

Xin Ke Biao Mingshi Da Ketang 高中课时同步

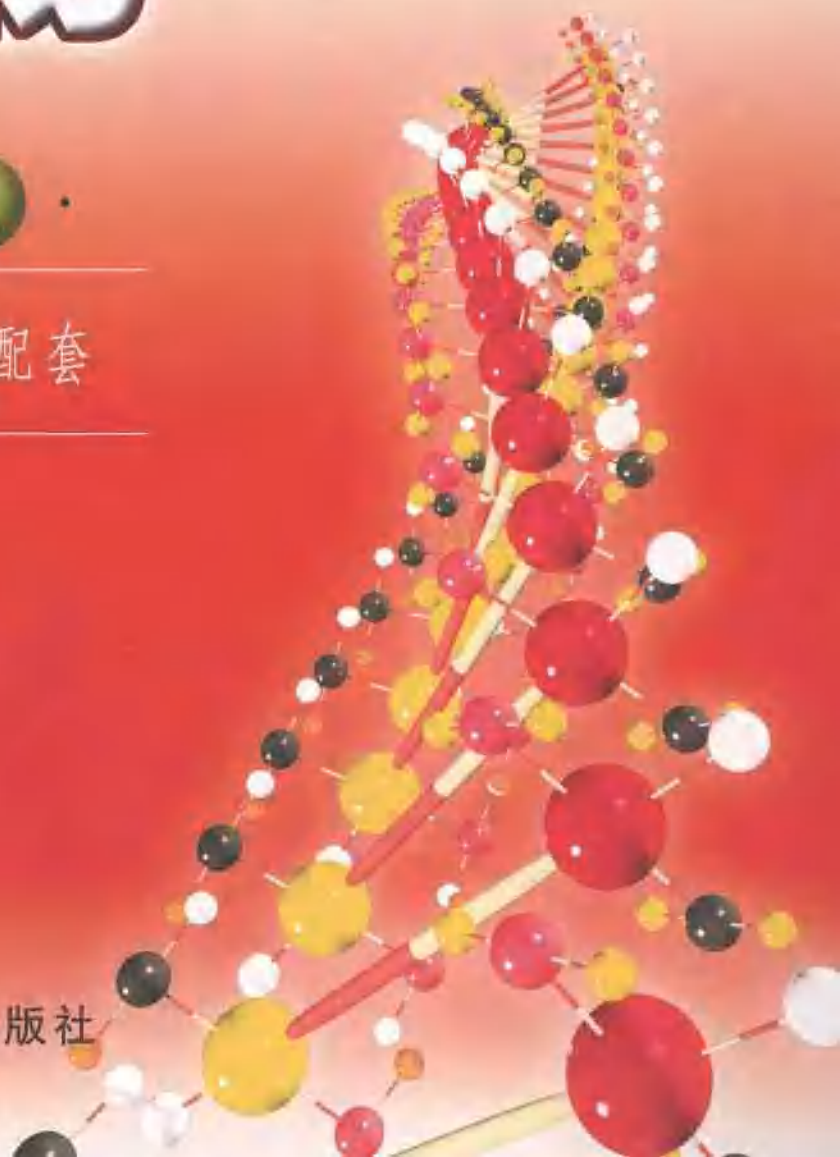
高中 生物



· 必修 2 ·

与人教版教材配套

浙江科学技术出版社



与人教版教材配套

教师(40%) 学生(60%)

新课标

名师大课堂

高中生物·必修2

高中课时同步



浙江科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

新课标名师大课堂. 高中生物·必修2/张庆勉主编.
—杭州:浙江科学技术出版社,2007.11
ISBN 978-7-5341-3192-9

I. 新... II. 新... III. 生物课—高中—教学参
考资料 IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第167556号

本书主编 张庆勉
副主编 薛进立 吴若梅 卓成周
本书编委 薛进立 卓成周 陈舒静
翁小敏 郑永勇 章汉建
叶青 金春平 张婷婷
吴若梅 张庆勉

书 名 新课标名师大课堂 高中生物·必修2

出版发行 浙江科学技术出版社
杭州市体育场路347号 邮政编码:310006
联系电话:0571-85176040
读者热线:0571-85158774

排 版 杭州大漠照排印刷有限公司
印 刷 浙大同力教育彩印有限公司
经 销 全国各地新华书店

开 本 787×1092 1/16 印张 7.5
字 数 168 000
版 次 2007年11月第1版 2007年11月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5341-3192-9 定价 11.00元

版权所有 翻印必究

(图书出现倒装、缺页等印装质量问题,本社负责调换)

责任编辑 余旭伟 封面设计 孙 菁
责任校对 马 融 责任印务 田 文

前 言

《新课标名师大课堂·高中生物》同步练旨在把课内的学习与课外的巩固提高有机地结合起来,通过课内、外的学习,使同学们的学习能力得到提高。

编者通过对同学们学习情况的调查,结合编者较为丰富的教学实践,根据生物学科的特点和同学们对辅导资料的要求,按人教版高中生物新教材章节同步设置了3个栏目,力求体现以下几个鲜明特色。

基础性。在“学法引导”栏目中,用精练的文字告诉同学们本课的知识脉络,引导同学们对学习方法的思考和学习问题的探究。在对知识和能力进行整体把握的基础上,避开枯燥的讲述,采用提示式编写,对关键的概念、重要的知识点和方法,以填空的形式出现。

针对性。学习中之所以存在难点,是因为同学们不知道难点难在何处,不知道如何去克服。“难点解读”栏目在指出难点之处的同时,尽量作一些启发性的分析,提示同学们应如何克服这些难点。

示范性。在“解题指导”栏目中,选取不同形式、不同风格的典型例题,深入分析,规范解题,起到示范、解疑释惑的作用,力求展示解题的心理过程,揭示解题中的规律,使同学们掌握解题的方法。同学们应先试着对例题进行解答,然后解答本书中的习题,这样可以更有效地掌握解题的方法。

同步性。一道好的练习就是一个科学问题,同学们应将每道练习题当成一个个科学问题来探究,从而提高自身的探究能力。通过适当的练习,反思自己的学习情况,调整必要的学习方法,进行更有效的学习。本书将练习题分为3个组:A组为基础练习题,难度要求是每位同学都能掌握;B组为能力提高题,难度要求是同学能理解,大部分同学能掌握;C组为综合创新题和能力探究题,难度较高。同学们可根据自身的学习情况,在学习了教材的内容后同步进行练习。

