

**PHAN KHẮC NGHỆ**

Bài dỗng  
học sinh giỏi  
Ôn thi THPT  
Quốc gia

# **PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH**

# **CÁC DẠNG BÀI TẬP SINH HỌC**

(Tái bản  
lần thứ hai)



NHÀ XUẤT BẢN  
ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

**PHAN KHẮC NGHỆ**

**PHƯƠNG PHÁP  
GIẢI NHANH**

Bồi dưỡng  
học sinh giỏi  
Ôn thi  
Đại học

**CÁC DẠNG BÀI TẬP  
SINH HỌC**

(Tái bản  
lần thứ nhất,  
có sửa chữa  
bổ sung)



**NHÀ XUẤT BẢN  
ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI**

**NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI**

16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội

Điện thoại: Biên tập – Chế bản: (04) 39714896

Hành chính: (04) 39714899; Tổng Biên tập: (04) 39715011;

Fax: (04) 39729436

---

***Chịu trách nhiệm xuất bản:***

**Giám đốc - Tổng biên tập: TS. PHẠM THỊ TRÂM**

*Biên tập:* VIỆT HÀNG

*Chế bản:* NHÀ SÁCH HỒNG ÂN

*Trình bày bìa:* NHÀ SÁCH HỒNG ÂN

***Đối tác liên kết xuất bản:***

**NHÀ SÁCH HỒNG ÂN**

**SÁCH LIÊN KẾT**

---

**PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH CÁC DẠNG BÀI TẬP SINH HỌC**

---

Mã số: 1L- 485ĐH2014

In 1.000 cuốn, khổ 17 × 24cm tại Công ty Cổ phần Văn hoá Văn Lang.

Số xuất bản: 1619-2014/CXB/24-270/DHQGHN, ngày 12/8/2014.

Quyết định xuất bản số: 487LK-TN/QĐ - NXBĐHQGHN ngày 13/8/2014.

In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2014.

## *Lời nói đầu*

Các Em học sinh thân mến!

Cuốn sách "*Phương pháp giải nhanh các dạng bài tập sinh học*" được viết bám sát chương trình môn Sinh học Trung học phổ thông theo hướng tăng cường rèn luyện các kĩ năng vận dụng tri thức, kĩ năng giải nhanh các dạng bài tập cho học sinh. Trong cuốn sách này chúng tôi đã đưa ra những cách giải bài tập độc đáo và ngắn gọn nhất, giúp học sinh dễ dàng hiểu được kiến thức trọng tâm và làm tốt các bài thi trong các kì thi tuyển sinh đại học và trong các kì thi chọn học sinh giỏi.

Nội dung của mỗi phần được trình bày theo 3 mục: *tóm tắt lí thuyết, các dạng bài tập và phương pháp giải, bài tập vận dụng và đáp án*. Mỗi bài tập mẫu là một dạng toán có trong chương trình thi đại học được trình bày ngắn gọn, sau mỗi lời giải đều rút ra công thức tổng quát để học sinh vận dụng làm các bài tập khác, cuối mỗi phần có ghi nhớ các nội dung trọng tâm. Trong hệ thống các bài tập mẫu, những dạng bài tập cơ bản được trình bày trước, sau đó đến các bài tập nâng cao. Hệ thống các bài tập vận dụng được soạn bám sát nội dung chương trình sách giáo khoa theo hướng phục vụ ôn thi tốt nghiệp, ôn thi đại học và bồi dưỡng học sinh giỏi. Trong hệ thống các bài tập có những bài tập nâng cao dành riêng cho học sinh giỏi, những bài tập này được đánh dấu \* để học sinh dễ dàng phân biệt các mức độ khó dễ của bài toán.

Lần tái bản này chúng tôi đã sửa chữa, bổ sung khá nhiều theo tính toán của tác giả và qua nhiều đóng góp của quý độc giả. Xin chân thành cảm ơn những ý kiến quý báu mà quý vị đã dành cho chúng tôi.

Chúng tôi tin tưởng rằng, cuốn sách không chỉ là một tài liệu tham khảo hữu ích giúp học sinh tự học mà nó còn là một tư liệu quý để giáo viên tham khảo sử dụng trong công tác bồi dưỡng và phụ đạo cho học sinh. Dù rất tâm huyết và dành nhiều thời gian để biên soạn, song do những hạn chế khách quan và chủ quan nên cuốn sách không tránh khỏi còn có thiếu sót nhất định, tác giả rất mong nhận được các ý kiến góp ý để trong lần tái bản sau cuốn sách được hoàn thiện hơn.

Mọi ý kiến xin gửi về địa chỉ [phankhacnghen@yahoo.com.vn](mailto:phankhacnghen@yahoo.com.vn)

hoặc [thaynghe99@gmail.com](mailto:thaynghe99@gmail.com).

TÁC GIẢ



## PHẦN I

# DI TRUYỀN HỌC

## O CHƯƠNG I

### CƠ CHẾ DI TRUYỀN VÀ BIẾN ĐỊ

#### I. CƠ SỞ VẬT CHẤT CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN

##### A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Nhiễm sắc thể là cơ sở vật chất của hiện tượng di truyền ở cấp tế bào, axit nuclêic là cơ sở vật chất của hiện tượng di truyền ở cấp phân tử. Axit nuclêic có 2 loại là ADN và ARN.

- ADN được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân (từ 4 loại đơn phân là A, T, G, X) và nguyên tắc bổ sung (A liên kết với T, G liên kết với X và ngược lại). ADN được cấu trúc từ hai mạch pôlinuclêôtít xếp song song và ngược chiều nhau. Hai mạch của ADN liên kết bổ sung và xoắn kép, đường kính vòng xoắn 20Å, một chu kỳ xoắn dài 34Å gồm 10 cặp nuclêôtít. ADN có chức năng lưu trữ, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền. ADN có tính đa dạng và đặc trưng cho loài.

- Gen là một đoạn của phân tử ADN mang thông tin mã hoá cho một sản phẩm (ARN hoặc chuỗi pôlipeptit) nhất định, gen có 3 vùng là vùng điều hoà (khởi đầu và kiểm soát phiên mã), vùng mã hoá (tổng hợp ARN), vùng kết thúc (kết thúc quá trình phiên mã). Ở sinh vật nhân chuẩn, trong vùng mã hoá thường có các đoạn exon (mã hoá) xen kẽ các đoạn intron (không mã hoá) nên được gọi là gen phân mảnh.

