

# 课标本

---

# 教材完全解读

---

王后雄学案

总策划：熊辉



---

## 高中生物 必修2

---



丛书主编：王后雄  
本册主编：闵泽洲



全国优秀出版社  
SPLENDID PUBLISHING HOUSE IN CHINA

# 课标本 教材完全解读

王后雄学案

高中生物 必修2  
配浙科版

丛书主编：王后雄  
本册主编：闵泽洲  
副主编：杨光燕  
编委：何磊 吴向晖  
汪晨光 邓正贵  
金立权 徐世益  
李仁和 柳展雄



全国优秀出版社  
NATIONALLY EXCELLENT PUBLISHING HOUSE IN CHINA

总策划：熊辉

责任编辑：陈朝辉

责任校对：陈晋

封面设计：木头羊

责任编辑

：陈朝辉	：陈朝辉	：陈朝辉
：陈晋	：陈晋	：陈晋
：木头羊	：木头羊	：木头羊
JIAOCAI WANQUAN JIEDU GAOZHONG SHENGWU		
<b>教材完全解读</b>		
<b>高中生物 必修2 配浙科版</b>		
丛书主编：王后雄 本册主编：闵泽洲		
* <b>社 长：黄 俭 总编辑：白 冰</b>		
接力出版社出版发行		
广西南宁市园湖南路9号 邮编：530022		
E-mail: jielipub@public.nn.gx.cn		
武汉市精彩印务有限公司印刷 全国新华书店经销		
* 开本：889毫米×1194毫米 1/16 印张：11.25 字数：299千 2009年9月第2版 2010年10月第3次印刷 <u>ISBN 978-7-5448-0522-3</u> 定价：19.30元		
如有印装质量问题，可直接与本社调换。如发现 画面模糊，字迹不清，断笔缺画，严重重影等疑似盗 版图书，请拨打举报电话。 盗版举报电话：0771-5849336 5849378		

读者服务热线：4006-980-700 读者服务热线：4006-980-700

# 教材完全解读

## 本书特点

基础教育新课标改革已如火如荼地展开，新课程教材助学助考的开发问题已成为人们关注的焦点。应广大读者的要求，我们特邀来自国家新课程改革试验区和国家级培训班的专家编写课标版《教材完全解读》丛书。该系列丛书能帮助学生掌握新的课程标准，让学生能够按照课程理念和教材学习目标要求科学、高效地学习。该书以“透析全解、双栏对照、服务学生”为宗旨，助您走向成功。

这套丛书在整体设计上有两个突出的特点：一是双栏对照，对教材全解全析，在学科层次上力求讲深、讲透、讲出特色；另一个就是注重典型案例学习，突出鲜活、典型和示范的特点。

为了让您更充分地理解本书的特点，挑战学习的极限，请您在选购和使用本书时，先阅读本书的使用方法图示。

## 3层完全解读

从知识、方法、思维三个方面诠释教材知识点和方法点，帮您形成答题要点、解题思维，理清解题思路，揭示考点实质和内涵。

## 整体训练方法

针对本节重点、难点、考点及考试能力达标所设计的题目。题目难度适中，是形成能力、考试取得高分的必经阶梯。

## 解题错因导引

“点击考例”栏目导引每一道试题的“测试要点”。当您解题出错时，建议您通过“测试要点”的指向，弄清致错原因，找到正确答案。

## 教材课后习题解答

帮助您弥补课堂上听课的疏漏。答案准确，讲解繁简适度、到位、透彻。

## 明确每课学习要求

以课标为依据，三维目标全解教材学习要求，提供总体的学习策略，提出具体的学习要诀，体现目标控制学习规则。

教材完全解读 高中生物 必修2 配练附册

## 第一章 孟德尔定律

### 第一节 分离定律

#### 课标三维目标

1. 用自己的语言叙述孟德尔发现分离定律的实验过程以及科学研究的一般过程。
2. 掌握分离定律的相关计算及特例，运用规律解决生产生活中的实际问题。
3. 体验孟德尔遗传实验的科学方法和创新思维，培养敢于质疑、勇于创新的、勇于实践的科学研究精神。

#### 课标解读

#### 1 知识·能力聚焦

1. 杂交实验的材料——豌豆  
孟德尔通过严格的筛选，选择豌豆作为杂交实验的材料。这样做的原因是：首先，豌豆是一种严格的自花传粉植物，而且是用花授粉，授粉时无外来花粉的干扰，便于形成纯种，能保证杂交实验结果的可靠性。

#### 2 方法·技巧平台

6. 有关遗传的基本概念、术语

(1) 常用符号的含义：

符号	P	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	×	⊗	♀	♂
含义	亲本	子一代	子二代	杂交	自交	母本或雌配子	父本或雄配子

#### 3 新·思维拓展

8. 分离定律在实践中的应用

(1) 育种方法的应用：  
基因的自由组合定律广泛应用于杂交育种工作中，根据分离定律的实质可知：F<sub>1</sub> 往往表现一致，F<sub>2</sub> 开始出现性状分离，隐性性状个体能稳定遗传，而具有显性性状的个体，后代有发生性状分离的可能。

#### 4 能力·题型设计

#### 课标考例精解

4. 下列性状属于相对性状的是( )。

- A. 人的身高与体重
- B. 鱼的长毛与短毛
- C. 猫的白毛和狗的黑毛
- D. 棉花的细绒和长绒

#### 点击考例

测试要点 3.6

【例 1】

2009 年广州

测试要点 7

【例 13】

2008 年济南

#### 知识提升突破

1. 鸡的毛腿对光腿是显性，下列属于或含有等位基因的是( )。

- A. 鸡的两个毛腿基因
- B. 鸡的一个毛腿基因和鸡的一个光腿基因
- C. 一只杂合的毛腿鸡
- D. 一只纯合的光腿鸡

#### 教材课后习题解答

#### 一、填空题

(1) Rr 1:0 红色果皮 1:0

(2) Rr、rr 1:1 红色果皮、黄色果皮 1:1

(3) RR、Rr、rr 1:2:1 红色果皮、黄色果皮 3:1

(4) RR、Rr 1:1 红色果皮 1:0

(5) rr 1:0 黄色果皮 1:0



孟德尔

2003 年上海真题

【例 13】

孟德尔是遗传学的奠基人，他选用豌豆作遗传材料，优点是豌豆严格自花传粉，而且是闭花授粉，品种之间具有高度的纯性，例如高茎和矮茎。孟德尔取得成功的因素有三个：一是选用豌豆作实验材料，二是针对一对相对性状进行研究，再针对两对以上相对性状进行研究，三是采用统计学的方法。