全面性。练习题涵盖的知识点全,每个知识点题目类型全。

本书每章为同学们提供了测试卷。测试题兼顾基础性和综合性,有一定的难度,供同学们自我检测。

我们祝愿《新课标名师大课堂·高中生物》同步练能伴您度过高中阶段的美好时光,能帮助您出色地完成学业。

编 者

2007年6月

目 录

第一章 遗传因子的发现

第一节 孟德尔的豌豆杂交实验(一)	(1)
第二节 孟德尔的豌豆杂交实验(二)	(8)
本章测试	(15)

第二章 基因和染色体的关系

第一节 减数分裂和受精作用	(19)
第二节 基因在染色体上	(27)
第三节 伴性遗传	(31)
本章测试	(36)

第三章 基因的本质

第一节 DNA 是主要的遗传物质	(39)
第二节 DNA 分子的结构	(44)
第三节 DNA 的复制	(49)
第四节 基因是有遗传效应的 DNA 片段	(54)
本章测试	(58)

第四章 基因的表达

第一节 基因指导蛋白质的合成	(61)
第二节 基因对性状的控制	(67)
本章测试	(71)

第五章 基因突变及其他变异

第一节 基因突变和基因重组	(73)
第二节 染色体变异	(77)
第三节 人类遗传病	(82)
本章测试	(88)

第六章 从杂交育种到基因工程

第一节 杂交育种与诱变育种	(91)
第二节 基因工程及其应用	(95)
本章测试	(99)

第七章 现代生物进化理论

第一节 现代生物进化理论的由来	(101)
第二节 现代生物进化理论的主要内容	(105)
本章测试	(114)

第一章

遗传因子的发现

第一节 孟德尔的豌豆杂交实验(一)

学法引导

一、豌豆适于作试验材料的特点

1. 豌豆是一种_____植物,而且是_____授粉,自然状态下都是_____。豌豆的品种间的性状具有_____的特点。

2. 同种生物的_____性状的_____,叫做相对性状,如豌豆高茎与_____,子叶黄色与_____,种子圆粒与_____。

二、一对相对性状的遗传实验

3. 孟德尔用豌豆不同品种进行相互授粉产生后代的方式称为_____。P是_____, F_1 是_____, F_2 是_____, \times 是_____, \otimes 是_____, $\bar{\sigma}$ 是_____, $\hat{\sigma}$ 是_____。

4. 孟德尔把杂种 F_1 中显现出来那个亲本性状,叫做_____性状,未显现出来的那个亲本性状叫_____性状。在杂种后代中同时出现_____和_____的现象叫做性状分离。孟德尔对_____中不同性状的个体进行_____,结果是每对相对性状杂交的 F_2 中出现的分离比都接近_____。

三、对分离现象的解释

5. 孟德尔对分离现象的原因提出了如下假说:①生物的性状是由_____决定的,遗传因子之间彼此_____;②体细胞中遗传因子是_____存在的,个体中成对遗传因子组成相同的称为_____,个体中成对遗传因子组成不同的称为_____;③生物体在形成配子时,成对的遗传因子彼此_____,分别进入不同的配子中,配子中只含有每对遗传因子中的_____;④受精时,雌雄配子的结合是_____的。

四、对分离现象解释的验证

6. 让 F_1 与隐性纯合子杂交的实验叫_____实验,测交试验符合预期设想,证明 F_1 产生配子时_____分离,进入不同的配子。

五、分离定律

7. 孟德尔的第一定律又称分离定律:在生物的_____中,控制_____的遗传因子成对存在,不相_____;在形成配子时,成对的遗传因子发生_____,分离后的遗传因子分别进入_____的配子中,随配子遗传给_____。

8. F_1 高茎豌豆(Dd)形成的配子有_____种,一种是含_____遗传因子;另一种是含_____遗传因子; F_1 自交形成的 F_2 遗传因子组成有_____种,分别是_____,_____,_____,比值是_____; F_2 的性状有_____种,分别是_____,_____;性状分离比是_____。

【参考答案】1. 自花传粉 闭花 纯种 易于区分 2. 同一种 不同表现类型 矮茎 绿色 皱粒 3. 杂交 亲本 杂交后产生的第一代(子一代) 子一代自交的后代(子二代) 杂交 自交 雌性个体 雄性个体 4. 显性 隐性 显性性状 隐性性状 F_2 数量统计 3:1 5. 遗传因子 独立 成对 纯合子 杂合子 分离 一个 随机 6. 测交 成对遗传因子 7. 体细胞 同一性状 融合 分离 不同 后代 8. 2 D d 3 DD Dd dd 1:2:1 2 高茎 矮茎 3:1

重点解读

1. 性状、相对性状、显性性状与隐性性状、性状分离

性状：生物所表现出来的形态特征和生理特征的总称，可由蛋白质直接体现，也可由蛋白质(酶)控制代谢过程而体现。如豌豆茎秆高度、人体肤色。

相对性状：同种生物同一性状的不同表现类型，如豌豆的高茎与矮茎、人体肤色正常与白化。

显性性状：子一代(F_1)显现出来的性状，如豌豆的高茎、人体肤色正常。

隐性性状：子一代(F_1)未显现出来的性状，如豌豆的矮茎、人体肤色白化。

性状分离：子一代(F_1)自交后代 F_2 中，同时出现显性性状和隐性性状的现象，如 F_1 高茎豌豆自交后代 F_2 出现高茎：矮茎=3:1 的现象。

2. 遗传因子(基因)、等位基因、显性基因与隐性基因

遗传因子(基因)：孟德尔提出生物的性状是由遗传因子决定的；体细胞中遗传因子是成对存在的；生物体在形成配子时，成对的遗传因子彼此分离，分别进入不同的配子中，配子中只含有每对遗传因子中的一个；受精时，雌雄配子的结合是随机的。后来用“基因”替代“遗传因子”。

