

材料一：孟德尔定律重新发现不久，引起人们的极大兴趣。1902年，美国细胞学家萨顿（W.S. Sutton）和德国胚胎学家鲍维里（T. H. Boveri），他们独立地认识到豌豆产生配子时孟德尔的**遗传因子（基因）**的行为和减数分裂中的一种**物质**的行为有着精确的平行关系。

问题一：

请分析，你认为这是什么物质？这种物质与孟德尔的遗传因子（基因）的行为有哪些平行关系？

问题二：对此现象，你可能作出怎样的推测？

萨顿-鲍维里假说：根据基因和染色体之间具有平行关系，认为**基因位于染色体上**。

遗传的染色体学说（P34）

第二章 染色体与遗传

第二节 遗传的染色体学说



材料二：萨顿提出的假设在当时并没被多数人认同。持不同意见的人认为，基因和染色体的那种相互关系最多不过是彼此同时发生而已，把孟德尔的基因同染色体相提并论显得有点似是而非。

美国胚胎学家**摩尔根（T. H. Morgan）**就持有这种看法，要求提供更直接的证据，宣称绝不接受这种“没有实验基础”的理论，因此他试图用**实验**来解决这个问题。



材料三：摩尔根从1905年开始选择果蝇作为实验材料进行研究，1910年摩尔根及其同事发现果蝇的白眼性状的伴性遗传现象，即白眼性状始终在雄性果蝇中出现，第一次把一个特定的基因定位于一特定的染色体上，以令人信服的实验证明基因存在于细胞染色体上，且发现了遗传学第三定律即基因的连锁和互换定律。



图 6-26 摩尔根

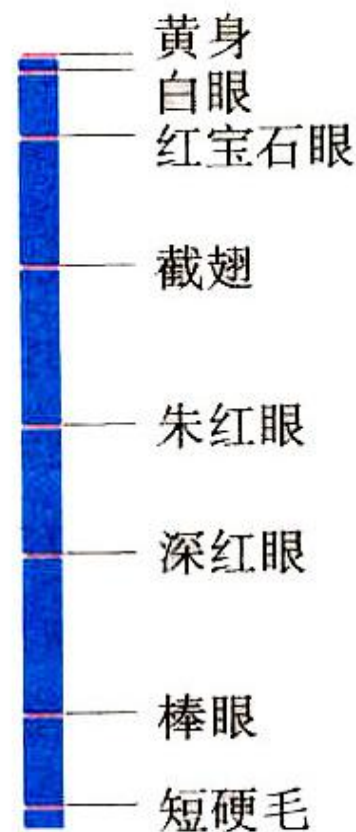


问题三： 基因在染色体上怎么存在？一染色体一基因吗？

材料四：

人的体细胞只有23对染色体，却有3~3.5万个基因。

- 1 基因在染色体上**呈线性排列**。
- 2 在绝大多数生物中，基因是一段DNA，而在RNA病毒中，则是一段RNA。
- 3 **染色体是基因的主要载体**，线粒体和叶绿体中也有基因。