- Ở sinh vật, ARN được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, chỉ có cấu trúc một mạch pôlinuclêôtít và được tổng hợp dựa trên khuôn mẫu của gen. Có 3 loại ARN và cả 3 loại này đều tham gia tổng hợp prôtêin, trong đó mARN là bản sao mang thông tin di truyền, tARN làm nhiệm vụ vận chuyển axit amin (aa) trong quá trình dịch mã, rARN là thành phần cấu trúc nêriibôxôm.

- NST là cấu trúc mang gen, các gen được phân bố trên NST tại những vị trí (lôcut) xác định. Ở sinh vật nhân sơ, NST là một phân tử ADN dạng vòng, tròn. Ở sinh vật nhân thực, NST nằm trong nhân tế bào, được cấu trúc bởi ADN và prôtêin histon. Mỗi loài có một bộ NST đặc trưng về số lượng, hình thái và cấu trúc. Số lượng NST nhiều hay ít không phản ánh trình độ tiến hoá của loài.

- NST có chức năng lưu trữ, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền. NST tham gia phân chia đồng đều vật chất di truyền trong quá trình phân bào và tham gia điều hoà hoạt động của các gen. NST có cấu trúc xoắn nhiều bậc. Xoắn nhiều bậc không chỉ làm rút ngắn kích thước của NST mà còn có vai trò điều hoà hoạt động của các gen trên NST.

## B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

### 1. Bài tập về cấu trúc của gen (một đoạn ADN)

Bài 1: Đoạn mạch thứ nhất của gen có trình tự các đơn phân (các nuclêôtit) 3'ATGTAXXGTAGGXXX5'.

Hãy xác định:

- Trình tự các nuclêôtit của đoạn mạch thứ hai.
- Số nuclêôtit mỗi loại của đoạn gen này.
- Tỉ lệ  $\frac{A+G}{T+X}$  ở đoạn mạch thứ nhất, ở đoạn mạch thứ hai và của cả gen.
- Số liên kết hiđrô của đoạn gen này.
- Số liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit ở đoạn gen này.

#### *Hướng dẫn giải*

a. Gen có cấu trúc 2 mạch xoắn kép, liên kết bỗ sung và có chiều ngược nhau.

Do vậy mạch thứ hai sẽ bỗ sung và có chiều ngược lại với mạch thứ nhất.

Đoạn mạch thứ nhất của gen: 3'ATGTAXXGTAGGXXX5'

Đoạn mạch thứ 2 phải là 5'TAXATGGXATXXGGG3'.

b. Hai mạch của gen liên kết bỗ sung với nhau cho nên số lượng A của mạch này bằng số lượng T của mạch kia  $\rightarrow A_1 = T_2, G_1 = X_2$ .

$$T_1 = A_2, X_1 = G_2.$$

Số nuclêôtit của gen bằng tổng số nuclêôtit trên cả hai mạch.

$$\text{Cho nên } A_{\text{gen}} = A_1 + A_2.$$

Số nuclêôtit mỗi loại của gen là:

$$A_{\text{gen}} = T_{\text{gen}} = A_1 + A_2 = A_1 + T_1 = 3 + 3 = 6.$$

$$G_{\text{gen}} = X_{\text{gen}} = G_1 + G_2 = G_1 + X_1 = 4 + 5 = 9.$$

c.

- Tỉ lệ  $\frac{A+G}{T+X}$  ở đoạn mạch thứ nhất là:  $\frac{A_1+G_1}{T_1+X_1} = \frac{3+4}{3+5} = \frac{7}{8}$ .

- Ở đoạn mạch thứ hai:  $\frac{A_2+G_2}{T_2+X_2} = \frac{T_1+X_1}{A_1+G_1}$  (vì  $A_1 = T_2$  và  $G_1 = X_2$ )

$$\rightarrow \frac{A_2+G_2}{T_2+X_2} = \frac{T_1+X_1}{A_1+G_1} = \frac{1}{\frac{A_1+G_1}{T_1+X_1}} = \frac{1}{\frac{7}{8}} = \frac{8}{7}$$

Hai mạch có chiều ngược nhau nên tỉ lệ  $\frac{A+G}{T+X}$  ở mạch thứ nhất tỉ lệ nghịch với mạch thứ hai.

- Tỉ lệ  $\frac{A+G}{T+X}$  của gen = tổng tỉ lệ này ở cả hai mạch =  $\frac{7+8}{8+7} = \frac{15}{15} = 1$ .

Trên mỗi gen, tỉ lệ  $\frac{A+G}{T+X}$  luôn luôn bằng 1.

d. Hai mạch của gen liên kết bổ sung với nhau bằng các liên kết hiđrô, trong đó A của mạch này liên kết với T của mạch kia bằng 2 liên kết hiđrô, G của mạch này liên kết với X của mạch kia bằng 3 liên kết hiđrô. Do vậy tổng số liên kết hiđrô của đoạn gen trên là:

$$2T_1 + 2A_1 + 3G_1 + 3X_1 = 2.(A_1 + T_1) + 3.(G_1 + X_1) \\ = 2.(3+3) + 3.(4+5) = 39 \text{ liên kết.}$$

Vì  $A_1 + T_1 = A_{\text{gen}}$ ,  $G_1 + X_1 = G_{\text{gen}}$ .

Nên tổng số liên kết hiđrô của gen là  $2A_{\text{gen}} + 3G_{\text{gen}}$ .

e. Số liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit ở đoạn gen này.

Trên mỗi mạch pôlinuclêôtit, hai nuclêôtit đứng kế tiếp nhau liên kết với nhau bằng 1 liên kết phôtphodieste (liên kết cộng hóa trị) giữa nuclêôtit này với nuclêôtit kế tiếp. Do vậy trên một mạch có x nuclêôtit thì sẽ có  $(x-1)$  liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit.

Đoạn mạch trên có 15 nuclêôtit nên sẽ có 14 liên kết cộng hóa trị, cả 2 mạch của gen sẽ có  $2.(15 - 1) = 28$  liên kết. Vậy nếu một gen có N nuclêôtit thì số liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit là N-2.

- Hai mạch của gen có chiều ngược nhau và liên kết theo nguyên tắc bổ sung, cho nên  $A_{\text{gen}} = T_{\text{gen}} = A_1 + T_1; G_{\text{gen}} = X_{\text{gen}} = G_1 + X_1$ .

Nếu  $\frac{A+G}{T+X}$  của mạch thứ nhất bằng  $\frac{a}{b}$  thì tỉ lệ này ở mạch thứ hai là  $\frac{b}{a}$ .

Số liên kết hiđrô của gen là  $2A + 3G$ .

- Số liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit ở trên gen là N-2.