等位基因：位于一对同源染色体的相同位置上，控制着相对性状的基因，如豌豆杂交的 F_1 基因是 Dd 。

显性基因：控制显性性状的基因，一般用大写字母表示，如豌豆的高茎基因 D 。

隐性基因：控制隐性性状的基因，一般用小写字母表示，如豌豆的矮茎基因 d 。

亲本在产生配子时，成对的基因彼此分离，分别进入不同的配子中，配子中只含有每对基因中的一个，如亲本 DD 产生的配子是 D ，亲本 dd 产生的配子是 d ，亲本 Dd 产生的配子是 $D:d=1:1$ 。

3. 基因型、表现型、纯合子、杂合子

基因型：生物的内在遗传组成，是由亲代遗传得来的基因组成，是生物个体性状表现的内在因，基因通过控制蛋白质合成而控制生物性状。

表现型：在基因型的控制下，生物个体表现出来的性状，是生物性状的外在表现，其体现者是蛋白质。表现型是基因型与环境共同作用的结果，只有在相同环境下，相同基因型的生物，表现性状相同。表现性状相同的生物，所含基因型不一定相同。

纯合子：含相同基因的配子结合成的合子发育成个体。

杂合子：含不同基因的配子结合成的合子发育成个体。



4. 遗传图解书写——棋盘法

下图所示，亲代、子代、遗传因子类型(基因型)、表现性状(表现型)及其比例、配子种类缺一不可。



F_2 基因型 $DD:Dd:dd=1:2:1$
 F_2 表现型 高茎:矮茎=3:1

5. 一对遗传因子(基因)各种交配组合的结果(设 A 对 a 显性)

课时同步

生物

亲本组合	后代遗传因子组成	后代表现型
AA×AA	AA	全为显性
AA×Aa	AA:Aa=1:1	全为显性
AA×aa	Aa	全为显性
Aa×Aa	AA:Aa:aa=1:2:1	显性:隐性=3:1
Aa×aa	Aa:aa=1:1	显性:隐性=1:1
aa×aa	aa	全为隐性

从上表可得出:①后代全为显性时,双亲至少有一个是显性纯合体;②后代出现隐性性状时,双亲都至少带有一个隐性基因。

6. 确定个体遗传因子(基因)组成的基本方法

① 个体如果是隐性性状,则该个体遗传因子组成(基因)肯定是隐性纯合子;个体如果是显性性状,则可以确定该个体至少有一个显性遗传因子(基因),另一个遗传因子(基因)待定。

② 如果后代出现隐性性状,则每个亲本都至少含有一个隐性遗传因子(基因);如果亲本有一个是隐性性状,则每个后代都至少含有一个隐性遗传因子(基因)。

③ 如果后代都是显性性状,则亲本至少有一方是显性纯合子。

解题指导

例题 1 已知番茄的抗病与感病,这对相对性状受一对遗传因子控制,用 A、a 表示。为了确定每对性状的显、隐性,以及它们的遗传是否符合分离定律。现选用表现型感病和 _____ 两个纯合亲本进行杂交,为了实验的科学性,至少要做 _____ 组实验,即 _____ 和 _____。如果 F₁ 表现抗病,则可确定 _____ 为显性性状, _____ 为隐性性状。F₁ 自交后代中发现有抗病性番茄 900 株,则理论上计算 F₂ 中纯合子有 _____ 株。

【解析】 一对相对性状纯合体杂交,子一代表现的性状就是显性性状,没有被表现出来的性状是隐性性状,所以要确定显、隐性

关系必须选取一对相对性状的个体进行杂交,为了实验的科学性,要做正交和反交两组实验才能最后确定它符合分离定律。F₁ 代是杂合子(Aa)其自交结果中抗病性番茄遗传因子类型有 AA 和 Aa 其比例是 1:2,所以 AA=900/3=300,还有 aa 的数量等于 AA 的数量, F₂ 中纯合子是 AA+aa=600。

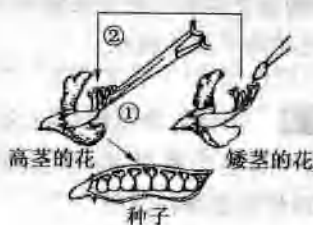
【参考答案】 抗病 两 正交 反交
抗病 感病 600



名师点拨

真核生物的遗传物质存在于细胞核中和细胞质的细胞器中,它们的遗传特点是不一样的,只有细胞核中的遗传物质在遗传给下一代时符合孟德尔的分离定律,细胞质中的遗传物质遗传特点是母系遗传,当然也存在性状分离现象,但没有一定的分离比。所以孟德尔的遗传定律揭示的是细胞核遗传现象。正交与反交结果的一致性能够排除细胞质遗传的可能,确定其属于细胞核遗传,也就符合分离定律。

例题 2 下图为豌豆的一对相对性状遗传实验过程图解,请仔细阅读图后回答下列问题:



(1) 该实验的亲本中,父本是 _____, 母本是 _____。

(2) 操作①叫 _____, 操作②叫 _____, 为了确保杂交试验成功,①的操作过程中应注意,时间上要在 _____ 之前的花蕾期进行,操作过程中要 _____、 _____、彻底,操作后要 _____。

(3) 红花(A)对白花(a)为显性,则杂种种子种下去后,长出的豌豆植株开的花为 _____。

(4) 若亲本皆为纯合子, 让 F_1 代进行自交, F_2 代的性状中, 红花与白花之比为 _____, F_2 代的遗传因子类型有 _____, 且比值为 _____。

【解析】 此题以孟德尔杂交试验方法为题材, 考查分析能力及对分离定律的理解。(1)(2) 涉及到植物杂交试验方法, 要注意的重点是豌豆是天然的自交(自花传粉)植物, 必须适时用合适方法去雄。(3) 中杂种(Aa)表现的性状为显性(红花)。(4) 是在孟德尔分离定律基础上的简单应用。

【参考答案】 (1) 矮茎豌豆 高茎豌豆 (2) 去雄 授粉 花粉未成熟 干净 全部 套袋 (3) 红色 (4) 3:1 AA, AA, aa 1:2:1



名师点拨

科学的实验具有严谨性。在整个操作过程中要排除一切可能发生的干扰因素。定性实验的操作在量上没有严格的要求。但是有关操作的时间上和操作的规范一定要遵守。比如做杂交实验时要充分分析材料的原始特性, 是自花传粉的要防止其自花传粉, 还要考虑外部的干扰, 如套袋处理, 而动物杂交实验中的分栏圈养、隔离观察等也是排除干扰的措施。