【答案】(1) 相对性状易区分 白花授粉 闭花授粉 一对对以上 统计 (2) 基因的自由组合定律

教辅大师、特级教师王后雄教授科学超前的体例设置，帮您赢在学习起点，成就人生夙愿。

—— 题记

### 最新5年高考名题诠释

汇集高考名题，讲解细致入微，教纲、考纲，双向例释；练习、考试，讲解透彻；多学、精练，效果显著。

### 单元知识整合

单元知识与方法网络化，帮助您将本单元所学教材内容系统化，形成对考点知识的二次提炼与升华，全面提高学习效率。

### 考试高分保障

精心选编涵盖本章节或阶段性知识和能力要求的检测试题，梯度合理、层次分明，与同步考试接轨，利于您同步自我测评，查缺补漏。

### 点拨解题思路

试题皆提供详细的解题步骤和思路点拨，鼓励一题多解。不但知其然，且知其所以然，帮助您养成良好规范的答题习惯。

教材完全解读 高中生物 必修2 配教师版

### 最新5年高考名题诠释

**【考题1】** 对灰翅昆虫交配产生的91只后代中，有黑翅22只，灰翅45只，白翅24只。若黑翅与灰翅昆虫交配，则后代中黑翅的比例最有可能是( )。

A. 33% B. 50% C. 67% D. 100%

2010年上海

**【解析】** 本题考查基因分离定律的应用，意在考查考生对题目信息的提取分析能力。分析题干，由一对灰翅昆虫交配后代中黑：灰：白为1:2:1可知，灰色为杂合子，此性状为不完全显性。黑翅基因型为AA(或aa)，灰翅基因型为Aa，白翅基因型为aa(或AA)。若黑翅与灰翅交配，AA(或aa) × Aa → 1AA, 1Aa(或1Aa, 1aa)，黑翅所占比例为50%。

**【答案】** B

### 单元知识梳理与能力整合

遗传的基本规律是遗传学、医学和农学的主要理论基础，故本章内容不仅是本书的重点，在整个教材中也非常重要，因而在历年高考中占有相当大的比例。

**归纳·总结·专题**

一、单元知识梳理

二、知识能力整合

1. 玉米和豆粒的颜色问题

豌豆的黄色对绿色是显性，子叶的黄色对绿色为显性。现将绿色豆荚、绿色子叶豌豆的花粉授给黄色豆荚、黄色子叶的豌豆，该植株所结的豆荚和豆粒各是什么颜色？

**新典型题分类剖析**

类型一 杂交实验现象分析

**【例1】** (2009年山东质检)人类的皮肤含有黑色素，

**知识与能力同步测控题**

测试时间:70分钟 测试满分:100分

一、选择题(每小题2分,共40分)

1. 下列各组中属于相对性状的是( )。

A. 桃树的红花和绿叶

B. 家鸡的长腿和毛腿

C. 鱼的长毛和短毛

D. 豌豆的高茎和豆荚的颜色

**教材学业水平考试试题**

测试时间:70分钟 测试满分:100分

一、选择题(每小题2分,共40分)

1. 用纯种高茎豌豆与矮茎豌豆杂交实验时,必须( )。

A. 以高茎作母本,矮茎作父本

B. 以矮茎作母本,高茎作父本

C. 对母本去雄,授以父本花粉

D. 对父本去雄,授以母本花粉

### 答案与提示

第一章 孟德尔定律

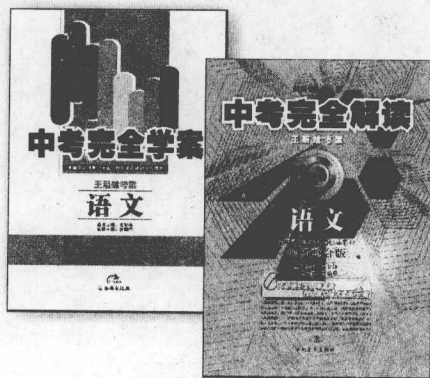
第一节 分离定律

1.B 【提示】相对性状是同一种生物的不同表现型。若亲本A、D分别指人体和豚鼠的两个性状,答案C所指毛色是不同物种的性状。

# 小熊图书 最新教辅

**讲** 《中考完全解读》 复习讲解—紧抱中考的脉搏

**练** 《中考完全学案》 难点突破—挑战思维的极限



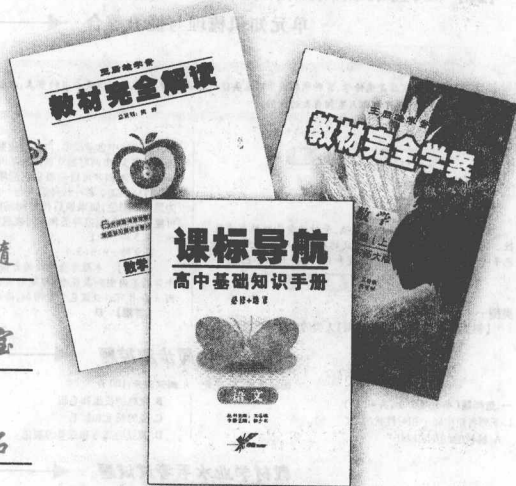
**讲** 《高考完全解读》 精湛解析—把握高考的方向

**练** 《高考完全学案》 阶段测试—进入实战的演练

**讲** 《教材完全解读》 细致讲解—汲取教材的精髓

**例** 《课标导航·基础知识手册》 透析题型—掌握知识的法宝

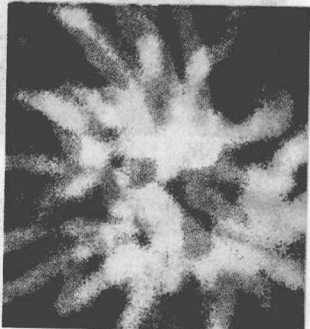
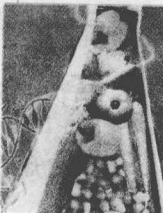
**练** 《教材完全学案》 夯实基础—奠定能力的基石



伴随着新的课程标准问世及新版教材的推广，经过多年的锤炼与优化，数次的修订与改版，如今的“小熊图书”以精益求精的质量、独具匠心的创意，已成为备受广大读者青睐的品牌图书。今天，我们已形成了高效、实用的同步练习与应试复习丛书体系，如果您能结合自身的实际情况配套使用，一定能取得立竿见影的效果。