(N là tổng số nuclêôtit của gen)

**Bài 2:** Một gen có tổng số 3000 nuclêôtit và adênin (A) chiếm 20%.

Hãy xác định:

- Chiều dài và số chu kì xoắn của gen.
- Số nuclêôtit mỗi loại của gen.
- Số liên kết hiđrô của gen.

#### *Hướng dẫn giải*

a. Gen là một đoạn phân tử ADN cho nên mỗi chu kì xoắn dài 34 Å và có 10 cặp nuclêôtit.

- Một chu kì xoắn có 10 cặp nuclêôtit (20 nuclêôtit) cho nên số chu kì xoắn

$$= \frac{N}{20} = \frac{3000}{20} = 150 \text{ (chu kì xoắn).}$$

- Một chu kì xoắn dài  $34\text{\AA}$  cho nên chiều dài của gen bằng số chu kì xoắn nhân với 34 hoặc bằng  $\frac{N}{20} \cdot 34$ .

Chiều dài của gen là  $150 \cdot 34 = 5100 (\text{\AA})$ .

b. Tổng số nuclêôtit của gen là  $A + T + G + X = 100\%$ .

Vì  $A = T$ ,  $G = X$  cho nên  $A + G = 50\% \rightarrow G = 50\% - A = 50\% - 20\% = 30\%$ .

Số nuclêôtit mỗi loại của gen:  $A = T = 3000 \cdot 20\% = 600$ .

$$G = X = 3000 \cdot 30\% = 900.$$

c. Số liên kết hiđrô của gen:  $2A + 3G = 2 \cdot 600 + 3 \cdot 900 = 3900$  (liên kết).

$$\text{Số chu kì xoắn} = \frac{N}{20} = \frac{L}{34}$$

( $N$  là tổng số nuclêôtit,  $L$  là chiều dài của gen theo đơn vị  $\text{\AA}$ )

## 2. Bài tập về cấu trúc của ARN

**Bài 3:** Một phân tử mARN có 720 đơn phân, trong đó tỉ lệ A:U:G:X = 1:3:2:4.

a. Theo lí thuyết, trên phân tử mARN này sẽ có tối đa bao nhiêu bộ ba?

b. Tính số nuclêôtit mỗi loại của mARN này

*Hướng dẫn giải*

a. Cứ 3 nuclêôtit quy định một bộ ba và các bộ ba được đọc liên tục, không gối lên nhau cho nên sẽ có tối đa số bộ ba là  $\frac{rN}{3} = \frac{720}{3} = 240$ .

Cần chú ý rằng, bộ ba mở đầu và bộ ba kết thúc không nằm ở hai đầu mút của mARN (sau một trình tự nuclêôtit làm tín hiệu mở đầu rồi mới đến bộ ba mở đầu và sau mã kết thúc vẫn còn có nhiều nuclêôtit khác). Do vậy một phân tử mARN có 720 đơn phân thì tối đa có 240 bộ ba.

b. Theo bài ra ta có  $\frac{A}{1} = \frac{U}{3} = \frac{G}{2} = \frac{X}{4} = \frac{A+U+G+X}{1+3+2+4} = \frac{720}{10} = 72$ .

$$\rightarrow A = 72, U = 3 \cdot 72 = 216, G = 2 \cdot 72 = 144, X = 4 \cdot 72 = 288.$$

**Cứ ba nuclêôtit đứng kế tiếp nhau quy định một bộ ba. Bộ ba mở đầu nằm ở đầu 5' của mARN, bộ ba kết thúc nằm ở đầu 3' của mARN.**

## 3. Một số dạng bài tập nâng cao

**Bài 4:** Một gen có tổng số 2128 liên kết hiđrô. Trên mạch một của gen có số nuclêôtit loại A bằng số nuclêôtit loại T; số nuclêôtit loại G gấp 2 lần số nuclêôtit loại A; số nuclêôtit loại X gấp 3 lần số nuclêôtit loại T. Hãy xác định:

a. Số nuclêôtit mỗi loại trên mạch 1 của gen.

b. Số nuclêôtit loại A của gen.

### Hướng dẫn giải

Khi bài toán cho nhiều ẩn số thì phải lập phương trình và chuyển về một ẩn số để giải.

a. Số nucleotit mỗi loại trên mạch 1 của gen.

- Tổng số liên kết hidrô của gen là  $2A_{gen} + 3G_{gen} = 2128$ .

$$\text{Mà } A_{gen} = A_1 + T_1, G_{gen} = G_1 + X_1.$$

$$\text{Nên ta có } 2A_{gen} + 3G_{gen} = 2(A_1 + T_1) + 3(G_1 + X_1) = 2128.$$

- Trên mạch 1 có  $A_1 = T_1$ ;  $G_1 = 2A_1$ ;  $X_1 = 3T_1 \rightarrow X_1 = 3A_1$ .

- Nên ta có  $2(A_1 + T_1) + 3(G_1 + X_1) = 2(A_1 + A_1) + 3(2A_1 + 3A_1) = 2128$

$$= 4A_1 + 15A_1 = 19A_1 = 2128 \rightarrow A_1 = \frac{2128}{19} = 112.$$

- Số nucleotit mỗi loại trên mạch 1 là:  $A_1 = 112$ ;  $T_1 = 112$ ;  $G_1 = 224$ ;  $X_1 = 336$

b. Số nucleotit mỗi loại A của gen:  $A_{gen} = A_1 + T_1 = 112 + 112 = 224$ .

**Bài 5:** Một gen có tổng số 1288 liên kết hidrô. Trên mạch một của gen có số nucleotit loại T = 1,5 A; có G = A + T; có X = T - A. Hãy xác định:

a. Số nucleotit mỗi loại trên mạch 1 của gen.

b. Số nucleotit mỗi loại mà môи trường cung cấp khi gen nhân đôi 2 lần.

### Hướng dẫn giải

a. Số nucleotit mỗi loại trên mạch 1 của gen.

- Tổng số liên kết hidro của gen là  $2A_{gen} + 3G_{gen} = 1288$ .

$$\text{Mà } A_{gen} = A_1 + T_1, G_{gen} = G_1 + X_1.$$

$$\text{Nên ta có } 2A_{gen} + 3G_{gen} = 2(A_1 + T_1) + 3(G_1 + X_1) = 1288.$$

- Trên mạch 1 có  $T_1 = 1,5 A_1$ ;

$$G_1 = A_1 + T_1 = 2,5A_1;$$

$$X_1 = T_1 - A_1 = 0,5A_1.$$

- Nên ta có  $2(A_1 + 1,5 A_1) + 3(2,5A_1 + 0,5A_1) = 2(2,5A_1) + 3(3A_1) = 1288$

$$= 5A_1 + 9A_1 = 14A_1 = 1288 \rightarrow A_1 = \frac{1288}{14} = 92.$$

- Số nucleotit mỗi loại trên mạch 1 là:

$$A_1 = 92; \quad T_1 = 92 \times 1,5 = 138;$$

$$G_1 = 92 \times 2,5 = 230; \quad X_1 = 92 \times 0,5 = 46.$$

b. Số nucleotit mỗi loại mà môи trường cung cấp khi gen nhân đôi 2 lần.