【例题 3】 杂合子高茎豌豆自交, 后代中已有 18 株为高茎, 6 株矮茎, 请预测第 25 株豌豆的表现性状是哪种情况 ()

- A. 一定是高茎
- B. 一定是矮茎
- C. 是矮茎的可能性大
- D. 是高茎的可能性大

【解析】 杂合子高茎豌豆自交过程如右图所示, 在不知每株自交后代 1DD:2Dd:1dd 表现性状情况下, 只能预测每一株可能的表现性状, 从自交遗传图解可知, 对每一自交后



代均可做如下预测: (1) 可能是 DD(可能性为 1/4) (2) 可能是 Dd(可能性为 2/4) (3) 可能是 dd(可能性为 1/4)。即各种可能性均有, 但各种可能性的大小不同。

【参考答案】 D



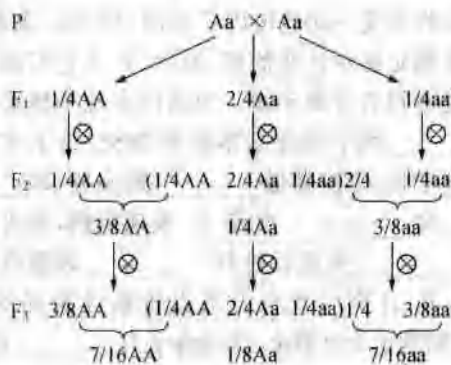
名师点拨

分离定律中的各种规律性比例是在多次试验基础上分析总结出的规律性比值, 这些比值表示了一种可能性, 与实际比值不一定完全相同, 理论性比值能反映实际比值的趋势, 而且实验群体越大实际比值越接近理论性比值; 如果实验群体很小, 实际比值与理论性比值可能相差很大。甚至出现相反的情况。所以我们利用分离定律时, 首先考虑的是性状分离现象。

【例题 4】 将具有一对遗传因子的杂合子, 逐代自交 3 次, 在 F_3 代中纯合子比例为 ()

- A. 1/8
- B. 7/8
- C. 7/16
- D. 9/16

【解析】 依据分离定律写出杂合子自交 3 代的遗传图(下图): 纯合子包括显性纯合子和隐性纯合子, 根据题意, F_3 中的纯合子有 AA 和 aa 两种, 按遗传图推知, F_3 中纯合子的概率为 $7/16AA + 7/16aa = 7/8$ 。杂合子的概率为 1/8。



【参考答案】 B



名师点拨

分离定律指出生物体的配子随机地结合形成的合子,后代含不同遗传因子个体比例=1:2:1。杂合子连续自交 n 代后的类型比例可通过杂合子概率计算为 $1/2^n$,纯合子(AA+aa)的概率为 $1-1/2^n$,当 n 无限大时,纯合子概率接近100%,这就是自花授粉植物(如豌豆)在自然状态一般为纯合子的原因。计算条件是指相同遗传因子类型的生物体相互授粉或自花授粉情况下,不考虑与其他类型生物的授粉,所以做题时要排除其他杂交的可能。

同步训练

A组

- 豌豆作为进行遗传研究的实验材料,其主要优点 ()
 - 不会发生自然杂交
 - 生长期较短
 - 繁殖力强且易种植
 - 品种多且区分明显

A. ①② B. ③③
C. ③④ D. ①④
- 要进行豌豆的杂交试验,首先要对豌豆花进行 ()

A. 授粉处理 B. 去雄处理
C. 套袋处理 D. 生长处理
- 下列不属于相对性状的是 ()

A. 狗的长毛与卷毛
B. 豌豆子叶的黄色与绿色
C. 人的近视与色盲
D. 兔的白毛与狗的黑毛
- 在杂交实验中,亲本和自交的书写符号分别表示为 ()

A. F、× B. P、⊗
C. P、× D. F、⊗
- 在孟德尔的一对相对性状的豌豆遗传实验中, F_2 的遗传因子种类及比例是 ()

A. 2,3:1 B. 3,3:1
C. 3,1:2:1 D. 2,1:1
- 在生物体细胞中控制生物性状的遗传因子是 ()

A. 显性的 B. 隐性的
C. 成对存在 D. 共有一对
- 下列哪组个体都是杂合的 ()

A. AA,aa B. AA,Aa
C. Aa,Bb D. AA,bb
- 豌豆的矮茎和高茎的一对相对性状,下列四组杂交实验中,能判别显隐性关系的是 ()

A. 高茎×高茎→高茎
B. 高茎×高茎→18高茎+3矮茎
C. 矮茎×矮茎→矮茎
D. 高茎×矮茎→98高茎+107矮茎
- 要判断某一个体是不是纯合子,应让它与下列哪种生物交配,能得到较为方便和准确的检测 ()

A. 杂合子 B. 纯合子
C. 隐性类型 D. 显性类型
- 如果父母正常,儿子患白化病,则父母的遗传因子类型分别是 ()

A. BB和BB B. BB和Bb
C. BB和bb D. Bb和Bb
- 猕猴毛色棕色对白色为显性,现要测定一只棕色猕猴的遗传因子类型,最简便的方法是,让这只棕色猕猴与下列哪种猕猴交配 ()

A. 纯合棕色猕猴 B. 纯合白色猕猴
C. 杂合棕色猕猴 D. 杂合白色猕猴
- 遗传因子组成Dd的豌豆植株,自交后得5株子代植株,则在正常情况不可能出现 ()

A. 5株都为高茎植株
B. 2株高茎植株,3株矮茎植株
C. 5株都为矮茎植株
D. 1株高茎,3株中茎,1株矮茎植株

B组

- 下列叙述中,正确的是 ()

