲本组合		亲本表现型	子代基因型及比例	子代表现型及比例
纯合子 $\times$ 纯合子	AA $\times$ AA	显 $\times$ 显	AA(1)	全是显性(1)
	AA $\times$ aa	显 $\times$ 隐	Aa(1)	全是显性(1)
	aa $\times$ aa	隐 $\times$ 隐	aa(1)	全是隐性(1)
纯合子 $\times$ 杂合子	AA $\times$ Aa	显 $\times$ 显	AA:Aa(1:1)	全是显性(1)
	aa $\times$ Aa	隐 $\times$ 显	Aa:aa(1:1)	显性:隐性(1:1)
杂合子 $\times$ 杂合子	Aa $\times$ Aa	显 $\times$ 显	AA:Aa:aa (1:2:1)	显性:隐性(3:1)

从表中可以总结出以下几个特点:

(1)若后代性状分离比为显性:隐性=3:1,则双亲一定均是杂合子(Aa),即 $Aa \times Aa \rightarrow 3A_ : 1aa$ 。

(2)若后代性状分离比为显性:隐性=1:1,则双亲一定是测交类型,即 $Aa \times aa \rightarrow 1Aa : 1aa$ 。

(3)若后代性状只有显性性状,则双亲至少有一方为显性纯合子,即 $AA \times AA$ 或 $AA \times Aa$ 或 $AA \times aa$ 。

(4)若后代性状只有隐性性状,则双亲均为隐性纯合子,即 $aa \times aa \rightarrow aa$ 。

特别提示

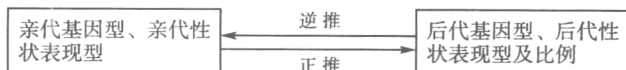
(1)上述显隐性性状判断及规律总结只适用于完全显性。

(2)对于不完全显性和共显性而言,表现型种类、比例可直接反映基因型种类、比例(即基因型和表现型种类、比例相同)。

重点3 分离定律的解题思路 and 概率计算

1. 解题思路

解决分离定律的问题主要有两种思路:正推和逆推。



无论正推还是逆推,都应特别注意纯合子,特别是隐性纯合子。由于纯合子含有相同的基因,因而在亲代与子代之间基因的组成及性状推断上有直接明显的推导作用,主要体现在以下几个方面:

(1)如果亲代中有显性纯合子(BB),则子一代一定为显性性状(B $_$)(甲图所示)。

(2)如果亲代中有隐性纯合子(bb),则子代中一定含有 b 基因(乙图所示)。

(3)如果子代中有纯合子(BB 或 bb),则两个亲本都至少含有一个 B 或 b 基因。丙图中,由子代 bb 可推知亲本为 $_b$,但亲本 $_b \times _b$ 的后代未必

亲代类型 子代类型	双亲全为 双眼皮 (①)	双亲中只 有一个为 双眼皮(②)	双亲全为 单眼皮 (③)
双眼皮数	120	120	无
单眼皮数	74	112	全部为 单眼皮

根据上表中哪一种调查情况就能判断哪种眼皮为显性? ()

A. 第①种

B. 第②种

C. 第③种

D. 三种都可以

解析:根据孟德尔的遗传规律可知:双亲全为双眼皮,其子代有单眼皮出现,说明双眼皮为显性性状,单眼皮为隐性性状。 答案:A

例13 豌豆花腋生和顶生是一对相对性状,受一对基因 B、b 控制,下列是几组杂交实验结果。

杂交组合	亲本表现型	后 代	
		腋 生	顶 生
一	顶生 $\times$ 顶生	0	804
二	腋生 $\times$ 腋生	651	270
三	顶生 $\times$ 腋生	295	265

根据以上实验结果,分析回答:

(1)根据组合_____可判断出豌豆花腋生和顶生中,显性性状是_____ (顶生或腋生)。

(2)组合二亲本的遗传因子组成分别是_____,_____,其后代腋生中杂合子比例为_____。

(3)组合三后代的腋生豌豆中杂合子占_____。

● 解题思路

(1)

杂交组合二后代出现腋生:顶生约为3:1的性状分离比

腋生为显性,顶生为隐性

(2)

杂交组合二后代出现3:1的性状分离比

亲本都是杂合子,即遗传因子组成为Bb和Bb;后代腋生有BB和Bb两种,其中杂合子Bb的概率为2/3

(3)

组合三的后代出现1:1的性状分离比

组合三为测交类型

后代中腋生全部是杂合子

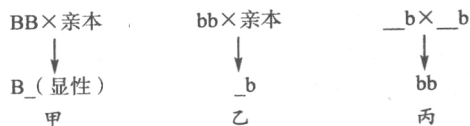
答案:(1)二 腋生 (2)Bb Bb 2/3 (3)100%

例14 绵羊的白色由显性基因(B)控制,黑色由隐性基因(b)控制。现有一只白色公羊与一只白色母羊,生了一只黑色小羊。试问:公羊和母羊的基因型分别是什么?它们生的那只小羊又是什么基因型?