- Số nucleotit mỗi loại của gen là:  $A = T = A_1 + T_1 = 92 + 138 = 230$ .

$$G = X = G_1 + X_1 = 230 + 46 = 276.$$

- Số nucleotit mỗi loại mà môи trường cung cấp là

$$A_{mt} = T_{mt} = 230 \times (2^2 - 1) = 690.$$

$$G_{mt} = X_{mt} = 276 \times (2^2 - 1) = 828.$$

- Bài 6:** Phân tích vật chất di truyền của một chủng gây bệnh cúm ở gà thì thấy rằng vật chất di truyền của nó là một phân tử axit nuclêic được cấu tạo bởi 4 loại đơn phân với tỉ lệ mỗi loại là 23%A, 26%U, 25%G, 26%X.
- Xác định tên của loại vật chất di truyền của chủng gây bệnh này.
  - Mầm bệnh này do virut hay vi khuẩn gây ra?

### Hướng dẫn giải

- a.
- Axit nuclêic có 2 loại là ADN và ARN. Phân tử axit nuclêic này được cấu tạo bởi 4 loại đơn phân là A, U, G, X chứng tỏ nó là ARN chứ không phải là ADN.
  - Ở phân tử ARN này, số lượng nuclêotit loại A không bằng số lượng nuclêotit loại U và số lượng nuclêotit loại G không bằng số lượng nuclêotit loại X chứng tỏ phân tử ARN này có cấu trúc mạch đơn.
- b. Chỉ có virut mới có vật chất di truyền là ARN. Vậy chủng gây bệnh này là virut chứ không phải là vi khuẩn (vi khuẩn có vật chất di truyền là ADN mạch kép).

Vật chất di truyền có đơn phân loại U thì đó là ARN, có đơn phân loại T thì đó là ADN. Vật chất di truyền có cấu trúc mạch kép thì A = T, G = X (hoặc A = U, G = X).

- Bài 7:** Trong một ống nghiệm, có tỉ lệ 4 loại nucleotit A, U, G, X lần lượt là 10%; 20%; 30%; 40%. Từ 4 loại nucleotit này người ta đã tổng hợp nên một phân tử ARN nhân tạo. Theo lí thuyết, trên phân tử mARN nhân tạo này, xác suất xuất hiện bộ ba AAA là bao nhiêu?

### Hướng dẫn giải

- Bước 1:** Tìm tỉ lệ của các loại nucleotit liên quan đến bộ ba cần tính xác suất  
Tỉ lệ của nucleotit loại A là = 10% = 0,1.

- Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất

$$\text{Xác suất xuất hiện bộ ba AAA} = (0,1)^3 = 0,001 = 10^{-3}.$$

- Bài 8:** Trong một ống nghiệm, có 4 loại nucleotit A, U, G, X với tỉ lệ lần lượt là A : U : G : X = 2 : 2 : 1 : 2. Từ 4 loại nucleotit này người ta đã tổng hợp nên một phân tử ARN nhân tạo.

- Theo lí thuyết, trên phân tử mARN nhân tạo này, xác suất xuất hiện bộ ba AUG là bao nhiêu?
- Nếu phân tử mARN này có 3000 nucleotit thì sẽ có bao nhiêu bộ ba AAG?

### Hướng dẫn giải

- Bước 1:** Tìm tỉ lệ của các loại nucleotit liên quan đến bộ ba cần tính xác suất

$$- \text{Tỉ lệ của nucleotit loại A là} = \frac{2}{2+2+1+2} = \frac{2}{7}.$$

$$- \text{Tỉ lệ của nucleotit loại U là} = \frac{2}{2+2+1+2} = \frac{2}{7}.$$

$$- \text{Tỉ lệ của nucleotit loại G là} = \frac{1}{2+2+1+2} = \frac{1}{7}.$$

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất

a. Theo lí thuyết, trên phân tử mARN nhân tạo này, xác suất xuất hiện bộ ba

$$\text{AUG} = \frac{2}{7} \times \frac{2}{7} \times \frac{1}{7} = \frac{4}{343}$$

b. Số bộ ba AAG trên phân tử mARN này:

- Theo lí thuyết, trên phân tử mARN nhân tạo này, xác suất xuất hiện bộ ba

$$\text{AAG} = \left(\frac{2}{7}\right)^2 \times \frac{1}{7} = \frac{4}{343}$$

- Phân tử mARN nhân tạo có 3000 nucleotit thì theo lí thuyết ngẫu nhiên sẽ có

$$\text{số bộ ba AAG} = \frac{4}{343} \times 3000 \approx 34,985.$$

Như vậy, theo lí thuyết ngẫu nhiên thì trên mARN nhân tạo này sẽ có khoảng 34 đến 35 bộ ba AAG.

**Bài 9:** Có một enzym cắt giới hạn cắt các đoạn ADN mạch kép ở đoạn trình tự nucleotit AGGXT. Khi sử dụng enzym này để cắt một phân tử ADN có tổng số  $3.10^7$  cặp nuclêôtít (bp) thì theo lí thuyết phân tử ADN này sẽ bị cắt thành bao nhiêu đoạn ADN?

**Hướng dẫn giải**

**Bước 1:** Tìm tỉ lệ của các loại nucleotit liên quan đến bộ ba cần tính xác suất

Theo lí thuyết thì ở trong tự nhiên, tỉ lệ của 4 loại nucleotit ở trên ADN là

tương đương nhau, mỗi loại chiếm tỉ lệ =  $\frac{1}{4}$

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất

- Đoạn trình tự AGGXT có 5 nucleotit nên có xác suất =  $(\frac{1}{4})^5 = \frac{1}{4^5}$ .

- Có một enzym cắt giới hạn cắt các đoạn ADN mạch kép ở đoạn trình tự nucleotit AGGXT. Khi sử dụng enzym này để cắt một phân tử ADN có tổng số  $3.10^7$  cặp nuclêôtít (bp) thì theo lí thuyết phân tử ADN này sẽ có số vị trí bị cắt là

$$= \frac{1}{4^5} \times 3.10^7 = 29296,875 \approx 29296 \text{ (vị trí cắt).}$$

- Với 29296 vị trí cắt thì sẽ có số đoạn ADN là  $29296 + 1 = 29297$  đoạn.