A. 纯合子自交后代都是纯合子
B. 纯合子杂交后代都是纯合子

- C. 杂合子自交后代都是杂合子
D. 杂合子杂交后代都是杂合子
14. 下列有关遗传术语的解释,正确的是 ()
- A. 隐性性状是指在后代中不能表现出来的性状
B. 相对性状就是指后代表现的不同性状
C. 具有显性性状的个体,其后代都表现为显性性状
D. 性状分离是指杂种后代出现不同性状类型的现象
15. 下列杂交组合中,子代会出现性状分离的是 ()
- A. $AA \times aa$ B. $AA \times Aa$
C. $Aa \times Aa$ D. $aa \times aa$
16. 一头黑毛母羊 A 和一头黑毛公羊 B 交配,出生一只棕毛的雄羊 C(黑毛和棕毛由一对遗传因子 Bb 控制),请回答下列问题:
- (1) 该遗传中,属于显性性状的是 _____,棕毛羊 C 的遗传因子组成是 _____。
- (2) 要确定某头黑毛羊的遗传因子组成,在遗传学上常采用 _____ 的方法。
17. 某夫妇的遗传因子类型均为 Aa,预计他们接连生出一个为 AA 另一个为 aa 的两个孩子的概率是 ()
- A. 1/2 B. 1/4
C. 1/8 D. 1/16
18. 有一对并指的夫妇,生出一个并指的孩子和一个正常的孩子,则这对夫妇的遗传因子类型分别是 ()
- A. Gg 和 Gg B. Gg 和 gg
C. gg 和 gg D. GG 和 Gg
19. 让杂合高茎豌豆作亲本, F_1 出现矮茎豌豆的概率是 ()
- A. 1/2 B. 1/3 C. 3/4 D. 1/4
20. 一对杂合的黑豚鼠交配产下四只小豚鼠,它们的表现型是 ()
- A. 全黑 B. 全白
C. 3 黑 1 白 D. 上述三项都正确

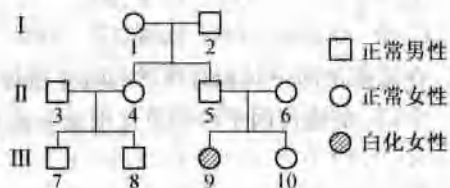
21. 在育种实践中,欲获得纯合的抗秆锈病的小麦品种,应 ()
- A. 让 F_1 抗秆锈病小麦的后代继续不断自交
B. 让 F_1 抗秆锈病小麦的后代继续不断测交
C. 选择 F_2 中的抗秆锈病的小麦拿去推广
D. 选择子代中的抗秆锈病的小麦不断自交

C 组

22. 豌豆中红花(R)对白花(r)为显性,现将 A、B、C、D 四株植物植株杂交,所得实验结果如下:

表现类型 交配组合	红花	白花
A×B	30	0
C×B	15	16
C×D	0	40
D×A	45	0

- (1) 根据表中的实验结果推出 4 株植株的遗传因子类型分别是 A. _____; B. _____; C. _____; D. _____。
- (2) $D \times B$ 和 $C \times A$ 后代中杂合子所占比例分别是 _____ 和 _____。
23. 如果一对正常肤色的夫妇,生了一个患白化病的女儿和一个正常的儿子,这个儿子与患白化病的女子结婚,生出白化病小孩的概率是 ()
- A. 1/2 B. 1/3 C. 1/6 D. 1/12
24. 下面是一个白化病家族系谱图(该病受一对遗传因子控制, A 是显性, a 是隐性),分析回答:



- (1) II 5 和 II 6 的遗传因子类型分别是_____和_____。
- (2) III 10 的可能遗传因子类型是_____,她是杂合子的机率是_____。
- (3) 如果 III 10 与有该遗传病的男子结婚,则不宜生育,因为出生病孩的机率为_____。
25. 并指是一种常染色体上的显性遗传病(S),已知一名女患者的父母、祖父和外祖父都是患者,祖母和外祖母正常。回答下列问题:
- (1) 写出女患者及其父母所有可能的基因型:女患者基因型为_____,父亲基因型为_____,母亲基因型为_____。
- (2) 如果该女患者与一并指男患者结婚,其后代所有可能的基因型是_____。
- (3) 如果该女患者的一个儿子正常,女患者的基因型为_____。
26. 已知牛的有角与无角为一对相对性状,由一对遗传因子控制,与性别无关。在自由放养多年的一群牛中(有角与无角的遗传因子含量相同),随机选出 1 头无角公牛和 6 头有角母牛,分别交配,每头母牛只产生 1 头小牛。在 6 头小牛中,3 头有角,3 头无角。
- (1) 根据上述结果能否确定这对相对性状的显性性状?请简要说明推断过程。

_____。
- (2) 为了确定有角与无角这对相对性状的显隐性关系,用上述自由放养的牛群(假设牛群没有发生其他因素的变化)为实验材料,再进行新的杂交实验,应该怎样进行?(简要写出杂交组合,预期结果并得出结论)

_____。

第二节 孟德尔的豌豆杂交试验(二)

学法引导

一、两对相对性状的杂交试验

1. 试验:

P 黄色圆粒 × 绿色皱粒

↓
F₁ _____

↓ ⊗
F₂ 表现型: 黄圆 绿圆 黄皱 绿皱
个体数: 315 108 101 32
比值: _____

2. 结果分析:

孟德尔选取的两对相对性状中_____和_____是一对相对性状,_____和_____是一对相对性状,两对性状中_____和_____为显性性状。F₂ 有四种表现型,其中有两种新类型,即_____和_____。

3. F₂ 中粒色的分离比为黄色:绿色=(315+101):(108+32)≈_____。F₂ 中粒形分离比为圆粒:皱粒=(315+108):(101+32)≈_____。说明豌豆一对相对性状的遗传都遵循了分离定律。

二、对自由组合现象的解释

4. 黄色、绿色由遗传因子 Y、y 控制,圆粒、皱粒由遗传因子 R、r 控制,则亲本黄色圆粒的遗传因子组成为_____;绿色皱粒的遗传因子组成为_____;它们产生的 F₁ 的遗传因子组成为_____。F₁ 产生的配子有_____种,分别为_____,比值为_____。受精时,雌雄配子随机结合,结合的方式_____种,F₂ 中有_____种遗传因子组成,纯合子 4 种,分别是_____,_____,_____,_____,各占_____;一对遗传因子杂合的杂合子 4 种,分别是_____,_____,_____,_____,各占_____;两对遗传因子都杂合的杂合子 1 种,_____

_____,占_____。F₂ 中 4 种性状表现数量比为_____,其中黄色圆粒(1/16YYRR、2/16YyRR、2/16YYrr、4/16YyRr)占_____,黄色皱粒(1/16YYrr、2/16Yyrr)占_____,绿色圆粒(1/16yyRR、2/16yyRr)占_____,绿色皱粒(1/16yyrr)占_____。

