

# 2020年3月31日生物自学学生问题汇总

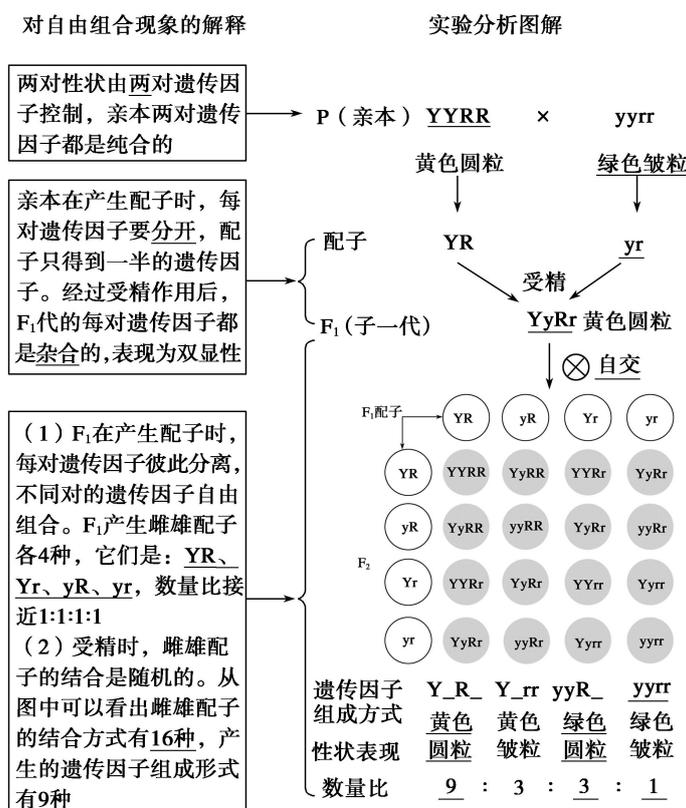
## 一、主要存在问题

- 1、对自由组合现象的解释；
- 2、不理解分离定律与自由组合定律之间的关系。

## 二、主要知识要点

### 1、对自由组合现象的解释

孟德尔的两对相对性状的杂交实验中，F<sub>2</sub>中出现了亲本所没有的性状组合——绿色圆粒和黄色皱粒。对这种自由组合现象，孟德尔是如何解释的呢？



### 2、黄色圆粒豌豆与绿色皱粒豌豆实验分析



### 三、错题整理

4、让独立遗传的黄色非甜玉米  $YYSS$  与白色甜玉米  $yyss$  杂交,  $F_2$  中得到白色甜玉米 80 株, 那么按理论  $F_2$  中形状表现不同于双亲的杂合子植株约为 ( )

- A. 160 株      B. 240 株      C. 320 株      D. 480 株

答案 C

解析:  $F_2$  中白色甜玉米占  $1/16$ , 为 80 株, 表现型不同于双亲的植株黄色甜玉米和白色非甜玉米, 在  $F_2$  中占  $6/16$ , 其中杂合子 ( $YySs$  和  $yySs$ ) 占  $4/16$ , 所以总数应该是  $80 \times 4 = 320$  (株)。

### 6 单选题

孟德尔认为遗传因子组成为  $YYRr$  的个体, 产生的配子种类及比例是 ( )

- A.  $YR: Yr = 1:1$       B.  $YR: yr = 1:1$       C.  $R: r = 1:1$       D.  $Y: R: r = 2: 1:1$

答案 A

解析: 根据孟德尔假说,  $YYRr$  在形成配子时, 成对的遗传因子彼此分离, 不同对的遗传因子自由组合, 即  $YY$  分离,  $Rr$  分离, 但  $Y$  与  $R$ 、 $r$  自由给合, 产生数量相等的两种配子  $YR$ 、 $Yr$ , 故选 A。