**NỘI DUNG CẦN GHI NHỚ**

1. Hai mạch của gen có chiều ngược nhau và liên kết bổ sung, cho nên

$A_{\text{gen}} = T_{\text{gen}} = A_1 + T_1; G_{\text{gen}} = X_{\text{gen}} = G_1 + X_1$ . Nếu  $\frac{A+G}{T+X}$  của mạch thứ nhất

bằng  $\frac{a}{b}$  thì tỉ lệ này ở mạch thứ hai là  $\frac{b}{a}$ .

2. Số liên kết hiđrô của ADN là  $2A + 3G$ . Số liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit là  $N - 2$ , phân tử ADN mạch vòng thì tổng liên kết hóa trị là  $N$ .
- $$\text{Số chu kì xoắn} = \frac{N}{20} = \frac{L}{34}.$$
3. Vật chất di truyền có đơn phân loại U thì đó là ARN, có đơn phân loại T thì đó là ADN. Vật chất di truyền có cấu trúc mạch kép thì  $A = T$ ,  $G = X$  (hoặc  $A = U$ ,  $G = X$ ).

## C. BÀI TẬP VẬN DỤNG

### 1. Bài tập tự luận

**Bài 1:** Một gen dài 5100 Å và adênin chiếm 20% số nuclêôtit của gen.

Hãy xác định:

- a. Số chu kì xoắn của gen.
- b. Số nuclêôtit mỗi loại của gen.
- c. Tổng số liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit.
- d. Số liên kết hiđrô của gen.

**Bài 2:** Trong một dung dịch có 3 loại nuclêôtit A, T, G. Từ 3 loại nuclêôtit này người ta đã tổng hợp được một phân tử ADN xoắn kép. Phân tử ADN xoắn kép này sẽ có những loại đơn phân nào?

**Bài 3:** Một gen có tổng số 1500 cặp nuclêôtit và 3900 liên kết hiđrô.

Hãy xác định:

- a. Chiều dài và số chu kì xoắn của gen.
- b. Số nuclêôtit mỗi loại của gen.
- c. Tổng liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit.

**Bài 4:** Một gen có 90 chu kì xoắn và có số nuclêôtit loại adênin bằng 20% tổng nuclêôtit của gen. Mạch 1 của gen có  $A = 15\%$ , mạch 2 của gen có  $X = 40\%$  số lượng nuclêôtit của mỗi mạch.

- a. Tính chiều dài của gen.
- b. Tính số lượng từng loại nuclêôtit của mỗi mạch đơn và của cả gen.

**Bài 5:** Cho biết bộ gen của 1 loài động vật có tỉ lệ  $\frac{A+T}{G+X} = 1,5$  và có  $3 \cdot 10^9$  cặp nuclêôtit. Tính số lượng từng loại nuclêôtit và tổng số liên kết hiđrô có trong bộ gen của loài đó.

**Bài 6:** Một gen có tổng số 3240 liên kết hiđrô. Trên mạch một của gen có tỉ lệ A:T:G:X = 1:2:3:4. Hãy xác định số nuclêôtit mỗi loại trên mạch 1 của gen.

## 2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Cả ba loại ARN đều có các đặc điểm chung

1. chỉ gồm một chuỗi polinucleotit.
2. cấu tạo theo nguyên tắc đa phân.
3. có bốn loại đơn phân: A, U, G, X.
4. các đơn phân luôn liên kết theo nguyên tắc bổ sung.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.      B. 1, 2, 4.      C. 1, 3, 4.      D. 1, 2, 3, 4.

Câu 2: Khi nói về gen phân mảnh, kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Gen phân mảnh là thuật ngữ dùng để chỉ tất cả các gen ở sinh vật nhân thực.
- B. Gen phân mảnh phiên mã 1 lần sẽ tổng hợp được nhiều loại phân tử mARN trưởng thành.
- C. Khi gen phân mảnh phiên mã, các đoạn intron không được dùng làm khuôn để tổng hợp mARN.
- D. Gen phân mảnh là loại gen không có ở sinh vật nhân sơ.

Câu 3: Vật chất di truyền của một chủng gây bệnh ở người là một phân tử axit nuclêic có tỉ lệ các loại nuclêotit gồm 22%A, 22%T, 27%G, 29%X. Vật chất di truyền của chủng virut này là

- A. ADN mạch kép.      B. ADN mạch đơn.  
C. ARN mạch kép.      D. ARN mạch đơn.

Câu 4: Cấu trúc của loại phân tử nào sau đây **không có** liên kết hiđrô.

- A. ADN.      B. Prôttein.      C. tARN.      D. mARN.

Câu 5: Điểm khác biệt giữa cấu tạo của ADN với cấu tạo của tARN là:

1. ADN có cấu tạo hai mạch còn tARN có cấu trúc một mạch.
2. ADN có cấu tạo theo nguyên tắc bổ sung còn tARN thì không có.
3. đơn phân của ADN có đường và thành phần bazơ khác với đơn phân tARN.
4. ADN có khối lượng và kích thước lớn hơn tARN.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.      B. 1, 2, 4.      C. 1, 3, 4.      D. 1, 2, 3, 4.

Câu 6: Một phân tử mARN có 1200 đơn phân và tỉ lệ A: U: G: X = 1: 3: 2: 4. Số nuclêotit loại G của mARN này là

- A. 120.      B. 600.      C. 240.      D. 480.

Câu 7: Về cấu tạo, cả ADN và prôttein đều có điểm chung.

- A. Đều cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, có tính đa dạng và đặc thù.
- B. Đều có đơn phân giống nhau và liên kết theo nguyên tắc bổ sung.
- C. Các đơn phân liên kết với nhau bằng liên kết phôphodiester.
- D. Đều có thành phần nguyên tố hoá học giống nhau.

**Câu 8:** Mã di truyền có đây đủ các đặc điểm:

1. mã bộ ba và được đọc liên tục.
2. có tính đặc hiệu.
3. có tính phổ biến.
4. có tính thoái hoá.
5. có một bộ ba khởi đầu và 3 bộ ba kết thúc.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3, 4, 5.    B. 1, 2, 3.    C. 1, 2, 4.    D. 2, 3, 4.

**Câu 9:** Vùng kết thúc của gen có chức năng

- A. kết thúc phiên mã.    B. kết thúc nhân đôi và phiên mã.  
C. kết thúc dịch mã.    D. kết thúc phiên mã và dịch mã.