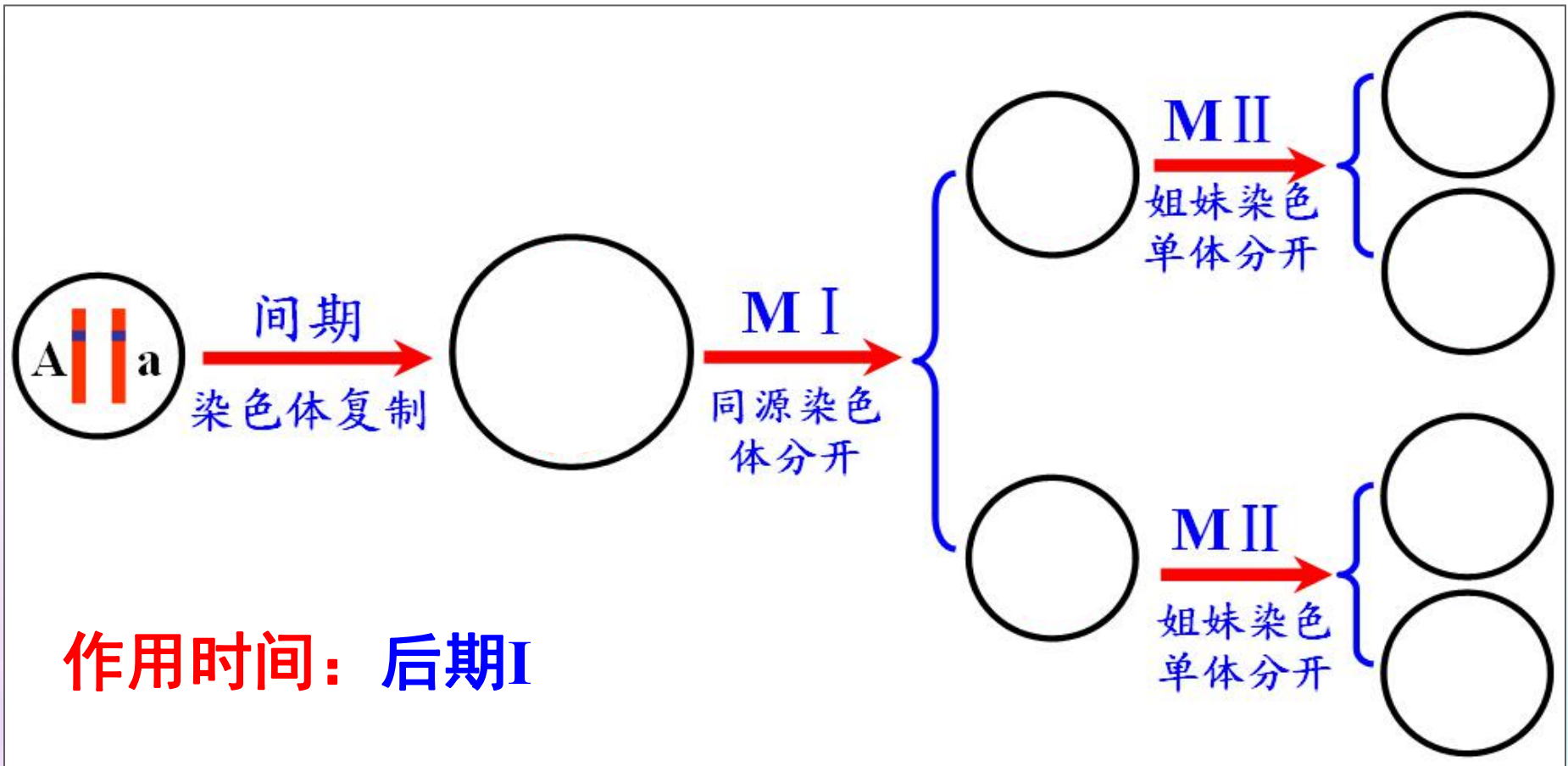


果蝇某一条染色体上的几个基因

思考：

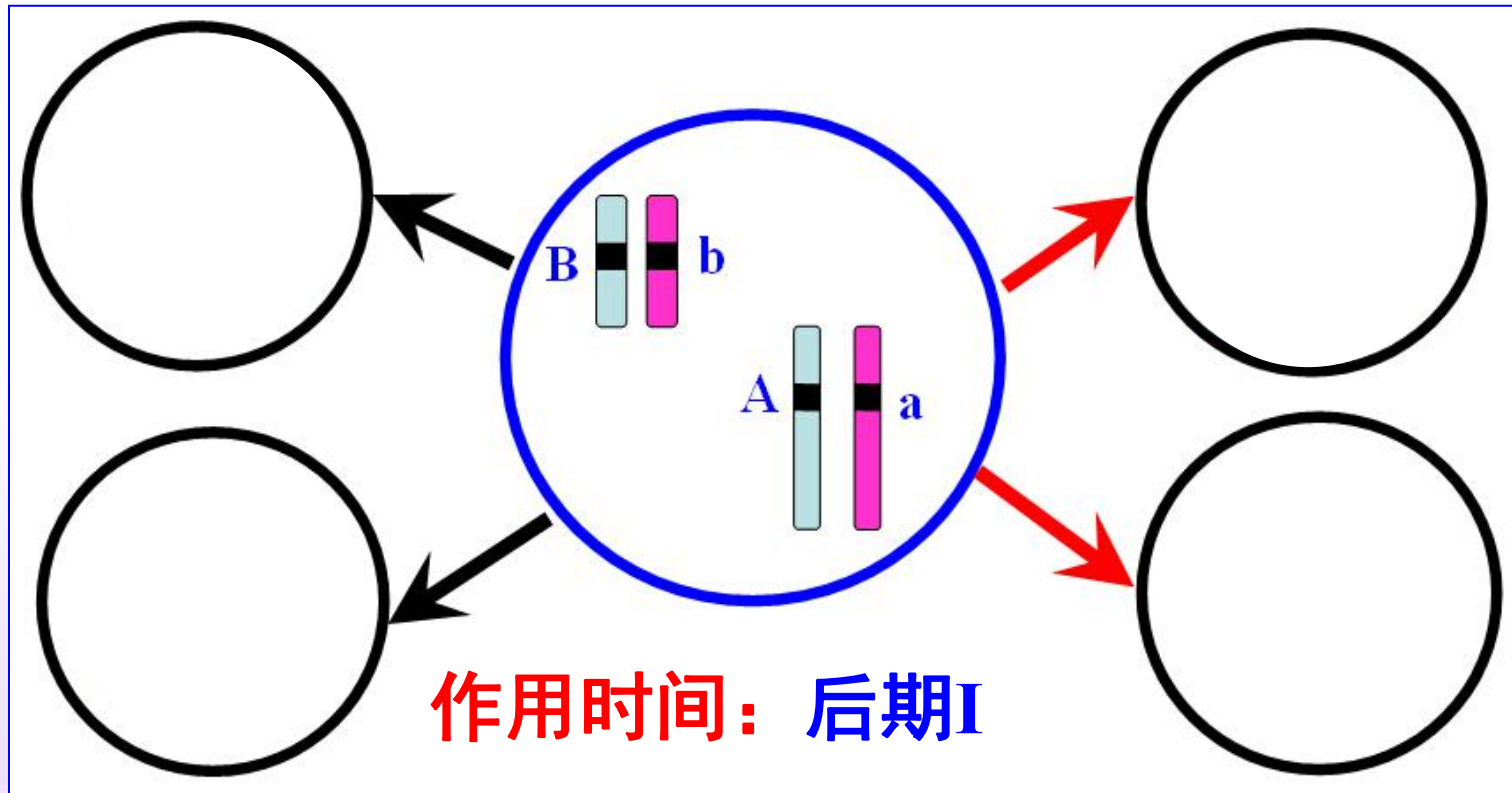
既然基因是在染色体上，