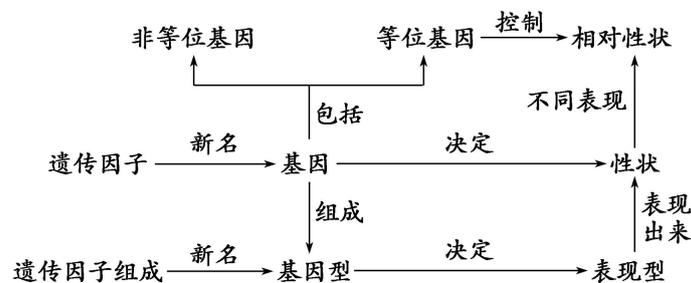
## 2020 年 4 月 1 日生物自学学生问题汇总

### 一、主要存在问题

- 1、孟德尔遗传规律核心概念的关系理解困难;
- 2、乘法原则和加法原则的运用。

### 二、主要知识要点

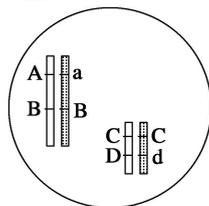
#### 1、核心概念间的关系



#### 2. 有关概念辨析

- (1)表现型: 指生物个体表现出来的性状, 如豌豆的高茎和矮茎。
- (2)基因型: 指与表现型有关的基因组成, 如  $DD$ 、 $Dd$ 、 $dd$  等。
- (3)等位基因: 指控制相对性状的基因, 如  $D$  和  $d$ 。

等位基因一般指位于一对同源染色体的相同位置上控制着相对性状的一对基因。如图所示:



属于等位基因的有 A 和 a、D 和 d。

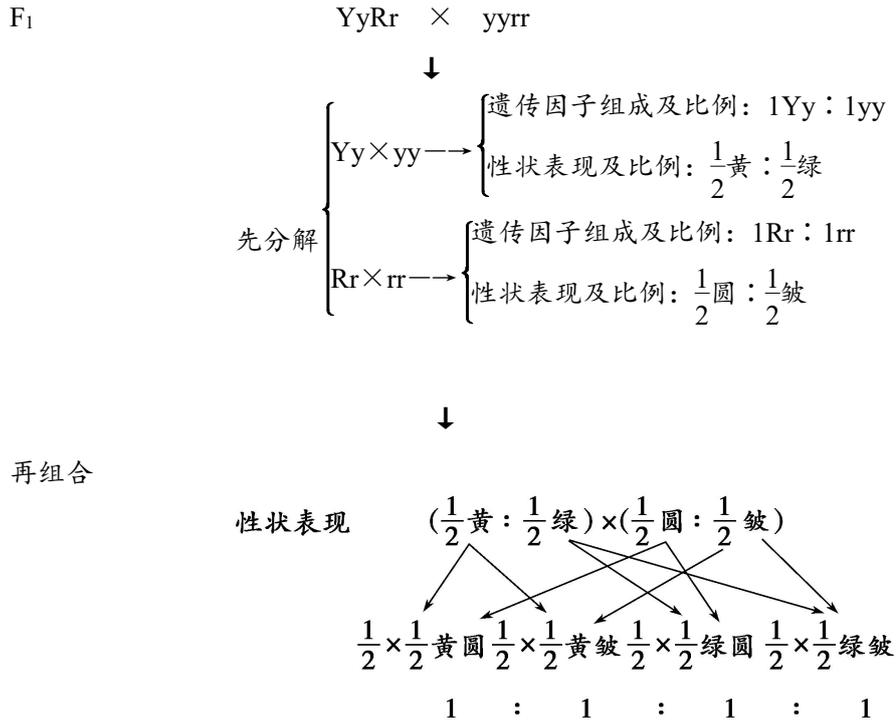
### 3、基因型和表现型的关系

(1) 基因型是生物性状表现的内在原因，而表现型是生物性状表现的外部形式。

(2) 表现型相同，基因型不一定相同。如 DD、Dd 都表现高茎。

(3) 基因型相同，表现型也不一定相同，如藏报春 25 °C 开红花，30 °C 开白花。基因型相同，但由于环境不同，表现型也可能不同。

### 4、用乘法原理进行解释测交现象



## 三、错题整理

### 3 单选题

基因的自由组合定律发生于图中哪个过程 ( )

$AaBb \xrightarrow{①} 1AB : 1Ab : 1aB : 1ab \xrightarrow{②} \text{雌雄配子随机结合} \xrightarrow{③} \text{子代} 9 \text{种基因型} \xrightarrow{④} 4 \text{种表现型}$