**Câu 10:** Vật chất di truyền của một chủng virut là một phân tử axit nuclêic được cấu tạo từ 4 loại nuclêôtит A, T, G, X; trong đó A = T = G = 24%. Vật chất di truyền của chủng virut này là

- A. ADN mạch kép.    B. ADN mạch đơn.  
C. ARN mạch kép.    D. ARN mạch đơn.

**Câu 11:** Chuyển gen tổng hợp Insulin của người vào vi khuẩn, tế bào vi khuẩn tổng hợp được prôtêin Insulin là vì mã di truyền có

- A. tính thoái hoá.    B. tính phổ biến.  
C. tính đặc hiệu.    D. bộ ba kết thúc.

**Câu 12:** Điều nào sau đây chỉ có ở gen của sinh vật nhân thực mà không có ở gen của sinh vật nhân sơ.

- A. Mang thông tin di truyền đặc trưng cho loài.  
B. Có cấu trúc hai mạch xoắn kép, xếp song song và ngược chiều nhau.  
C. Được cấu tạo từ 4 loại nuclêôtít theo nguyên tắc đa phân và nguyên tắc bổ sung.  
D. Vùng mã hoá ở một số gen có chứa các đoạn exon xen kẽ các đoạn intron.

**Câu 13:** Một đoạn phân tử ADN có tổng số 3000 nuclêôtít và 3900 liên kết hiđrô.

Đoạn ADN này

- A. dài 4080 Å.    B. có 300 chu kì xoắn.  
C. có 600 adênin (A).    D. có 750 xitôzin (X).

**Câu 14:** Trong thiên nhiên, có bao nhiêu loại bộ ba mã hóa không chứa hai loại nuclêôtít A và X.

- A. 2 loại.    B. 9 loại.    C. 8 loại.    D. 16 loại.

**Câu 15:** Khi nói về gen phân mảnh, kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Có trong nhân tế bào của sinh vật nhân thực.  
B. Nếu bị đột biến ở đoạn intron thì cấu trúc của prôtêin sẽ bị thay đổi.  
C. Có khả năng tạo ra được nhiều loại phân tử mARN trưởng thành.  
D. Không có ở tế bào của sinh vật nhân sơ.

**Câu 16:** Trong bảng mã di truyền, loại axit amin chỉ do một loại mã di truyền quy định là

- A. mêtionin và triptôphan.
- B. mêtionin và valin.
- C. mêtionin và lizin.
- D. lizin và triptôphan.

**Câu 17:** Các bộ ba trên mARN có vai trò quy định tín hiệu kết thúc quá trình dịch mã là:

- A. 3'UAG5'; 3'UAA5'; 3'UGA5'.
- B. 3'GAU5'; 3'AAU5'; 3'AUG5'.
- C. 3'UAG5'; 3'UAA5'; 3'AGU5'.
- D. 3'GAU5'; 3'AAU5'; 3'AGU5'.

**Câu 18:** Khi nói về đột biến gen, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Dưới tác động của cùng một tác nhân gây đột biến, với cường độ và liều lượng như nhau thì tần số đột biến ở tất cả các gen là bằng nhau.
- B. Khi các bazơ nitơ dạng hiếm xuất hiện trong quá trình nhân đôi ADN thì thường làm phát sinh đột biến gen dạng mất hoặc thêm một cặp nuclêôtít.
- C. Trong các dạng đột biến điểm, dạng đột biến thay thế cặp nuclêôtít thường làm thay đổi ít nhất thành phần axit amin của chuỗi polipeptit do gen đó tổng hợp.
- D. Tất cả các dạng đột biến gen đều có hại cho thể đột biến.

**Câu 19:** Trong bảng mã di truyền, người ta thấy rằng có 4 loại mã di truyền cùng quy định tổng hợp axit amin prôlin là 5'XXU3'; 5'XXA3'; 5'XXX3'; 5'XXG3'. Từ thông tin này cho thấy việc thay đổi nuclêôtít nào trên mỗi bộ ba thường không làm thay đổi cấu trúc của axit amin tương ứng trên chuỗi polipeptit.

- A. Thay đổi vị trí của tất cả các nuclêôtít trên một bộ ba.
- B. Thay đổi nuclêôtít đầu tiên trong mỗi bộ ba.
- C. Thay đổi nuclêôtít thứ 3 trong mỗi bộ ba.
- D. Thay đổi nuclêôtít thứ hai trong mỗi bộ ba.

**Câu 20:** Phân tử ADN có chức năng

- A. cấu trúc nén enzym, hooc môn và kháng thể.
- B. cấu trúc nén màng tế bào, các bào quan.
- C. cấu trúc nén tính trạng trên cơ thể sinh vật.
- D. lưu trữ, bảo quản, truyền đạt thông tin di truyền.

**Câu 21:** Khi nói về cấu trúc không gian của phân tử ADN, điều nào sau đây không đúng?

- A. Hai mạch của ADN xếp song song và ngược chiều nhau.
- B. Có cấu trúc hai mạch xoắn kép, đường kính vòng xoắn 20Å.
- C. Chiều dài của một chu kì xoắn là 3,4Å gồm 10 cặp nuclêôtít.
- D. Các cặp bazơ nitơ liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung.

**Câu 22:** Vùng nào sau đây nằm ở đầu 5' của mạch mã gốc của gen?

- A. Vùng kết thúc.
- B. Vùng điều hoà.
- C. Vùng mã hoá.
- D. Vùng khởi đầu.

**Câu 23:** Đoạn mạch thứ nhất của gen có trình tự các đơn phân 5'-ATTGGX-3', đoạn mạch kia sẽ là

- A. 5'-TAAXXG-3'.
- B. 5'-UAAXXG-3'.
- C. 3'-TAAXXG-5'.
- D. 3'-UAAXXG-5'.

**Câu 24:** Một đoạn ADN có 39000 liên kết hiđrô và 20% adênin. Đoạn ADN này

- A. có 24000 bazơ nitơ.
- B. có 9000 guanin.
- C. dài 40800 Å.
- D. có 7800 adênin.

**Câu 25:** Đoạn mạch số 1 của gen có -5'ATTGGGXXXGAGGX3', đoạn gen này có

- A. 40 liên kết hiđrô.
- B. 30 cặp nuclêôtit.
- C. tỉ lệ  $\frac{A+G}{T+X} = \frac{8}{7}$
- D. 30 liên kết hóa trị.