三、对自由组合现象解释的验证——测交

5. 按照孟德尔理论推测,杂交 F₁ 代黄色圆粒(YyRr)在产生配子时,成对的遗传因子发生_____,不成对的遗传因子_____,能产生_____四种配子,比例为_____;隐性纯合子(yyrr)产生一种配子_____。由此推出测交后代有_____种基因型,有_____种表现型,表现型比例为_____。

四、自由组合定律

6. 控制不同性状的遗传因子的_____或_____是互不干扰的。在进行形成配子的过程中,决定同一性状的成对遗传因子彼此_____,同时,决定不同性状的遗传因子_____。

五、孟德尔实验方法的启示

7. 孟德尔获得成功主要的原因:①精心选择_____,选用_____做材料是成功的首要条件;②精心设计_____,先对_____相对性状进行研究,再对_____性状进行研究;③精确的统计分析,将_____引入对遗传实验结果的处理和分析中;④首创了测交方法,在杂交实验后,进行_____,并用_____进行验证,最后总结定律。

六、孟德尔遗传规律的再发现

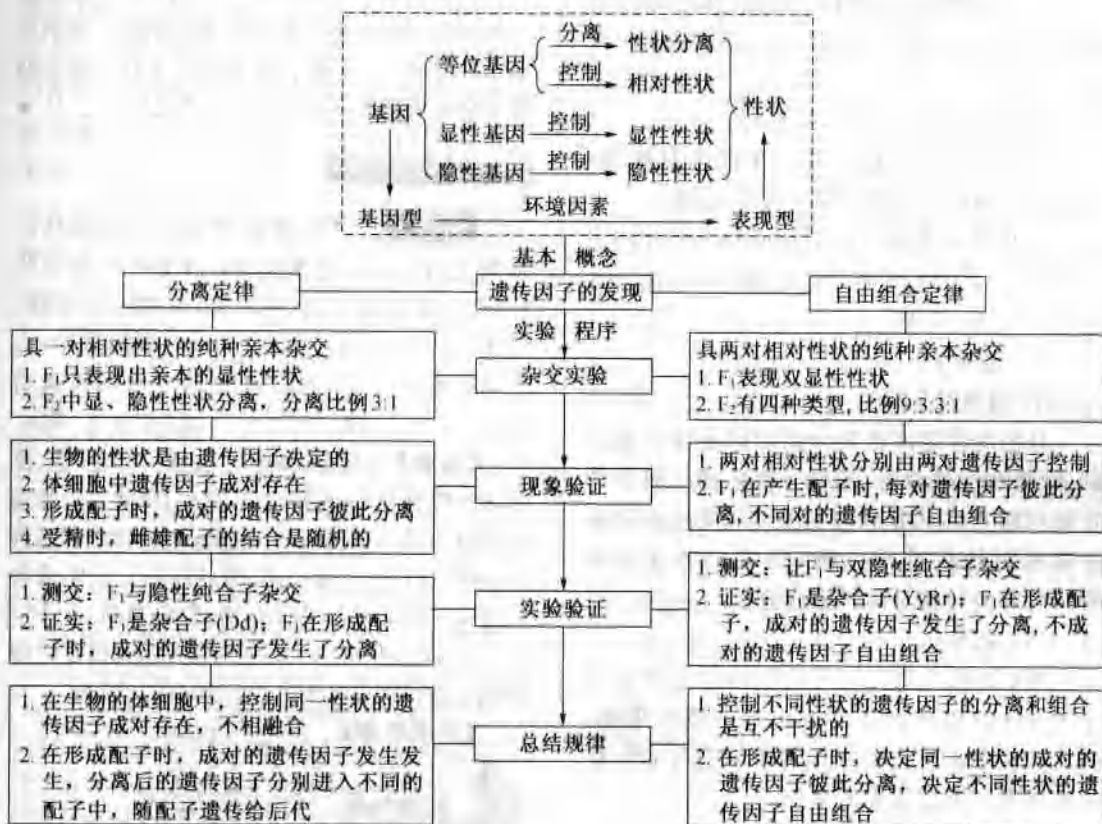
8. 1900 年,三位科学家重新发现_____,1909 年约翰逊给孟德尔的“遗传因子”起名为_____,并提出基因型和表现型。随着孟德尔遗传规律的再发现,基因的_____和_____成为遗传学研究的中心问题。

【参考答案】 1. 黄色圆粒 9:3:3:1
 2. 黄色 绿色 圆粒 皱粒 黄色 圆粒
 黄色皱粒 绿色圆粒 3. 3:1 3:1
 4. YYRR yyrr YyRr 4 YR, Yr, yR, yr
 1:1:1:1 16 9 YYRR YYrr
 yyRR yyrr 1/16 YyRR Yyrr YYRr
 yyRr 2/16 YyRr 4/16 9:3:3:1
 9/16 3/16 3/16 1/16 5. 分离 自由组
 合 YR, Yr, yR, yr 1:1:1:1 yr 四

四 1:1:1:1 6. 分离 组合 分离 自
 由组合 7. 实验材料 豌豆 实验方法 一
 对两对或多对 数学方法 假设与解释 测
 交实验 8. 孟德尔遗传规律 基因 本质
 作用原理

难点解读

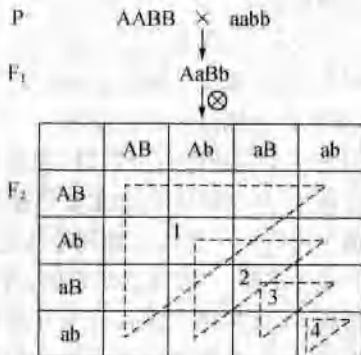
1. 遗传因子的发现知识网络图



2. 怎样解有关自由组合定律的问题

(1) 正推法

推两代可用“棋盘法”来解, 关键是写对 F_1 产生的配子, 并按一定顺序写出, F_2 在“棋盘”格中的遗传因子类型和表现性状的分布是很有规律的(右图)。如:



F_2 中有 4 种表现类型和 9 种遗传因子类型：
双显性 $A_B_$ ：在 $\Delta 1$ 的各角和各边上， $1/16 A_A_BB$ 、 $2/16 A_A_Bb$ 、 $2/16 AaBB$ 、 $4/16 AaBb$