秦岭的棕色大熊猫(三)

拓展空间 据调查,棕色熊猫的实际发现率仅为6%,很可能携带棕色毛基因(d)的熊猫不多,棕色性状可能是一种正在退化的性状。但从表现型意义上说,棕色比黑白色更具隐蔽意义,难道大熊猫的进化方向就是在竹林中易于被发现?自然界尚有许多令人难解的谜,还有待于我们不断地去探索,不断地去研究。

一定是 bb 。



方法技巧

隐性纯合突破法的解题步骤是：(1)写出遗传图解框架；
(2)写出已知的隐性个体的基因组成和可知的显性基因；
(3)据图推导。

2. 概率计算

(1) 概率的基本运算法则

① 加法定理：两个互不相容的事件 A 与 B 的“和”的概率，等于事件 A 与 B 的概率之和，即 $P(A+B) = P(A) + P(B)$ 。例如，豌豆豆粒颜色是“黄色”或“绿色”的概率，等于它们各自概率之和(其和为 1)。

② 乘法定理：两个(或两个以上)独立事件同时出现的概率，等于它们各自概率的乘积，即 $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$ 。例如，豌豆豆粒出现“黄色”同时又出现“圆粒”的概率是它们各自概率之积。

(2) 计算概率的方法

① 用分离比直接计算

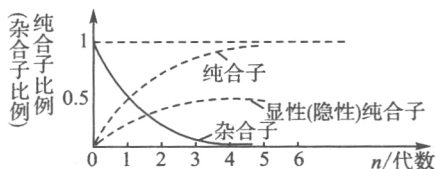
如人类白化病遗传， $Aa \times Aa \rightarrow 1AA : 2Aa : 1aa$ ，则杂合双亲再生正常孩子的概率是 $3/4$ ，生白化病孩子的概率为 $1/4$ ，再生正常孩子的杂合子的概率为 $2/3$ 。

② 用配子的概率计算

a. 方法：先算出亲本产生几种类型的配子，并求出每种配子产生的概率，再用相关的两种配子的概率相乘。

b. 实例：如白化病遗传， $Aa \times Aa \rightarrow 1AA : 2Aa : 1aa$ ，父方产生 A、a 配子的概率各是 $1/2$ ，母方产生 A、a 配子的概率也各是 $1/2$ ，因此再生一个白化病(aa)孩子的概率为 $1/2 \times 1/2 = 1/4$ 。

③ 杂合子自交 n 代后，后代中杂合子(Aa)所占比例为 $1/2^n$ ，纯合子($AA+aa$)所占比例为 $1-1/2^n$ ，其中 AA、aa 所占比例分别为 $(1-1/2^n) \times 1/2$ 。当 n 无限大时，纯合子概率接近 100%。这就是自花传粉植物(如豌豆)在自然情况下一般为纯合子的原因。如下图曲线表示随着自交代数的变化，纯合子、杂合子所占比例的变化。



解析：(1)根据题意列出遗传图解并写出已知的隐性个体的基因型和已知的显性基因：白色(B)为显性，黑色(b)为隐性，双亲为白羊，生下一只黑色小羊。根据此条件列出遗传图解：



(2)从遗传图解中可利用隐性纯合子突破：

因为子代为黑色小羊，基因型为 bb ，所以双亲中都有一个 b 基因，因此双亲基因型均为 Bb 。

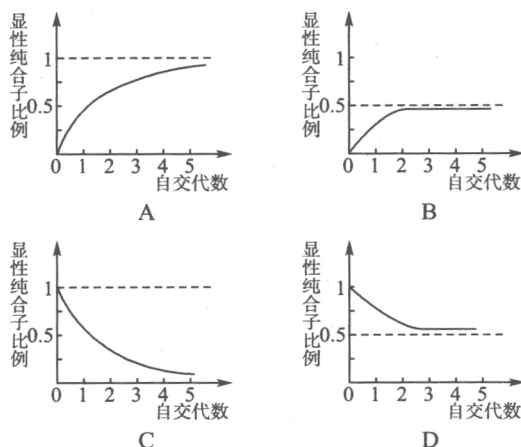
答案：公羊和母羊的基因型都是 Bb ，子代黑色小羊的基因组成是 bb 。

例15 眼睛棕色对蓝色是显性，位于常染色体上。一对棕眼的夫妇有一个蓝眼的儿子和一个棕眼的女儿。则女儿与她母亲有同样基因型的概率为 ()

A. $1/2$ B. $1/3$ C. $2/3$ D. $1/4$

解析：据题意可知棕眼的夫妇均为杂合子。设棕眼为 A，蓝眼为 a，则 $Aa \times Aa \rightarrow AA$ (棕眼)、 Aa (棕眼)、 aa (蓝眼)，其中 AA 占 $1/4$ ，Aa 占 $2/4$ 。其母亲为 Aa，女儿与母亲有同样基因型的可能占 $2/4(1/4+2/4) = 2/3$ 。 答案：C

例16 下列曲线(如图所示)能正确表示杂合子(Aa)连续自交若干代，子代中显性纯合子所占比例的是 ()



解析：杂合子(Aa)连续自交 n 代，后代中杂合子所占比例为 $1/2^n$ ，纯合子所占比例为 $1-1/2^n$ ，显性纯合子和隐性纯合子各占 $1/2-1/2^{n+1}$ 。因此，曲线最大值无限接近 $1/2$ 。

答案：B

典例易解

分类透析，触类旁通

类型1 易混点 豌豆的遗传实验操作

例17 (2009·上海高考)用豌豆进行遗传试验时，下列操作错误的是 ()

- A. 杂交时，须在开花前除去母本的雄蕊
- B. 自交时，雌蕊和雄蕊都无需除去
- C. 杂交时，须在开花前除去母本的雌蕊
- D. 人工授粉后，应套袋

解析：豌豆是严格自花传粉、闭花授粉植物，其花属于两性

秃顶受基因控制?

遗传性秃顶是由单基因控制的，但该基因的表达以及秃顶的程度还受特定的雄性和雌性激素的影响，因此这一性状属于限性性状。携带有显性秃顶等位基因(一个或两个)的男性是秃顶的；而女性，即使携带两个该显性基因，也只是表现为头发稀少，秃顶的情况十分罕见。这个例子也说明细胞内的化学物质对基因的表达是有作用的。