# 目 录

<b>全书知识结构图解·名师学法指津</b> .....		1	
<b>第一章 孟德尔定律</b> .....		4	
第一节	分离定律 .....	4	
第二节	自由组合定律 .....	14	
◆	单元知识梳理与能力整合 .....	24	
◆	知识与能力同步测控题 .....	27	
<b>第二章 染色体与遗传</b> .....		29	
	第一节	减数分裂中的染色体行为 .....	29
	第二节	遗传的染色体学说 .....	37
	第三节	性染色体与伴性遗传 .....	42
	◆	单元知识梳理与能力整合 .....	51
	◆	知识与能力同步测控题 .....	54
	<b>第三章 遗传的分子基础</b> .....		56
第一节	核酸是遗传物质的证据 .....	56	
第二节	DNA 的分子结构和特点 .....	63	
第三节	遗传信息的传递 .....	70	
第四节	遗传信息的表达——RNA 和蛋白质的合成 .....	75	
◆	单元知识梳理与能力整合 .....	82	
◆	知识与能力同步测控题 .....	85	
<b>第四章 生物的变异</b> .....		88	
	第一节	生物变异的来源(一) .....	88
	第一节	生物变异的来源(二) .....	94
	第二节	生物变异在生产上的应用 .....	101
	◆	单元知识梳理与能力整合 .....	107
	◆	知识与能力同步测控题 .....	110



# 目 录

## 第五章 生物的进化 ..... 113

第一节 生物的多样性、统一性和进化 ..... 113

第二节 进化性变化是怎样发生的 ..... 118

第三节 探索生物进化的历史 ..... 125

◆单元知识梳理与能力整合 ..... 129

◆知识与能力同步测控题 ..... 131



## 第六章 遗传与人类健康 ..... 133



第一节 人类遗传病的主要类型 ..... 133

第二节 遗传咨询与优生 ..... 138

第三节 基因治疗和人类基因组计划 ..... 142

第四节 遗传病与人类未来 ..... 146

◆单元知识梳理与能力整合 ..... 149

◆知识与能力同步测控题 ..... 151

## 教材学业水平考试试题 ..... 153

## 答案与提示 ..... 156

88 ..... 88

88 ..... (一) 亲本的变异 ..... 88

89 ..... (二) 亲本的变异 ..... 89

101 ..... 用遗传学知识解释 ..... 101

101 ..... 合理饮食 ..... 101

111 ..... 遗传病 ..... 111





# 知识与方法

## 阅读索引

### 第一章 孟德尔定律

第一节 分离定律	4
1. 杂交实验的材料——豌豆	4
2. 单因子杂交实验	4
3. 对分离现象的解释	5
4. 分离假设的验证	6
5. 显性的相对性	7
6. 有关遗传的基本概念、术语	7
7. 探究分离定律的解题方法	8
8. 分离定律在实践中的应用	10
第二节 自由组合定律	14
1. 两对相对性状的遗传试验	14
2. 对自由组合现象的解释	15
3. 对自由组合现象解释的验证	16
4. 孟德尔遗传实验获得成功的原因	17
5. 模拟孟德尔杂交实验	17
6. 探究自由组合定律问题的解题方法	18
7. 自由组合定律在实践中的应用	20
第二章 染色体与遗传	
第一节 减数分裂中的染色体行为	29
1. 染色体	29
2. 减数分裂过程中的染色体行为	29
3. 精子与卵细胞的产生和受精	31
4. 减数分裂的意义	31
5. 用比较的方法掌握知识	31
6. 以染色体、DNA 的变化为主线,理解减数分裂的过程	32
7. 掌握生殖细胞形成过程中的几种数量关系	33
8. 细胞分裂图像的识别技巧	33
9. 有丝分裂和减数分裂比较	34
第二节 遗传的染色体学说	37
1. 遗传的染色体学说	37
2. 孟德尔定律的细胞学解释	37
3. 理顺减数分裂与孟德尔定律的关系	39
4. 孟德尔遗传规律的适用条件及限制因素	39
第三节 性染色体与伴性遗传	42
1. 染色体组型	42
2. 性染色体和性别决定	42

3. 伴性遗传	43
4. 分析摩尔根的果蝇伴性遗传实验	44
5. 掌握遗传病系谱图的识别方法	45
6. 辨析“色盲男孩”与“男孩色盲”	46
7. 伴性遗传与遗传基本定律的关系	46

### 第三章 遗传的分子基础

第一节 核酸是遗传物质的证据	56
1. 噬菌体侵染细菌的实验	56
2. 肺炎双球菌转化实验	57
3. 烟草花叶病毒的感染和重建实验	58
4. 用归纳比较的方法掌握知识	58
5. 遗传物质、主要遗传物质、遗传物质的主要载体的确认	59
第二节 DNA 的分子结构和特点	63
1. DNA 分子的结构	63
2. DNA 分子的结构特点	64
3. 制作 DNA 双螺旋结构模型	64
4. 关于碱基互补配对规律的有关计算问题	65
5. DNA 和 RNA 分子结构的区别	66
6. DNA 分子的特性	67
第三节 遗传信息的传递	70
1. DNA 的复制	70
2. DNA 复制的遗传意义	70
3. 探究 DNA 的复制过程	71
4. 掌握 DNA 复制过程相关计算题解题规律	71
5. DNA 分子半保留复制的结果	72
第四节 遗传信息的表达——RNA 和蛋白质的合成	75
1. 转录	75
2. 翻译	76
3. 遗传密码	76
4. 中心法则	77
5. 区别遗传信息、遗传密码和遗传性状	77
6. 掌握遗传信息传递过程中碱基和氨基酸等的计算规律	78
7. 基因与染色体、DNA、蛋白质等的关系	79

### 第四章 生物的变异

第一节 生物变异的来源(一)	88
----------------	----

1. 基因重组	88
2. 基因突变	89
3. 探究花生果实大小的变异	91
4. 比较基因突变和基因重组	91
5. 区分可遗传变异与不可遗传变异	92
第一节 生物变异的来源(二)	94
1. 染色体畸变的概念	94
2. 染色体结构的变异	94
3. 染色体数目变异	95
4. 染色体组、单倍体、二倍体和多倍体的判别方法	96
5. 三种可遗传变异的比较	97
第二节 生物变异在生产上的应用	101
1. 杂交育种	101
2. 诱变育种	101
3. 单倍体育种	102
4. 多倍体育种	102
5. 转基因技术	103
6. 用比较的方法掌握几种育种方法	104
7. 基因工程的成果与发展前景	105