我们能否从细胞形成配子的过程中分析孟德尔的基因分离和自由组合的原因呢？

分离定律的细胞学基础



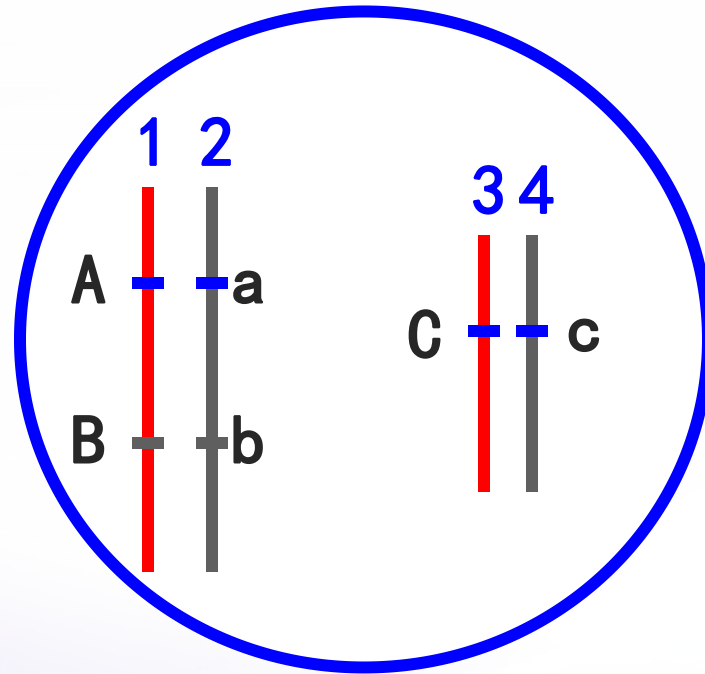
分离定律的实质: 在减数分裂形成配子时, 等位基因随着同源染色体的分开而彼此分离。