单显性 A_bb ：在 $\Delta 2$ 的各角上， $1/16 Aabb$ 、 $2/16 Aabb$

单显性 $aaB_$ ：在 $\Delta 3$ 的各角上， $1/16 aaBB$ 、 $2/16 aaBb$

双隐性 $aabb$ ：在 $\Delta 4$ 内， $1/16 aabb$

F_2 中的纯合子在四个直角三角形的直角顶上，占 $4/16$ 。 F_2 中的双杂合子在 $\Delta 1$ 的斜边上，占 $4/16$ 。

其余的为单杂合子，占 $8/16$ 。

以四个纯合子组成的对角线为对称轴，两边对应的格子内遗传因子类型相同。

F_2 中亲本类型 ($A_B_$ 和 $aabb$) 占 $9/16 + 1/16 = 10/16$ ，重组类型 (A_bb 和 $aaB_$) 占 $3/16 + 3/16 = 6/16$ 。

(2) 逆推法

用“分解法”求解

自由组合定律是在分离定律基础上提出的，就每对性状而言，遵循分离定律。只要确定两对相对性状是独立分配的，就可先对每一对相对性状进行分析（参考上节有关内容），再对两对相对性状综合分析。

(3) 求概率

两对性状中遗传因子类型的出现概率等于每对性状遗传因子类型出现的概率乘积；两对性状中表现类型出现的概率是每对性状的表现类型出现概率的乘积。

(4) 隐性突破法

出现隐性就能写出遗传因子类型，如绿色皱粒豌豆为 $yyrr$ ；出现显性性状就能写出一部分遗传因子类型，如黄色圆粒豌豆为 $Y_R_$ 。

3. 概率在遗传分析中的应用

在对遗传学问题进行分析时，常常采用棋盘法或分枝法，这两种方法的主要依据都是概率中的两个定理——加法定理和乘法定理。

(1) 加法定理：一个事件出现时，另一个事件就被排除，这样的两个事件称为互斥事件或交互事件，这种互斥事件的概率是它们各自概

率的和。如：肤色正常 (A) 对白化 (a) 为显性，一对夫妇的基因型都是 Aa ，他们的孩子基因型可能是： AA 、 Aa 、 aa 概率分别是 $1/4$ 、 $2/4$ 、 $1/4$ ，然而对每一个孩子而言，一个表现型正常的孩子是 AA ，就不可能是 Aa ，所以表现型正常的概率是： $1/4(AA) + 2/4(Aa) = 3/4(AA \text{ 或 } Aa)$ 。

(2) 乘法定理：当一个事件的发生不影响另一事件的发生时，这样的独立事件同时或相继出现的概率是他们各自出现的概率的乘积。如：生男孩和生女孩的概率分别是 $1/2$ ，由于第一胎不论生男还是生女都不会影响第二胎所生孩子的性别，因此属于两个独立事件。那么两胎都会生男孩的概率是： $1/2 \times 1/2 = 1/4$ 。

解题指导

例题 1 白色盘状南瓜与黄色球状南瓜杂交， F_1 为白色盘状， F_1 自交产生的后代中，杂合黄盘南瓜有 2400 株，从理论上推算，所统计的 F_2 个体总数为 _____ 株，其中，白色盘状有 _____ 株，能稳定遗传的黄盘南瓜有 _____ 株。

【解析】 依题意由 F_1 性状可知，白色、盘状为显性性状用 A 、 B 表示，黄色、球状为隐性性状用 a 、 b 表示， F_1 ($AaBb$) 自交， F_2 中杂合黄盘南瓜 ($aaBb$) 占 $2/16$ 有 2400 株，所以 F_2 个体总数约有 $2400 / (2/16) = 19200$ 株，白色盘状 ($A_B_$) 占 $9/16$ ，有 $19200 \times 9/16 = 10800$ 株，能稳定遗传的黄色盘状南瓜 ($aaBB$) 占 $1/16$ ，有 1200 株。

【参考答案】 19200 10800 1200



名师点拨

“能稳定遗传的个体”是指纯合子。此题解法很多，可用棋盘法、分枝法，用概率的乘法定理、加法定理计算，最简单的方法就是熟悉孟德尔实验 F_2 中 9 种遗传因子组成的比例，记忆技巧如下：双纯合子 ($AABB$ 、 $AAbb$ 、 $aaBB$ 、 $aabb$) 在 F_2 中各占 $1/16$ ，共 $4/16$ ；单杂合子 ($AABb$ 、 $AaBb$ 、 $aaBb$ 、 $Aabb$) 各占 $2/16$ ，共 $8/16$ ；双杂合子 ($AaBb$) 占 $4/16$ ，熟悉这一规律后，不论问 F_2 哪种遗传因子组合的概率，都可以脱口而出，既快又准。

例题 2 小麦高茎(D)对矮茎(d)是显性,无芒(B)对有芒(b)是显性,这两对遗传因子独立遗传,纯合高茎有芒与纯合矮茎无芒小麦杂交,所得 F_1 又与某品种小麦杂交,其后代表现型有四种:高茎无芒、高茎有芒、矮茎无芒、矮茎有芒,其比例为 $3:3:1:1$,那么某品种小麦的遗传因子组成为 ()

A. BBdd B. bbDD C. Bbdd D. bbDd

【解析】 根据题意,两亲本因子组成分别是bbDD、BBdd,则 F_1 为BbDd,某品种与 F_1 杂交后代中,高茎:矮茎 $=6:2=3:1$,而 F_1 中控制茎高度的遗传因子为Dd,则某品种的这对遗传因子也必为Dd。在它们杂交后代中无芒:有芒 $=4:4=1:1$,而 F_1 中控制有芒、无芒这对相对性状的遗传因子为Bb,则某品种中这对遗传因子必为bb。因此推导出某品种的遗传因子组成为bbDd。

【参考答案】 D



名师点拨

孟德尔实验二总结的定律是在分离定律基础上总结出来的。多对独立遗传的性状都可以分解成分离定律来解决,然后利用数学的平方和公式来计算。如: $(A+a)^2=AA+2Aa+aa$; $(B+b)^2=BB+2Bb+bb$; 两对性状可以写成:配子组合: $(A+a)(B+b)=AB+Ab+aB+ab$,形成合子过程表示为 $(AB+Ab+aB+ab)(AB+Ab+aB+ab)$ 。那么遇到本题这种情况方法之一是将两对相对性状拆开来分析,每一对相对性状都遵循分离定律进行的,按后代某种表型 $3:1$,则亲代都是杂合遗传因子。如果是 $1:1$,则控制该性状的遗传因子是杂合与隐性纯合的测交,然后根据题意把它组合成要求的类型。