## 第五章 生物的进化

第一节 生物的多样性、统一性和进化	113
1. 生物体既相似又相异	113
2. 进化论对生物的统一性和多样性的解释	114
3. 掌握生命系统的结构层次	114
4. 理解生物的多样性	115
5. 生物进化与生物多样性的形成	115
第二节 进化性变化是怎样发生的	118
1. 选择是进化的动力	118
2. 种群的变异性	118
3. 种群基因频率的平衡和变化	119
4. 自然选择导致适应	120
5. 异地的和同地的物种形成	120
6. 区分“种群”与“生物进化”	120

7. 基因型频率与基因频率相关计算题分析	121
8. 运用生物进化理论的基本观点解释生物进化、多样性、适应性等问题的基本思路	122
第三节 探索生物进化的历史	125
1. 化石展示生物进化历程	125
2. 适应辐射	126
3. 物种形成的速率	126
4. 趋异进化、趋同进化与协同进化	126
5. 重视有关概念、术语的掌握	126
6. 分子进化的中性学说	127

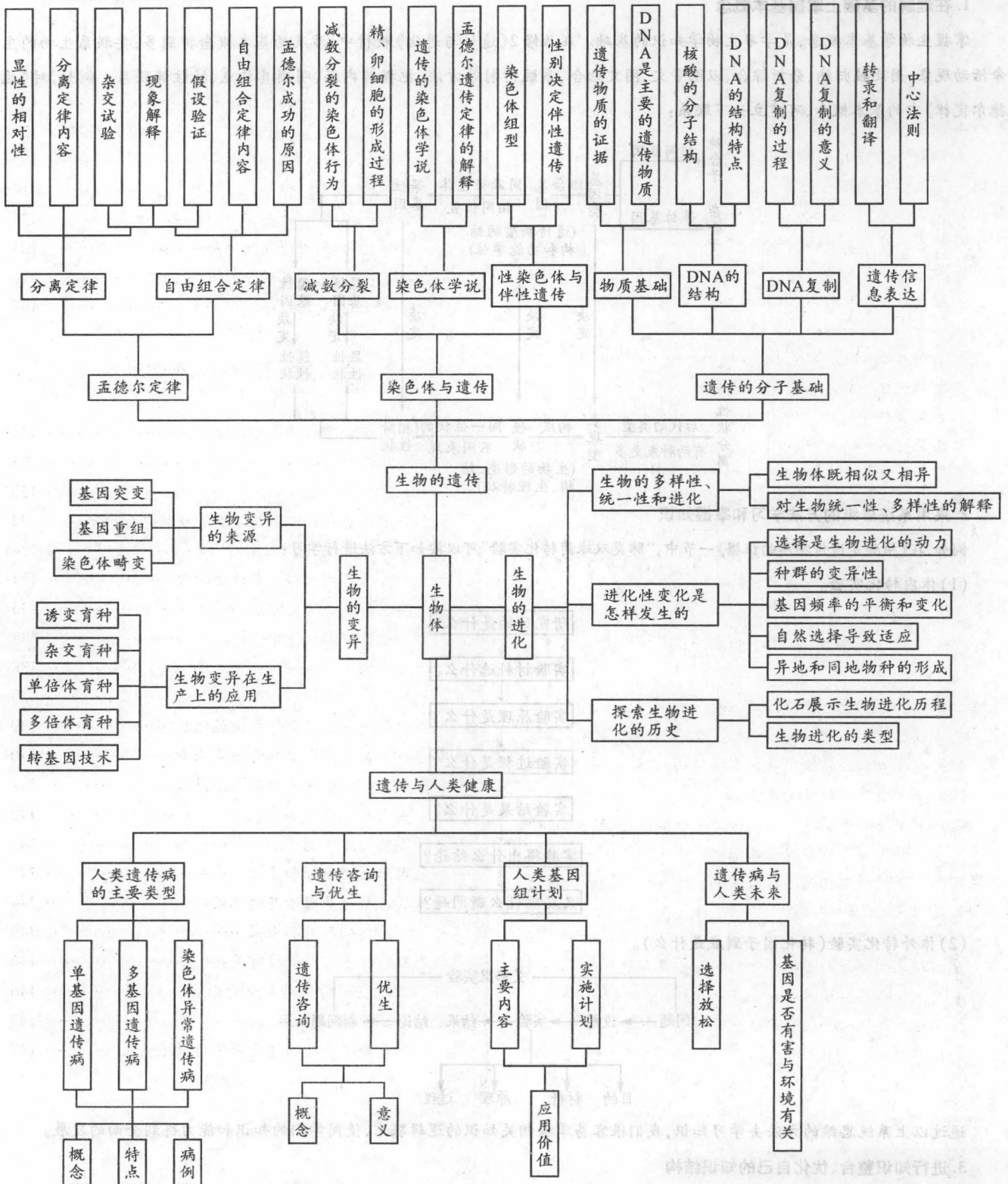
## 第六章 遗传与人类健康

第一节 人类遗传病的主要类型	133
1. 遗传病的概念	133
2. 人类遗传病的种类	133
3. 各类遗传病在人体不同发育阶段的发病风险	134
4. 制作“假想的家族”家系图	134
5. 分析遗传病实例的一般方法步骤	134
6. 人类遗传病的研究方法	135
第二节 遗传咨询与优生	138
1. 遗传咨询	138
2. 优生	138
3. 结合所学知识理解优生措施的原理	139
4. 直系血亲与三代以内的旁系血亲	140
第三节 基因治疗和人类基因组计划	142
1. 基因治疗及策略	142
2. 人类基因组计划	142
3. 基因治疗的途径和步骤	143
4. 基因诊断与基因治疗的比较	144
第四节 遗传病与人类未来	146
1. 基因是否有害与环境有关	146
2. “选择放松”对人类未来的影响	146
3. 不必担心“选择放松”	147
4. 不同类型遗传病的特点及遗传病检索表	147