自由组合定律的细胞学基础



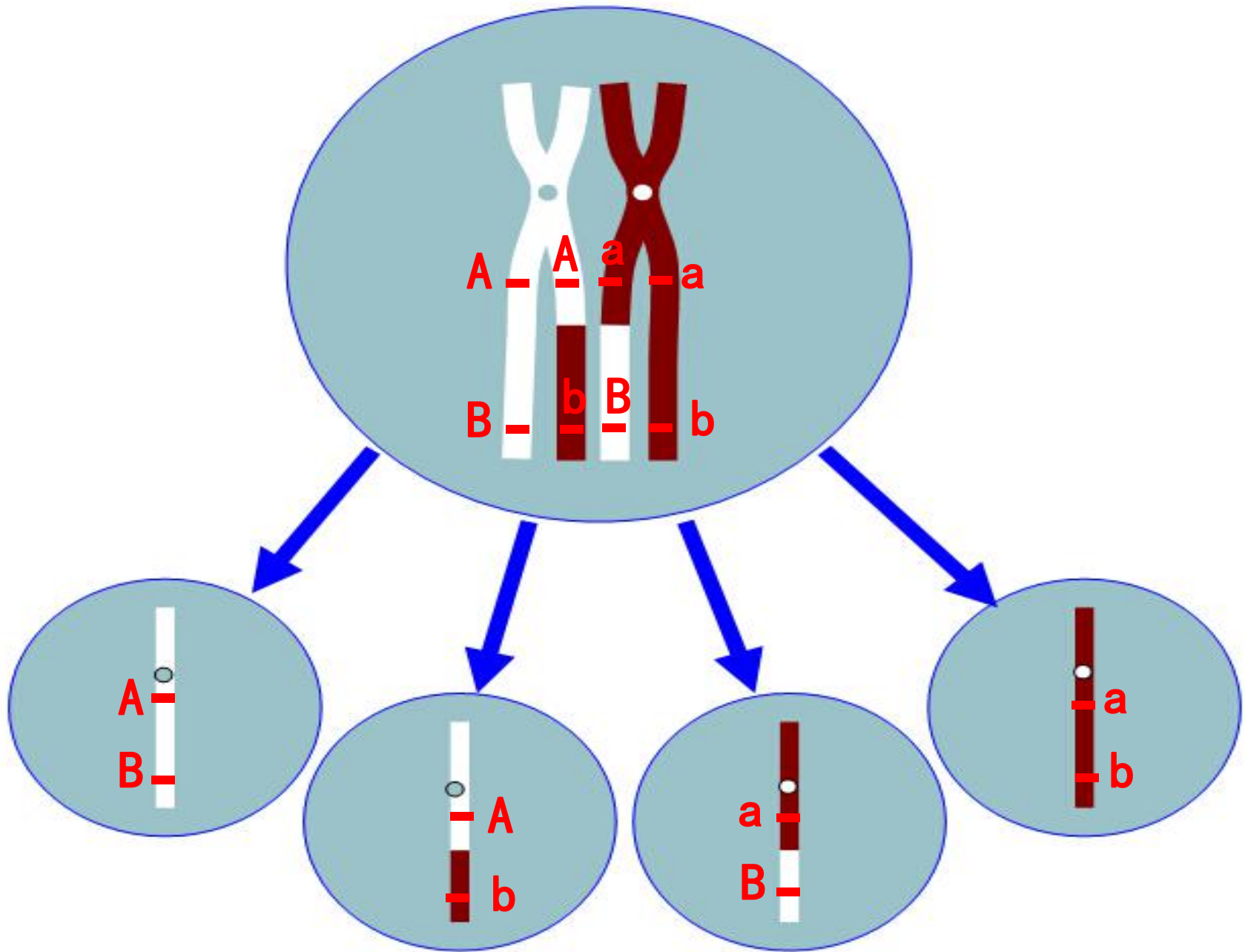
自由组合定律的实质：在减数分裂形成配子时，同源染色体上的等位基因分离，非同源染色体上的非等位基因自由组合。