**Câu 26:** Xét về cấu trúc hoá học, các gen trong cùng một tế bào khác nhau về:

1. thành phần nuclêôtit.
2. số lượng nuclêôtit.
3. trình tự sắp xếp của các nuclêôtit.
4. chức năng của các loại nuclêôtit.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.
- B. 1, 2, 4.
- C. 1, 3, 4.
- D. 2, 3, 4.

**Câu 27:** Một đoạn phân tử ADN có tổng số 150 chu kỳ xoắn và adênin chiếm 30% tổng số nuclêôtit. Tổng số liên kết hiđrô của đoạn ADN này là

- A. 3000.
- B. 3100.
- C. 3600.
- D. 3900.

**Câu 28:** Mỗi phân tử ARN vận chuyển

- A. có chức năng vận chuyển aa để dịch mã và vận chuyển các chất khác trong tế bào.
- B. có 3 bộ ba đôi mã, mỗi bộ ba đôi mã khớp bổ sung với một bộ ba trên mARN.
- C. chỉ gắn với 1 loại aa, aa được gắn vào đầu 3' của chuỗi pôlinuclêôtit.
- D. có cấu trúc 2 sợi đơn và tạo liên kết hiđrô theo nguyên tắc bổ sung.

**Câu 29:** Các phân tử ADN ở trong nhân của cùng một tế bào sinh dưỡng.

- A. nhân đôi độc lập và diễn ra ở các thời điểm khác nhau.
- B. có số lượng, hàm lượng ổn định và đặc trưng cho loài.
- C. mang các gen không phân mảnh và tồn tại theo cặp alen.
- D. có độ dài và số lượng nuclêôtit luôn bằng nhau.

**Câu 30:** Ví dụ nào sau đây nói lên tính thoái hoá của mã di truyền.

- A. Bộ ba 5'UUX3' quy định tổng hợp phênilalanin.
- B. Bộ ba 5'UUA3', 5'XUG3' cùng quy định tổng hợp loxin.
- C. Bộ ba 5'AGU3' quy định tổng hợp sérin.
- D. Bộ ba 5'AUG3' quy định tổng hợp mêtionin và mở đầu dịch mã.

**Câu 31:** Một phân tử ADN có cấu trúc xoắn kép, giả sử phân tử ADN này có tỉ lệ

$$\frac{A+T}{G+C} = 25\% \text{ thì tỉ lệ nuclêôtit loại G của phân tử ADN này là}$$

- A. 10%      B. 40%      C. 20%      D. 25%

**Câu 32:** Một gen ở vi khuẩn *E. coli* có 2300 nuclêôtit và có số nuclêôtit loại X chiếm 22% tổng số nuclêôtit của gen. Số nuclêôtit loại T của gen là

- A. 480.      B. 322.      C. 644.      D. 506.

**Câu 33:** Ví dụ nào sau đây nói lên tính thoái hoá của mã di truyền.

- A. Bộ ba 5'UUU3' quy định phéninalanin.  
B. Bộ ba 5'UAA3', 5'UAG3' quy định tín hiệu kết thúc dịch mã.  
C. Bộ ba 5'AGU3' quy định xêrin.  
D. Bộ ba 5'AUG3' quy định mêtionin và mang tín hiệu mở đầu dịch mã

**Câu 34:** Ở ADN, số nuclêôtit loại A luôn bằng số nuclêôtit loại T, nguyên nhân là vì:

- A. hai mạch của ADN xoắn kép và A chỉ liên kết với T, T chỉ liên kết với A.  
B. hai mạch của ADN xoắn kép và A với T có khối lượng bằng nhau.  
C. hai mạch của ADN xoắn kép và A với T là 2 loại bazơ lớn.  
D. ADN nằm ở vùng nhân hoặc nằm ở trong nhân tế bào.

**Câu 35:** Tính thoái hoá của mã di truyền là hiện tượng:

- A. một bộ ba mã hóa cho một loại aa.  
B. một bộ ba mã hóa cho nhiều loại aa.  
C. nhiều bộ ba khác nhau cùng mã hóa cho một loại aa.  
D. quá trình tiến hoá làm giảm dần số mã di truyền của các loài sinh vật.

**Câu 36:** Một gen có chiều dài 2040 A<sup>0</sup>. Trên mạch hai của gen có số nuclêôtit loại A = 4T; có G = A - T; có X = 2T. Số nuclêôtit mỗi loại của gen là

- A. A = T = 120; G = X = 480.      B. A = T = 480; G = X = 120.  
C. A = T = 360; G = X = 240.      D. A = T = G = X = 300 .

**Câu 37:** Một gen có tổng số 96 chu kì xoắn. Trên một mạch của gen có số nuclêôtit loại A = 2T; có G = 3T; có X = G - T. Tổng số liên kết hidro của gen là

- A. 5320.      B. 2520.      C. 4480.      D. 2240.

**Câu 38:** Một gen có tổng số 90 chu kì xoắn. Trên một mạch của gen có số nuclêôtit loại A = 4T; có G = 3T; có X = T. Tổng số liên kết hidro của gen là

- A. 2200.      B. 2520.      C. 4400.      D. 1100.

**Câu 39:** Một gen có 90 chu kì xoắn và có số nuclêôtit loại adênin bằng 20% tổng nuclêôtit của gen. Mạch 1 của gen có A = 15%, mạch 2 của gen có X = 40% số lượng nuclêôtit của mỗi mạch. Số lượng từng loại nuclêôtit trên mạch 1 của gen là

- A. 135A; 225T; 180X; 360G.      B. 225T; 135A; 360X; 180G.  
C. 180A; 180T; 270X; 270G.      D. 90A; 90T; 135X; 135G.

**Câu 40:** Một gen có chiều dài  $4080 \text{ A}^0$  và có số nuclêôtit loại adênin bằng 20% tổng nuclêôtit của gen. Mạch 1 của gen có  $A = 25\%$ , mạch 2 của gen có  $X = 40\%$  số lượng nuclêôtit của mỗi mạch. Số lượng từng loại nuclêôtit trên mạch 1 của gen là

- A. 135A; 225T; 180X; 360G.      B. 225T; 135A; 360X; 180G.  
C. 180A; 300T; 240X; 480G.      D. 300A; 180T; 240X; 480G.

**Câu 41.** Trong một ống nghiệm, có 4 loại nucleotit A, U, G, X với tỉ lệ lần lượt là A: U : X : G = 2 : 1 : 2 : 3. Từ 4 loại nucleotit này người ta đã tổng hợp nên một phân tử ARN nhân tạo. Nếu phân tử ARN này có 1500 nucleotit thì sẽ có bao nhiêu bộ ba UAG?