例题 3 鸡的毛腿(F)对光腿(f)显性,豌豆冠(E)对单冠(e)为显性,现有两只公鸡A和B与两只母鸡C和D,这四只鸡都是毛腿豌豆冠,分别进行杂交,结果如下:

① $C \times A \rightarrow$ 毛腿豌豆冠

② $D \times A \rightarrow$ 毛腿豌豆冠

③ $C \times B \rightarrow$ 毛腿豌豆冠和光腿豌豆冠

④ $D \times B \rightarrow$ 毛腿豌豆冠和毛腿单冠

试分析这四只鸡的遗传因子组成分别为:A _____, B _____, C _____, D _____。

【解析】 由于A、B、C、D均为毛腿豌豆冠全部为显性性状,所以可写出四只鸡的已知遗传因子组成都是 $F_E_$ 。从后代出现隐性性状入手,推知亲代遗传因子组成。

第3组出现光腿(ff)可推知B、C中均含有遗传因子 $FfE_$ 。

第4组出现单冠(ee)可推知B、D中均含有e遗传因子,即B: $FfEe$,D: F_Ee 。

再依据显性杂合子和某个杂交后代不出现隐性性状可知某个体为显性纯合子的原理,推知所有未知遗传因子组成:

由③组 $B(FfEe) \times C(FfE_)$ 后代无单冠,可推知C为 $FFEE$ 。

由④组 $B(FfEe) \times D(F_Ee)$ 后代无光腿,可推知D为 $FFEe$ 。

由①组 $A(F_E_) \times C(FFEE)$ 后代无光腿,可推知A为 $FFE_$ 。

由②组 $A(FFE_) \times D(FFEe)$ 后代无单冠,可推知A为 $FFEE$ 。

【参考答案】 $FFEE$ $FfEe$ $FFEE$ $FFEe$



名师点拨

对遗传因子组成的判断推理题,难度较大,必须抓住几个突破口:

1. 观察亲代的表现,根据显隐性关系,逐对入手,如果是显性的就先确定一个显性遗传因子,如果是隐性性状的就马上确定两个因子。

2. 寻找显性个体杂交组合后代观察是否有性状分离现象,若后代出现性状分离,亲代双亲各自至少有一个隐性遗传因子。

3. 利用显性杂合子和某个体杂交,后代不出现隐性性状可判断某个体不含隐性遗传因子,否则就会有隐性性状出现。

同步训练

A 组

- 做自由组合遗传实验时,不是必须考虑的一项为 ()
 - 用于杂交的亲本必须都是纯合子
 - 每对相对性状都有明显的显隐性关系
 - 显性亲本作父本,隐性亲本作母本
 - 每对遗传因子都是独立遗传的
- 下列不属于配子遗传因子组成的是 ()
 - b
 - Abd
 - AaBd
 - AB
- 在豌豆杂交实验中, F_1 代种子和 F_2 代种子分别结在 ()
 - F_1 代植株和 F_2 代植株
 - 亲代母本植株和 F_1 代植株上
 - 亲代父本植株和 F_1 代植株上
 - 亲代母本植株和父本植株上
- 下列叙述正确的是 ()
 - 两个纯种交配后,后代必是纯种
 - 两个杂种交配后,后代必是杂种
 - 纯种自交的后代都是纯种
 - 杂种自交的后代全是杂种
- 人类褐色眼睛是由显性遗传因子控制,蓝色眼睛是由隐性遗传因子控制,与人的性别无关。假定一个蓝色眼睛的男子与一褐色眼睛的女人婚配,而该女人的母亲是蓝眼。问其后代的眼色预期比率是 ()
 - 1/2 褐眼、1/2 蓝眼
 - 3/4 褐眼、1/4 蓝眼
 - 全部褐眼
 - 1/4 褐眼、3/4 蓝眼
- 父本基因型为 AABb,母本基因型为 AaBb,其 F_1 不可能出现的基因型是 ()
 - AABb
 - Aabb
 - AaBb
 - aabb
- 有两对相对性状的个体杂交,后代表现型有四种,比例为 1:1:1:1 这两个亲本的基因型为 ()
 - AaBb×AaBB
 - AaBb×AaBb

- Aabb×aabb
 - Aabb×aaBb
- 基因型的 AaBb 的个体与基因型为 aaBb 的个体杂交,两对基因独立遗传,则后代中 ()
 - 表现型 4 种,比例为 3:1:3:1;基因型 6 种
 - 表现型 2 种,比例为 3:1;基因型 3 种
 - 表现型 4 种,比例为 9:3:3:1;基因型 9 种
 - 表现型 2 种,比例为 1:1;基因型 3 种
 - 基因型为 AABbCC 与 aaBBcc 的小麦进行杂交,这三对等位基因分别独立遗传, F_1 杂种形成的配子种类数和 F_2 的基因型种类数分别是 ()
 - 4 和 9
 - 4 和 27
 - 8 和 27
 - 32 和 81
 - 遗传因子组成为 aaBBCcDd 和 AABbCcDD 的两株玉米杂交,其子一代能稳定遗传的占 ()
 - 0
 - 1/2
 - 1/4
 - 1/8
 - 遗传因子组成为 AaBb 的水稻自交,自交后代中两对遗传因子都是纯合的个体占总数的 ()
 - 2/16
 - 4/16
 - 6/16
 - 8/16
 - 豌豆的硬荚圆滑种皮和黄色子叶对软荚皱缩种皮和绿色子叶是显性,现用纯种硬荚圆滑种皮和黄色子叶豌豆的花粉在纯种软荚皱缩种皮和绿色子叶豌豆的雌蕊柱头上进行杂交。
 - 当年母本植株所结果实、种子的性状及分离比是:豆荚_____,种皮_____,子叶_____。
 - F_1 植株所结果实、种子的性状及分离比是:豆荚_____,种皮_____,子叶_____。

B 组

- 对苯硫尿没有味觉是一种与人的性别无关的隐性遗传病,一对表现型正常的夫妇