A. ①

B. ②

C. ③

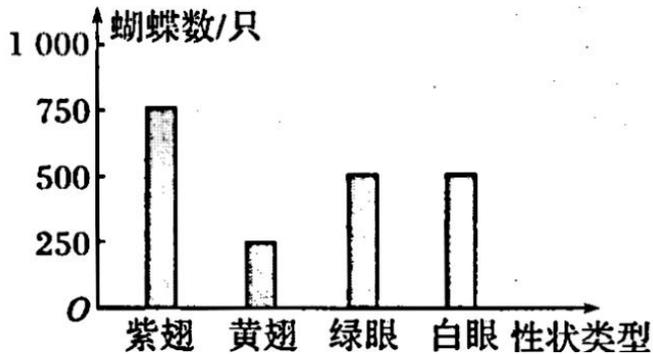
D. ④

答案：A

解析：基因自由组合定律的实质是在减数分裂过程中，同源染色体上的等位基因彼此分离的同时，非同源染色体上的非等位基因自由组合。也就是说基因的自由组合定律发生在个体产生配子的过程中，故选 A。

#### 4 单选题

蝴蝶紫翅(P)对黄翅(p)为显性,绿眼(G)对白眼(g)为显性,两对基因独立遗传,某生物小组用紫翅绿眼和紫翅白眼的蝴蝶进行杂交,F<sub>1</sub>出现的性状类型及比例如图所示.下列叙述正确的是( )



- A. 亲本的基因型是 PpGg × PPgg
- B. F<sub>1</sub> 中纯合的紫翅绿眼个体占 1/8
- C. F<sub>1</sub> 紫翅白眼个体中,与亲本基因型相同的个体占 1/2
- D. F<sub>1</sub> 紫翅白眼个体"自交"(基因型相同的雌雄个体间交配),F<sub>2</sub> 中纯合子占 2/3

答案: D

解释: 从子代表现型来看, 紫翅: 黄翅=3:1, 绿眼: 白眼=1:1, 可确定亲本基因型为 PpGg 和 Ppgg, 故 A 错; F<sub>1</sub> 中纯合的紫翅绿眼 (PPGG) 的个体比例为 1/4×0=0, 故 B 错; 在 F<sub>1</sub> 中, 紫翅白眼 (P\_gg) 个体占 3/8, 其中与亲本基因型相同 (Ppgg) 个体占 1/4, 因此, 在 F<sub>1</sub> 紫翅白眼个体中, 与亲本基因型相同的个体为 1/4÷3/8=2/3, 故 C 错; F<sub>1</sub> 紫翅白眼的个体有两种基因型, 其中 Ppgg 占 2/3, PPgg 占 1/3, 其中只有 Ppgg 自由才会有杂合子 Ppgg, 2/3×1/2=1/3, 因此纯合子比例为 1-1/3=2/3, 故 D 正确。

## 2020 年 4 月 3 日生物自学学生问题汇总

### 一、主要存在问题

不能熟练利用分离定律解决自由组合问题

### 二、主要知识归纳

#### 1、利用分离定律解决自由组合问题

##### (1). 解题思路

将多对等位基因的自由组合分解为若干个分离定律分别分析, 再运用乘法原理将各组情况进行组合。如 AaBb×Aabb 可分解为如下两个分离定律: Aa×Aa; Bb×bb。

##### (2). 根据亲本的基因型推测子代的基因型、表现型及比例——正推型

①配子类型及概率计算: 求每对基因产生的配子种类和概率, 然后再相乘。

**【示例】** 求 AaBbCc 产生的配子种类，以及配子中 ABC 的概率。

①产生的配子种类

$$\begin{array}{ccc} \text{Aa} & \text{Bb} & \text{Cc} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \underline{2} & \times \underline{2} & \times \underline{2} = 8 \text{ 种} \end{array}$$

②配子中 ABC 的概率

$$\begin{array}{ccc} \text{Aa} & \text{Bb} & \text{Cc} \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ \frac{1}{2}(\text{A}) \times \frac{1}{2}(\text{B}) \times \frac{1}{2}(\text{C}) = \frac{1}{8} \end{array}$$

②子代基因型种类及概率计算:求出每对基因相交产生的子代的基因型种类及概率，然后根据需要相乘。

**【示例】** AaBbCc 与 AaBBCc 杂交，求其后代的基因型种类数以及产生 AaBBcc 子代的概率。

Aa × Aa → 后代有 3 种基因型(1/4AA : 2/4Aa : 1/4aa);

Bb × BB → 后代有 2 种基因型(1/2BB : 1/2Bb);

Cc × Cc → 后代有 3 种基因型(1/4CC : 2/4Cc : 1/4cc)。

后代中基因型有  $3 \times 2 \times 3 = 18$  种。

后代中 AaBBcc 的概率:  $\frac{1}{2}(\text{Aa}) \times \frac{1}{2}(\text{BB}) \times \frac{1}{4}(\text{cc}) = \frac{1}{16}$ 。