# 全书知识结构图解·名师学法指津

## 一、全书知识结构图解



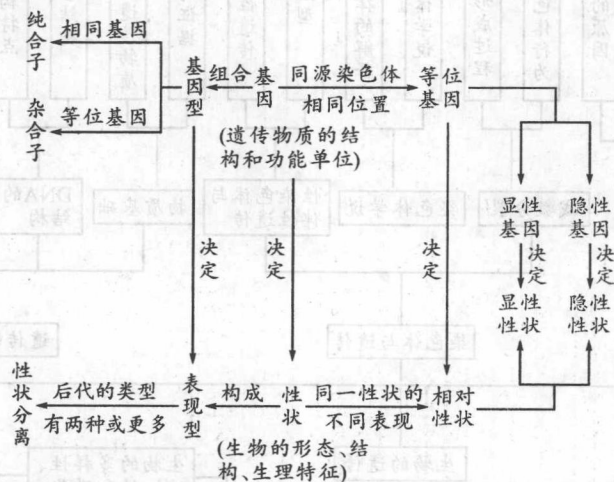


## 二、名师学法指津

通过必修1《分子与细胞》的学习,同学们对生物学科的特点有了大致的了解。在必修2《遗传与进化》教材中,我们将进一步学习遗传定律、减数分裂、伴性遗传、DNA的结构和功能、基因的表达、生物的变异及生物进化理论等知识,学习难度将有所加大。怎样才能学好必修2《遗传与进化》呢?下面给同学们提出几条建议,希望能对大家有所帮助。

## 1. 在理解的基础上掌握基本概念

掌握生物学基本概念,是学习生物学知识的基础。在必修2《遗传与进化》教材中,涉及的基本概念特别多,要联系生物的生命活动现象,用比较归纳、分析综合、以图带文、图文结合、系统衍射等方法,把握其内涵,明确其特点,抓住其联系。例如,对《孟德尔定律》中的基本概念,可建立如下联系:



## 2. 采用系统思维的方法学习和掌握知识

例如,在《核酸是遗传物质的证据》一节中,“肺炎双球菌转化实验”可以按如下方法进行学习:

## (1) 体内转化实验。

研究目的是什么?

实验材料选什么?

实验原理是什么?

实验过程是什么?

实验结果是什么?

实验得出什么结论?

又发现什么新问题?

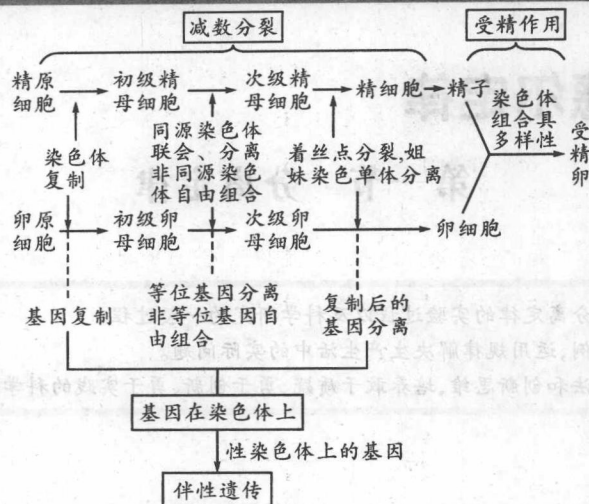
## (2) 体外转化实验(转化因子到底是什么)。



通过以上系统思维的方法去学习知识,我们很容易掌握相关知识的逻辑联系,使同学们的知识 and 能力得到全面的发展。

## 3. 进行知识整合、优化自己的知识结构

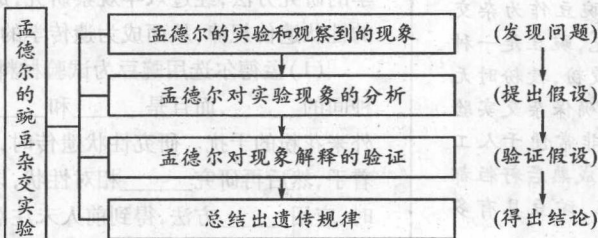
例如,学完第一章《孟德尔定律》和第二章《染色体与遗传》后,通过有关知识间的联系,进行知识整合,可构建以下知识网络:



通过构建知识网络,不仅可以帮助同学们识记和理解知识,有利于优化知识结构,还能提高知识的应用能力。

#### 4. 重视教材中的经典实验,培养自己的科学研究素质

例如,学习孟德尔遗传实验的过程,能帮助同学们领会现代科学研究中常用的“假说——演绎法”。



#### 5. 在归纳总结的过程中提高应用能力

本书以节为单位,通过对知识的完全解读,配上典型例题的解析,再辅之以作者精心选择的全国各地统考、高考题及原创题和改编题,希望你在归纳总结的基础上,能透彻理解相关知识,掌握解答生物试题的一般思路 and 技巧。

例如,计算问题是本模块一类重要题型,通过综合归纳主要包括如下类型:

#### 《必修2》涉及的计算问题

- (1) 涉及分离定律的计算问题
- (2) 涉及自由组合定律的计算问题
- (3) 涉及生殖细胞形成的数量问题
- (4) 涉及伴性遗传的计算问题
- (5) 涉及 DNA 结构和复制的计算问题
- (6) 涉及蛋白质合成的计算问题
- (7) 涉及基因型频率和基因频率的计算问题
- (8) 涉及人类遗传病的患病概率的计算问题

建议同学们准备一个改错本,以记录各类考试及训练中的易错题,从而熟练地进行知识和方法的迁移,使你具备较强的考试应用能力。

#### 6. 关注社会及生命科学的热点问题

除了掌握好课本上的基础知识外,在生命科学日新月异今天,同学们还应关注相关报刊、杂志、电视及网络等各种媒体上有关社会的热点问题及生命科学的最新发展动态,这也是学好生物的一个重要方法。这不仅可以启迪你的思维,拓展你的知识视野,提高学科兴趣,同时,也是当今高考生物学科的命题趋势。

最后感谢你选择使用了这本书,愿它成为你的益友,帮助你学好生物学。祝你在不久的将来金榜题名。

# 第一章 孟德尔定律

## 第一节 分离定律

### 课标三维目标

1. 用自己的语言简述孟德尔发现分离定律的实验过程以及科学研究的一般过程。
2. 掌握分离定律的相关计算及特例,运用规律解决生产生活中的实际问题。
3. 体验孟德尔遗传实验的科学方法和创新思维,培养敢于质疑、勇于创新、勇于实践的科学精神。

### 解题依据

### 名题诠释

### 1 知识·能力聚焦

#### 1. 杂交实验的材料——豌豆

孟德尔通过严格的筛选,选择豌豆作为杂交实验的材料。这样做的原因是:首先,豌豆是一种严格的自花传粉植物,而且是闭花授粉,授粉时无外来花粉的干扰,便于形成纯种,能确保杂交实验结果的可靠性,而且花冠的形状又非常便于人工去雄(剪掉雄蕊)和授粉;第二,豌豆成熟后籽粒都留在豆荚中,便于观察和计数;第三,豌豆具有多个稳定的、可区分的性状。

