

25. 某昆虫的性别决定方式为 XY 型，野生型个体的翅形和眼色分别为直翅和红眼，由位于两对同源染色体上两对等位基因控制。研究人员通过诱变育种获得了紫红眼突变体和卷翅突变体昆虫。为研究该昆虫翅形和眼色的遗传方式，研究人员利用紫红眼突变体卷翅突变体和野生型昆虫进行了杂交实验，结果见下表。

表

杂交组合	P	F ₁	F ₂
甲	紫红眼突变体、紫红眼突变体	直翅紫红眼	直翅紫红眼
乙	紫红眼突变体，野生型	直翅红眼	直翅红眼：直翅紫红眼=3：1
丙	卷翅突变体、卷翅突变体	卷翅红眼：直翅红眼=2：1	卷翅红眼：直翅红眼=1：1
丁	卷翅突变体、野生型	卷翅红眼：直翅红眼=1：1	卷翅红眼：直翅红眼=2：3

注：表中 F₁ 为 1 对亲本的杂交后代，F₂ 为 F₁ 全部个体随机交配的后代；假定每只昆虫的生殖力相同。

回答下列问题：

（1）红眼基因突变为紫红眼基因属于_____（填“显性”或“隐性”）突变。若要研究紫红眼基因位于常染色体还是 X 染色体上，还需要对杂交组合_____的各代昆虫进行_____鉴定。鉴定后，若该杂交组合的 F₂ 表型及其比例为_____，则可判定紫红眼基因位于常染色体上。

（2）根据杂交组合丙的 F₁ 表型比例分析，卷翅基因除了控制翅形性状外，还具有纯合_____效应。

（3）若让杂交组合丙的 F₁ 和杂交组合丁的 F₁ 全部个体混合，让其自由交配，理论上其子代（F₂）表型及其比例为_____。

（4）又从野生型（灰体红眼）中诱变育种获得隐性纯合的黑体突变体，已知灰体对黑体完全显性，灰体（黑体）和红眼（紫红眼）分别由常染色体的一对等位基因控制。欲探究灰体（黑体）基因和红眼（紫红眼）基因的遗传是否遵循自由组合定律。现有 3 种纯合品系昆虫：黑体突变体、紫红眼突变体和野生型。请完善实验思路，预测实验结果并分析讨论。

（说明：该昆虫雄性个体的同源染色体不会发生交换；每只昆虫的生殖力相同，且子代的存活率相同；实验的具体操作不作要求）

①实验思路：

第一步：选择_____进行杂交获得 F₁，_____。

第二步：观察记录表型及个数，并做统计分析。

②预测实验结果并分析讨论：

I：若统计后的表型及其比例为_____，则灰体（黑体）基因和红眼（紫红眼）基因的遗传遵循自由组合定律。

II: 若统计后的表型及其比例为_____，则灰体（黑体）基因和红眼（紫红眼）基因的遗传不遵循自由组合定律。