非等位基因都能自由组合吗？



非同源染色体上的非等位基因：**自由组合**。

同源染色体上的非等位基因：**连锁与互换**。



孟德尔定律适用范围

(1) 有性生殖

(2) 真核生物

(3) 细胞核遗传

例题1：已知 A，a；B，b；C，c 为三对同源染色体，来自同一个精原细胞的四个精子中染色体的分布是（ ）

- ☒ A、AbC，aBc，AbC，aBc
- B、aBC，AbC，ABC，abc
- C、Abc，aBC，aBc，ABc
- D、Abc，AbC，abC，aBc。

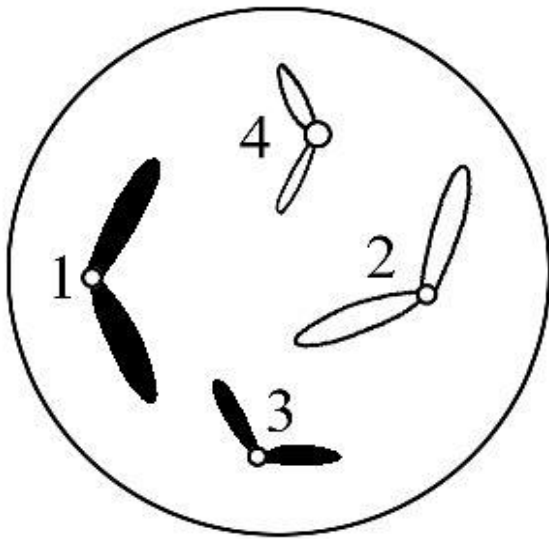
例题2：一个卵原细胞的染色体为AaBb，形成的卵细胞为AB，同时形成的三个极体是（ ）

- A、三个都是AB
- ☒ B、一个AB和两个ab
- C、三个都是ab
- D、一个ab和两个AB

例题3：基因型为AaBbCc（独立遗传）的一个次级精母细胞和一个初级卵母细胞分别产生的精子和卵细胞的种类数比为

- A、4：1
- B、2：1
- C、1：2
- ☒ D、1：1

例题4：下图为某动物卵原细胞中染色体组成情况，该卵原细胞经减数分裂产生3个极体和1个卵细胞，其中一个极体的染色体组成是1、3，则卵细胞中染色体的组成是（ ）



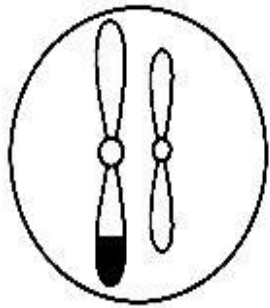
A. 2、4

B. 1、3

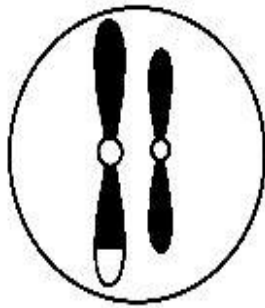
☒ C. 1、3或2、4

D. 1、4或2、3

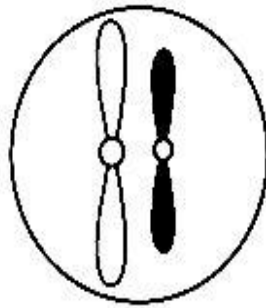
例题5：图甲是某生物的一个精细胞，根据染色体的类型和数目，判断图乙中与其来自同一个精原细胞的可能有（ ）