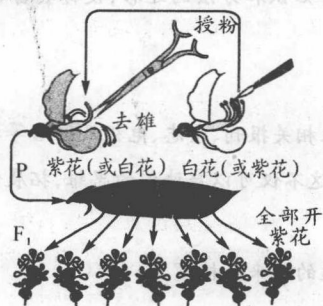
【特别提醒】 杂交试验中涉及的初中生物的概念:

- (1) 两性花:同一朵花中既有雄蕊又有雌蕊,这样的花称为两性花。豌豆花是两性花。
- (2) 单性花:一朵花中只有雄蕊或只有雌蕊,这样的花称为单性花。黄瓜花是单性花。
- (3) 自花传粉:两性花的花粉,落在同一朵花的雌蕊柱头上的过程,叫自花传粉。如豌豆。
- (4) 异花传粉:两朵花之间的传粉过程,叫异花传粉。如黄瓜。

#### 2. 单因子杂交实验

孟德尔在做豌豆杂交实验时,在豌豆的多个性状中,首先着眼于一对相对性状,分析它在后代中的表现,进而揭示了一条重要的遗传规律——分离定律。

(1) 孟德尔选用纯种紫花豌豆和纯种白花豌豆的杂交实验:



【例题1】 下面是关于生命科学史和科学方法的问题。

孟德尔在总结了前人失败原因的基础上,运用科学的研究方法,经过八年观察研究,成功地总结出豌豆的性状遗传规律,从而成为遗传学的奠基人。请回答:

- (1) 孟德尔选用豌豆为试验材料,是因为豌豆各品种间的\_\_\_\_\_,而且是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_植物,可以避免外来花粉的干扰。研究性状遗传时,由简到繁,先从\_\_\_\_\_对相对性状着手,然后再研究\_\_\_\_\_相对性状,以减少干扰。在处理观察到的数据时,应用\_\_\_\_\_方法,得到前人未注意到的子代比例关系。他根据试验中得到的材料提出了假设,并对此作了验证实验,从而发现了遗传规律。
- (2) 孟德尔的遗传规律是\_\_\_\_\_。



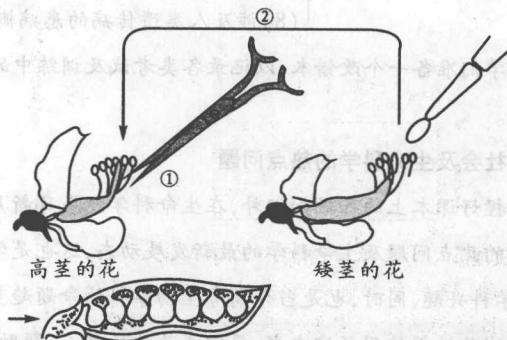
●●●中难题●●● ●2003年上海高考题●

【解析】 孟德尔是遗传学的奠基人,他选用豌豆作遗传材料,优点是:豌豆能严格自花传粉,而且是闭花授粉;品种之间具有易区分的性状,例如高茎和矮茎。孟德尔取得成功的主要原因有三个:一是选用豌豆作实验材料,二是先针对一对相对性状进行研究,再针对两对以上相对性状进行研究,三是采用统计学的方法。

【答案】 (1) 相对性状易于区分 自花传粉 闭花授粉 一 两对以上 统计 (2) 基因的分离规律,基因的自由组合规律

【点拨】 孟德尔对遗传规律的探索经历了试验探索—结果分析与猜想—再用实验检验的过程,体现了科学、严谨的治学风格。

【例题2】 下图为豌豆的一对相对性状遗传实验过程图解,请据图回答下列问题:



(1) 该实验的亲本中,父本是\_\_\_\_\_,母本是\_\_\_\_\_。

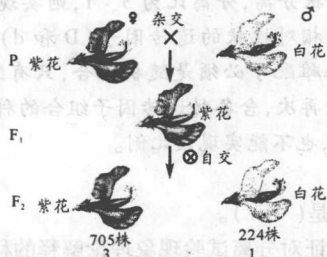


**【特别提醒】**

去雄

操作: 拨开花瓣除去未成熟花的全部雄蕊。  
时间: 在花成熟之前。  
原因: 避免白花(或紫花)授粉。

(2) 杂交实验结果:



①F<sub>1</sub> 只表现亲本的显性性状。②F<sub>2</sub> 中显、隐性状的性状分离比为 3:1。③用紫花作父本、白花作母本, 结果相同。④此实验具有普遍性, 与豌豆的其他每对相对性状的杂交结果相同, 也与其他生物每一对相对性状的遗传结果相同, 即 F<sub>2</sub> 的显、隐性性状分离比为 3:1。

**3. 对分离现象的解释**

孟德尔提出的遗传因子分离假说是对分离现象进行的分析研究, 其要点如下:

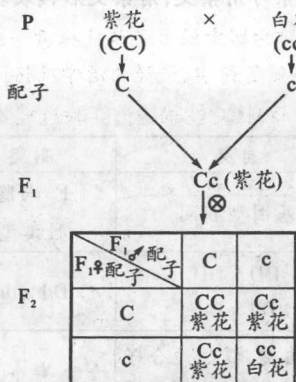
(1) 性状是由遗传因子(后称为基因)控制的, 相对性状由等位基因控制。

(2) 基因在体细胞中是成对存在的, 一个来自母本, 一个来自父本。在形成配子时, 成对的基因彼此分开, 各自进入一个配子中去, 这样, 每个配子中就只含有成对的基因中的一个。

(3) 杂种体细胞内, 成对的基因各自独立, 互不混杂, 但对性状发育所起的作用却不同。当显性基因和隐性基因共存于一个植物体时, 表现出显性性状; 只有两个基因均为隐性时, 隐性性状才得以表现。

(4) 雌雄配子的结合是随机的, 与其所携带的基因无关。

孟德尔的这个假说, 科学、圆满地解释了他所观察到的遗传现象。其图解如下:



**【特别提醒】** ①表示遗传因子的字母用哪一个是为人为确定的, 但对于控制一对相对性状的显性遗传因子和隐性遗传因子一定要分别用同一字母的大写和小写表示。

(2) 操作①叫\_\_\_\_\_, 操作②叫\_\_\_\_\_; 为了确保杂交实验成功, ①的操作过程中应注意, 时间上\_\_\_\_\_, 操作过程中\_\_\_\_\_, 操作后\_\_\_\_\_。