(4)子代表现型种类及概率计算:求出每对基因相交产生的子代的表现型种类及概率，然后根据需要相乘。

**【示例】** AaBbCc × AabbCc 杂交，求其子代的表现型种类及三个性状均为显性的概率。

Bb × bb → 后代有 2 种表现型(B\_ : bb = 1 : 1);

Cc × Cc → 后代有 2 种表现型(C\_ : cc = 3 : 1)。

后代中表现型有  $2 \times 2 \times 2 = 8$  种。

三个性状均为显性(A\_B\_C\_)的概率

$$\frac{3}{4}(\text{A}_\_) \times \frac{1}{2}(\text{B}_\_) \times \frac{3}{4}(\text{C}_\_) = \frac{9}{32}$$

(3). 据子代性状分离比推测亲本基因型和表现型——逆推型

将自由组合定律问题转化为分离定律问题后，充分利用分离比法、填充法和隐性纯合突破法等方法逆推亲代的基因型和表现型。

据性状分离比推断亲代的基因型

① 9 : 3 : 3 : 1 → AaBb × AaBb。

② 1 : 1 : 1 : 1 → AaBb × aabb 或 Aabb × aaBb。

③ 3 : 3 : 1 : 1 → AaBb × Aabb 或 AaBb × aaBb。

④ 3 : 1 → Aabb × Aabb、AaBB × AaBB、AABb × AABb 等(只要其中一对符合一对相对性状遗传实验的 F<sub>1</sub> 自交类型，另一对相对性状杂交只产生一种表现型即可)。

### 三、错题整理

2、已知水稻高秆(T)对矮秆(t)为显性,抗病(R)对感病(r)为显性,两对基因独立遗传.现将一株表现型为高秆、抗病的植株的花粉授给另一株表现型相同的植株,所得后代表现型是高秆:矮秆=3:1,抗病:感病=3:1.根据以上实验结果,分析下列叙述,错误的是( )

- A. 所得后代的表型有 4 种  
B. 上述两株亲本可以分别通过不同杂交组合获得  
C. 所得后代的基因型有 9 种  
D. 上述两株表现型相同的亲本,基因型不相同

答案 D

解析: 根据后代高秆:矮秆=3:1,抗病:感病=3:1,可知两亲本的基因型均为 TtRr,杂交后代的表型有 4 种、基因型有 9 种,A、C 项正确,为了得到 TtRr 的植株,它的亲本可以是 TTRR×ttrr 或 TTrr×ttRR,B 项正确。

3、假设家鼠的毛色由 A、a、B、b 两对等位基因控制,两对等位基因的遗传遵循自由组合定律.现有两个基因型为 AaBb 的个体交配,子代中出现黑色家鼠:浅黄色家鼠:白色家鼠=9:6:1,则子代浅黄色个体的基因型有( )

- A. 2 种  
B. 4 种  
C. 5 种  
D. 9 种

答案 B

解析: 两个亲本基因型均为 AaBb,根据自由组合定律,子代的表型有 4 种,比例应该是 9:3:3:1,但是子代中家鼠的毛色情况为黑色:浅黄色:白色=9:6:1,浅黄色个体占 6/16,由此推测 3/16A\_bb、3/16aaB\_均表现为浅黄色,因此子代浅黄色个体的基因型有 AAbb、Aabb、aaBB 和 aaBb 共 4 种, B 项正确。

5、某高等植物只有当 A、B 两显性基因共同存在时才开红花,其余全开白花且两对等位基因独立遗传.一株红花植株与 aaBb 杂交,子代中有 3/8 开红花,若此红花植株自交,其红花后代中杂合子所占比例为( )

- A. 8/9  
B. 6/9  
C. 2/9  
D. 1/9

答案 A

解析: 一株红花植株(A\_B\_)与 aaBb 杂交,后代有 3/8 开红花,推测  $3/8 = 1/2 \times 3/4$ ,  $Aa \times aa \rightarrow 1/2Aa$ ,  $Bb \times Bb \rightarrow 3/4B_$ ,所以亲本红花植株的基因型是 AaBb.此红花植株(AaBb)自交,根据自由组合定律,子代应该为 A\_B\_:A\_bb:aaB\_:aabb=9:3:3:1,其中 9 个 A\_B\_组合中,纯合子 AABB 只有 1 个,其它 8 个均为杂合子,因此其红花后代中杂合比例为 8/9。