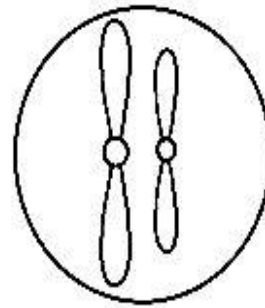
图甲



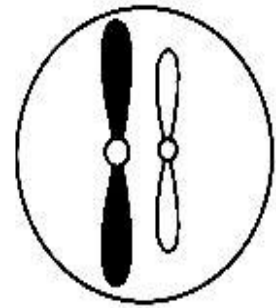
①



②



③



④

图乙

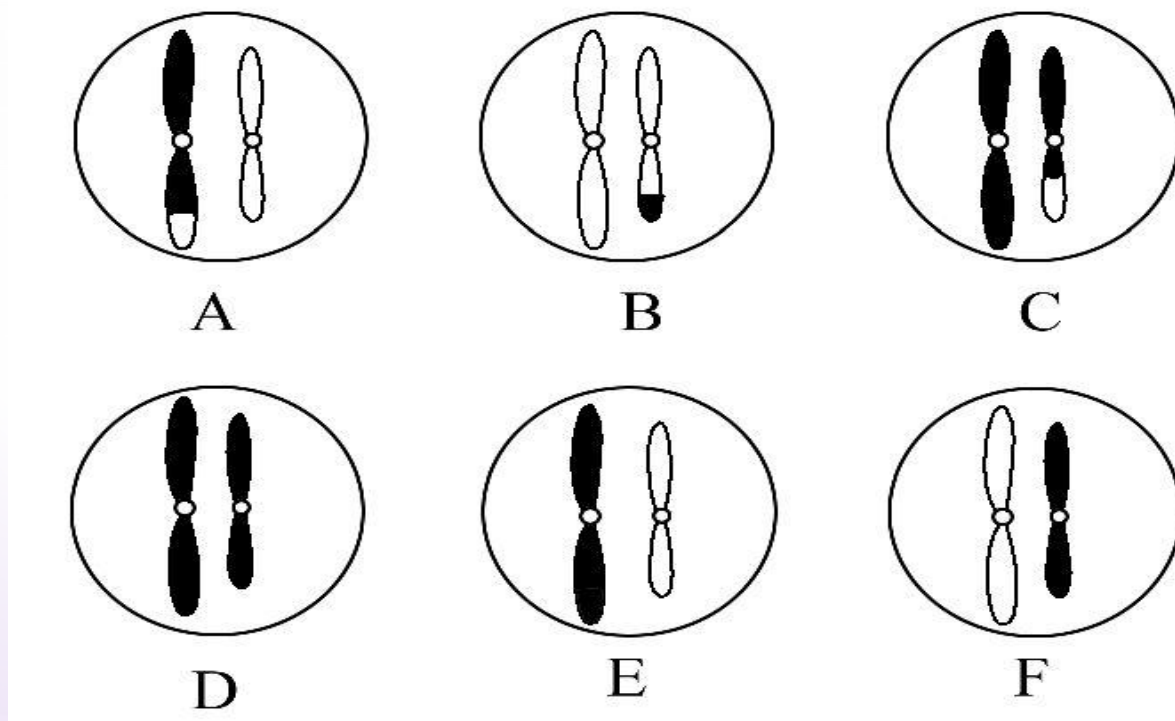
A. ①②

B. ①④

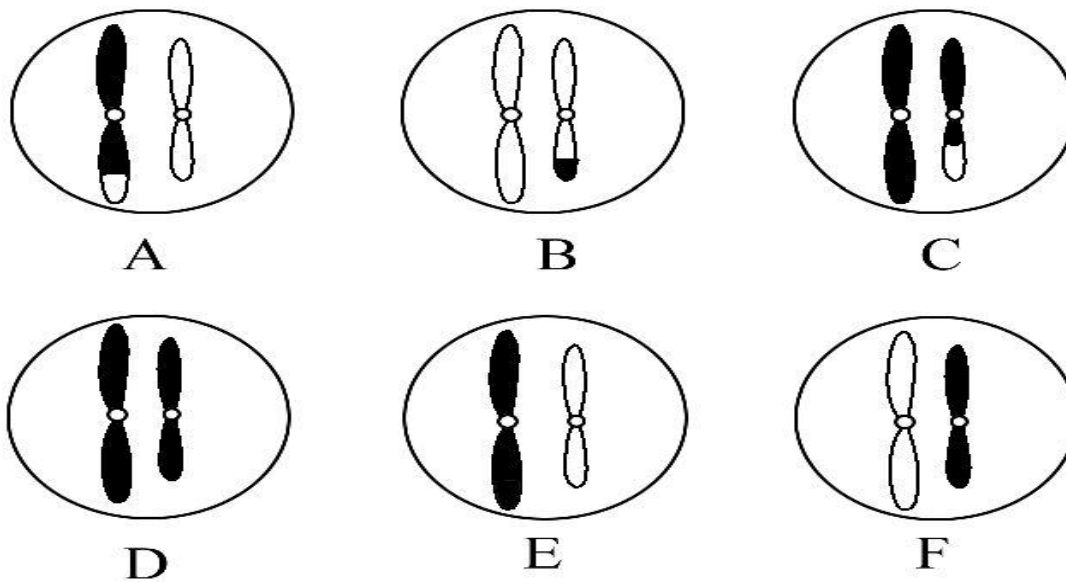
☒ C. ①③

D. ②④

例题6：下图是某种生物的精细胞，根据细胞内染色体的类型（黑色来自父方、白色来自母方）回答下列问题：



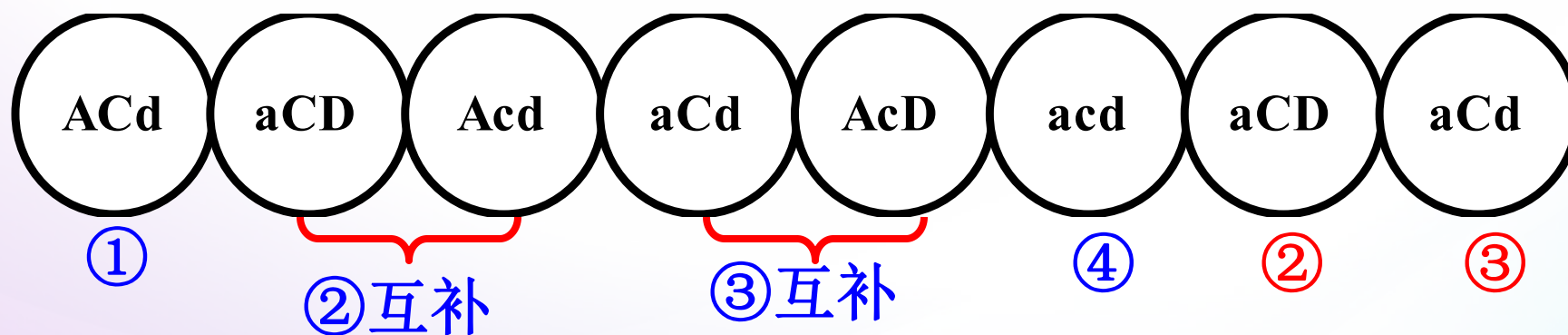
- (1) 来自同一个次级精母细胞的两个精细胞是：A和E；C和D。
- (2) 这6个精细胞至少来自2个精原细胞；至少来自4个次级精母细胞。



- (3) 精细胞A的一条染色体在初级精母细胞 **前期I** 时期发生了 **交叉互换**。
- (4) 精细胞E、F和 **A** 最可能来自同一个 **初级** 精母细胞。
- (5) 这6个精细胞中同时含有来自父方和母方遗传物质的是 **A、B、C、E、F**。产生这种现象的原因是同源染色体之间的 **非姐妹染色单体交叉互换**，也由于非同源染色体之间的 **自由组合**。

例题7：下图是基因型为AaCcDd的动物的精细胞，试根据细胞内基因的类型，判断其精细胞至少来自几个精原细胞（**C**）

A. 2个 B. 3个 C. 4个 D. 5个



特别注意：①来自同一个次级精母细胞的2个精细胞相同。

②来自同一个初级精母细胞的2个精细胞相同或互补。