(3) 红花(A)对白花(a)为显性, 则杂种种子播下去后, 长出的豌豆植株开的花为\_\_\_\_\_色。

(4) 若亲本皆为纯合子, 让 F<sub>1</sub> 代进行自交, F<sub>2</sub> 代的性状中, 红花与白花之比为\_\_\_\_\_, F<sub>2</sub> 代的基因类型有\_\_\_\_\_, 且比值为\_\_\_\_\_。

●●●中难题●●● ●2008年宁波●

**【解析】** 豌豆为严格的自花授粉、闭花授粉植物, 必须适时用合适的方法去雄, 再传粉杂交。

本题中涉及一对相对性状(红花和白花)的遗传, 遵循孟德尔分离定律。提供花粉的亲本为父本, 接受花粉的亲本为母本。红花对白花为显性, 杂合子只表现出显性性状, 杂合子自交, 后代会发生性状分离, 分离比为显性: 隐性=3:1, 后代中会出现三种基因型, 比例为1:2:1。

**【答案】** (1)矮茎 高茎 (2)去雄 授粉 要在花粉成熟之前进行 要干净、完全、彻底 要外套罩子(袋子) (3)红 (4)3:1 AA、Aa、aa 1:2:1

**【提示】** 进入遗传学的学习, 同学们要尽快熟悉遗传学概念、术语及有关符号, 这是我们学习和解题的基础。

**【例题3】** 下列是对“单因子杂交实验”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遗传因子决定的
- B. 体细胞中的遗传因子成对存在, 互不融合
- C. 在配子中只含有每对遗传因子中的一个
- D. 生物的雌雄配子数量相等, 且随机结合

●●●容易题●●● ●2009年山东●

**【解析】** 在豌豆中, 雄配子即花粉的数量较多, 而雌配子即卵细胞的数量较少, 两者之间没有一定的比例关系; 但在授粉过程中, 雌雄配子的结合是随机的。

**【答案】** D

**【例题4】** 在豚鼠中, 黑色毛皮对白色毛皮是显性, 如果一对杂合的黑色豚鼠交配, 产生4个子代个体, 它们的表现型比例是( )。

- A. 3黑: 1白
- B. 2黑: 2白
- C. 1黑: 3白
- D. 以上比例均有可能出现

●●●中难题●●● ●2008年天津●

**【解析】** 此题一方面考查基因分离定律, 另一方面考查学生的分析能力。按照分离定律, 子代表现型的比例应该是黑: 白=3:1, 但这一理想比例只有在子代数相当多的情况下才能出现。就每一个受精卵而言, 发育成黑色毛皮的概率都是3/4, 发育成白色毛皮的概率都是1/4。但由于只产生了4个子代个体, 数目太小, 出现理想比例的可能性不大, 所以A、B、C三种比例的出现都有可能。

**【答案】** D

**【易错分析】** 此题学生易错选A项, 其原因是没有完全理解分离定律的实质及理想的性状分离比出现的条件。

**【例题5】** 用纯种高茎豌豆(DD)与纯种矮茎豌豆(dd)杂交得到的 F<sub>1</sub>, 全为高茎豌豆(Dd); 种下 F<sub>1</sub>, 让其自交得到 F<sub>2</sub>; 种下 F<sub>2</sub> 豌豆种子, 发现 F<sub>2</sub> 豌豆植株有高茎和矮茎两种, 且高茎: 矮茎为 3:1。则实现 F<sub>2</sub> 中高茎: 矮茎为 3:1 的条件是( )。(多选题)

② $F_1$ 的遗传因子为Cc,C与c同时存在, $F_1$ 之所以表现紫花而不表现白花是因为C对c有显性作用。

③控制生物性状的基因,在体细胞中成对存在,在配子中成单存在。

④因为 $F_1$ 雌雄配子在理论上各产生了1:1的两种(C和c)配子,且雌雄配子结合机会均等,才形成了 $F_2$ 中的1:2:1的三种基因组合(CC、Cc、cc),从而表现出3:1的性状(紫和白的比例)。3:1是理论值, $F_2$ 均接近3:1, $F_2$ 数目越多,越接近3:1。

⑤ $F_1$ 产生的雌配子(C和c)比例为1:1,产生的雄配子(C和c)比例也为1:1,但须注意,雌配子的数量一般比雄配子少,但是雌雄配子的结合机会是相等的。

#### 4. 分离假设的验证

(1)分离定律的实质(核心内容):

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)分离假设的验证:

孟德尔通过上述的解释恰好能够说明 $F_2$ 中出现紫花:白花=3:1的现象。那么,这种解释是否正确呢?孟德尔这样设想: $F_2$ 出现3:1的性状分离比是因为 $F_2$ 出现了3种基因组成(CC、Cc、cc),而这3种基因组成出现的关键是 $F_1$ (Cc)产生了两种(C和c)比值相等的雌配子和两种(C和c)比值相等的雄配子。

假如,果真如此,让 $F_1$ 紫花(Cc)与白花(cc)个体进行杂交,因为cc的个体只能产生一种隐性配子(c),它与 $F_1$ 紫花(Cc)产生的两种配子结合的机会均等,结果应该产生基因组成为Cc和cc且比值相等的后代(如下图所示)。

测交 杂种一代 × 隐性类型



为了验证这个设想,孟德尔做了这个实验,他发现:无论用 $F_1$ 作母本还是作父本,其后代的比值均接近1:1。

- A. 在 $F_1$ 形成配子时,成对的遗传因子分离,形成两种配子
- B. 含不同遗传因子的雌雄配子随机结合
- C. 含不同遗传因子组合的种子必须有适宜的生长发育条件
- D. 只需要A项条件,则不需要B、C两项条件

●●●中难题●●● ●2008年苏州●

【解析】要想 $F_1$ 的自交后代出现性状分离,分离比为3:1,则实现这一分离比的条件有:首先 $F_1$ 在形成配子时,控制相对性状的遗传因子(D和d)要相互分离,形成D配子和d配子;其次,这两种雌雄配子必须是随机结合,只有随机结合,才能保证(DD+Dd):dd为3:1的比例;再次,含各种遗传因子组合的种子必须有实现各自遗传因子表达的环境条件,否则,也不能实现该比例。

【答案】A、B、C

◆【例题6】关于测交,不正确的说法是( )。

- A. 通过测定 $F_1$ 的遗传因子组成来验证对分离试验现象理论解释的科学性
- B. 测定 $F_1$ 的遗传因子组成是根据 $F_1$ 与隐性类型杂交所得后代的相对性状反方向推知
- C. 之所以选择隐性类型与 $F_1$ 测交,是因为这样可以使 $F_1$ 中所有遗传因子组成都能表现出来
- D. 测交时,与 $F_1$ 杂交的另一亲本类型无特殊要求

●●●中难题●●● ●2008年济南●

【解析】遗传因子决定性状。性状大多是为肉眼所能见的,而遗传因子是人眼观测不到的,所以研究遗传因子的传递规律是根据性状反向推知的。要推知 $F_1$ 遗传因子组成,就必须让 $F_1$ 的所有遗传因子都表现出来,所以与 $F_1$ 测交的另一亲本必须对 $F_1$ 无任何显性作用,也就是说另一亲本必须是隐性的。

【答案】D

【点拨】解答本题的关键是理解测交的概念。测交不仅需要两个亲本——被测亲本和测交亲本,而且要求测交亲本必须是隐性类型,只有隐性个体才不会干扰被测个体的性状表现。

◆【例题7】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

●●●中难题●●● ●2009年海南●

【解析】鉴别某生物是否为纯合子常用测交方式,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

【链接】杂交、自交和测交

	杂交	自交	测交
亲本基因型	基因型不同	基因型相同	$F_1$ 与隐性类型
实例	DD × dd (Dd)	DD × DD Dd × Dd	Dd × dd
实践应用	确定显隐性关系,两个亲本杂交,后代表现出的性状为显性性状,未表现出的性状为隐性性状	连续自交,提高纯合子在后代中所占比例: $1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n$ ,可鉴别显隐性关系及纯、杂合子	检验某个个体是纯合子还是杂合子的有效方法





**【特别提醒】** ①让子一代与隐性类型相交,用来测定 $F_1$ 基因组成的方法叫测交。

②测交往往用于鉴定某一显性性状个体的基因组成。

③植物鉴别是否是纯合子既可以用自交法,也可以用测交法,但自交法较简便,测交法较科学。

### 5. 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	豌豆的紫花与白花
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	子代会有三种表现型,比例为1:2:1	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	人群的ABO血型

**【特别提醒】** (1)在不完全显性遗传中, $F_2$ 表现型的数量比与基因型的数量比完全一致。知道表现型即可确定基因型。

(2)共显性遗传中,杂合子 $F_1$ 中一对等位基因的两个成员对性状的控制都起独立作用,从而决定其所控制的性状在杂合子都得到表现。例如,控制AB血型的杂合基因 $I^A I^B$ 中, $I^A$ 和 $I^B$ 都起独立作用,能同时控制两种不同的酶,形成两种不同的凝集原,故表现为AB血型。

(3)显隐性关系不是绝对的,生物体的内在环境和所处的外界环境的改变都会影响显性的表现。

## 2 方法·技巧平台

### 6. 有关遗传的基本概念、术语

(1)常用符号的含义:

符号	P	$F_1$	$F_2$	×	⊗	♀	♂
含义	亲本	子一代	子二代	杂交	自交	母本或雌配子	父本或雄配子

(2)重要概念:

- ①性状类
  - 性状:生物体形态特性和生理特性的总称。
  - 相对性状:同种生物同一性状的不同表现类型。
  - 显性性状:具有相对性状的纯合亲本杂交, $F_1$ 表现出来的性状。
  - 隐性性状:具有相对性状的纯合亲本杂交, $F_1$ 未表现出来的性状。
- ②交配类
  - 自交:指植物自花传粉,雌雄同株的植物自花传粉。
  - 杂交:基因型不相同的个体之间的交配。
  - 测交: $F_1$ 与隐性个体的交配。
  - 正交、反交:若甲作父本、乙作母本为正交,则甲作母本、乙作父本为反交。

**【例题8】** 龙头花的一种花为红色(RR),另一种为褐色(rr),两者杂交后所得的 $F_1$ (Rr)花色为粉红色, $F_1$ 自交得 $F_2$ 为红色花、粉红色花和褐色花,其比例为1:2:1,请分析这种现象。

●●●容易题●●● 2008年南京

**【解析】** 从 $F_1$ 的性状表现来看,介于显性和隐性亲本之间,没有表现出显隐性关系,属不完全显性。从 $F_2$ 的结果来看,红色花基因R对褐色花基因r是不完全显性。

**【答案】** 见解析。

**【例题9】** 下列各组中属于相对性状的是( )。

- A. 兔的长毛和短毛
- B. 玉米的黄粒与圆粒
- C. 棉纤维的长和粗
- D. 马的白毛和鼠的褐毛

●●●容易题●●● 2009年杭州

**【解析】** 本题主要考查对相对性状概念的理解。相对性状是指同种生物同一性状的不同表现类型。根据相对性状的概念可知,A项是正确的;B项和C项都不正确,因为它们虽然都是同种生物,但却不是同一性状;D项不正确,因为它说的不是同种生物。

**【答案】** A

**【点拨】** 判断相对性状时应注意抓“两同”,即“同种生物”和“同一性状”。

**【例题10】** 下列叙述正确的是( )。

- A. 纯合子自交后代都是纯合子
- B. 纯合子测交后代都是纯合子
- C. 杂合子自交后代都是杂合子
- D. 杂合子测交后代都是杂合子

●●●中难题●●● 2008年南通

**【解析】** 本题主要考查对分离定律中一些概念的理解。由分离定律可知,A项正确,因为纯合子只产生一种配子,纯合子自交就是这种类型的雌雄配子的两两结合,它们仍是纯合子;B项不正确,如果是显性纯合子测交,后代全部是杂合子;C项不正确,杂合子自交后代有一半是纯合子,一半是杂合子;D项不正确,因为杂合子测交后代也是一半为纯合子,另一半为杂合子。

**【答案】** A

**【例题11】** 采用下列哪组方法,可以依次解决①~④中的遗传问题。

- ①鉴定一只白羊是否是纯种
- ②在一对相对性状中区分显、隐性
- ③不断提高小麦抗病(显性性状)品种的纯合度
- ④检验杂种 $F_1$ 的遗传因子组成

- A. 杂交、自交、测交、测交
- B. 测交、杂交、自交、测交
- C. 测交、测交、杂交、自交
- D. 杂交、杂交、杂交、测交

●●●中难题●●● 2009年中山