- A. 24.      B. 18.      C. 31.      D. 42.

**Câu 42.** Trong một ống nghiệm, có tỉ lệ 3 loại nucleotit A, U, G với tỉ lệ lần lượt là A: U : G = 1 : 1 : 2. Từ 3 loại nucleotit này người ta đã tổng hợp nên một phân tử ARN nhân tạo. Theo lí thuyết, trên phân tử ARN nhân tạo này, xác suất xuất hiện bộ ba kết thúc là bao nhiêu?

- A.  $\frac{5}{64}$ .      B.  $\frac{5}{192}$ .      C.  $\frac{1}{32}$ .      D.  $\frac{1}{64}$ .

**Câu 43.** Trong một ống nghiệm, có 3 loại nucleotit A, U, X với tỉ lệ lần lượt là A: U : X = 2 : 1 : 2. Từ 3 loại nucleotit này người ta đã tổng hợp nên một phân tử ARN nhân tạo. Theo lí thuyết, trên phân tử ARN nhân tạo này, xác suất xuất hiện bộ ba kết thúc là bao nhiêu?

- A.  $\frac{2}{125}$ .      B.  $\frac{8}{125}$ .      C.  $\frac{12}{125}$ .      D.  $\frac{4}{125}$ .

**Câu 44.** Có một enzym cắt giới hạn cắt các đoạn ADN mạch kép ở đoạn trình tự nucleotit 5'AGTTXG3'. Khi sử dụng enzym này để cắt một phân tử ADN có tổng số  $2.10^6$  cặp nuclêôtit (bp) thì theo lí thuyết phân tử ADN này sẽ bị cắt thành bao nhiêu đoạn ADN?

- A. 579.      B. 977.      C. 403.      D. 489.

**Câu 45.** Trong một ống nghiệm, có 2 loại nucleotit A, U với tỉ lệ lần lượt là A: U = 2 : 3. Từ 2 loại nucleotit này người ta đã tổng hợp nên một phân tử ARN nhân tạo. Nếu phân tử ARN này có 2500 nucleotit thì sẽ có bao nhiêu bộ ba UAA?

- A. 240.      B. 180.      C. 152.      D. 412.

## D. ĐÁP ÁN

### 1. Bài tập tự luận

*Bài 1:*

a. Số chu kì xoắn =  $\frac{L}{34} = \frac{5100}{34} = 150$  chu kì xoắn.

b. A = T = 600. G = X = 900

c. Số liên kết cộng hóa trị.

Vì gen là một đoạn ADN nên số liên kết cộng hóa trị được tính giống như ADN mạch thẳng =  $N - 2 = 3000 - 2 = 2998$  (liên kết)

d. Số liên kết hiđrô của gen  $2A + 3G = 2.600 + 3.900 = 3900$  (liên kết).

**Bài 2:** Có 2 loại đơn phân A, T.

Vì ADN có cấu trúc mạch kép nên các loại đơn phân liên kết bổ sung với nhau. Có 3 loại nuclêôtit A, T, G thì G không được sử dụng vì không có loại nuclêôtit bổ sung với nó (không có X).

**Bài 3:**

a.

- Chiều dài của gen.

$$L = \frac{N}{2} \cdot 3,4; \text{ Mà } N = 1500 \text{ cặp nuclêôtit} = 3000 \text{ nuclêôtit.}$$

$$L = \frac{3000}{2} \cdot 3,4 = 5100 (\text{\AA}).$$

- Tổng số chu kì xoắn =  $\frac{N}{20} = \frac{3000}{20} = 150$  chu kì xoắn.

b. Muốn tìm số nuclêôtit mỗi loại thì phải lập hệ phương trình

- Tổng số nuclêôtit của gen là  $2A + 2G = 3000$  (1)

- Tổng liên kết hiđrô của gen là  $2A + 3G = 3900$  (2)

Giải hệ phương trình này ta được  $A_{\text{gen}} = T_{\text{gen}} = 600$ ;  $G_{\text{gen}} = X_{\text{gen}} = 900$ .

c. Liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit:  $N - 2 = 3000 - 2 = 2998$ .

**Bài 4:**

a. Chiều dài của gen = số chu kì xoắn  $\times$  với 34 =  $90 \cdot 34 = 3060 \text{ \AA}$ .

b.

- Số nuclêôtit mỗi loại của gen được tính dựa vào tổng số nuclêôtit của gen là 1800 nuclêôtit và A chiếm 20%.

$$A_{\text{gen}} = T_{\text{gen}} = 20\% \cdot 1800 = 360. G_{\text{gen}} = X_{\text{gen}} = 540.$$

$$A_1 = T_2 = 135; T_1 = A_2 = 225; X_1 = G_2 = 180; G_1 = X_2 = 360.$$

**Bài 5:** Tỉ lệ  $\frac{A+T}{G+X} = 1,5 \Rightarrow A = 1,5.G \Rightarrow 2A = 3G$ .

Mà tổng số nuclêôtit là  $3 \cdot 10^9$  cặp =  $6 \cdot 10^9$ .

$$\Rightarrow 2A + 2G = 6 \cdot 10^9 \Rightarrow 3G + 2G = 6 \cdot 10^9 \Rightarrow G = \frac{6 \cdot 10^9}{5} = 1,2 \cdot 10^9.$$

$$G = X = 12 \cdot 10^8; A = T = 18 \cdot 10^8 \Rightarrow 72 \cdot 10^8 \text{ liên kết hiđrô.}$$

**Bài 6:**

$$\text{Ta có } 2A + 3G = 3240 = 2(A_1 + T_1) + 3(G_1 + X_1)$$

$$= 2 \cdot \left( \frac{1}{10} + \frac{2}{10} \right) \cdot \frac{N}{2} + 3 \cdot \left( \frac{3}{10} + \frac{4}{10} \right) \cdot \frac{N}{2} = \frac{N}{2} \cdot \left( \frac{6}{10} + \frac{21}{10} \right) = 3240 \Rightarrow \frac{N}{2} = 1200$$

- Số nucleotit mỗi loại trên mạch 1 của gen là

$$A_1 = 120, \quad T_1 = 240, \quad G_1 = 360, \quad X_1 = 480.$$

## 2. Bài tập trắc nghiệm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	D	B	D	C	C	A	A	A	B	B	D	C	C	B
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	D	C	C	D	C	A	C	B	A	A	C	C	B	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
B	C	B	A	C	D	B	A	A	D	B	A	D	D	A

## II. CƠ CHẾ DI TRUYỀN VÀ BIẾN ĐI

### A. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

- Thông tin di truyền trên ADN được truyền lại cho tế bào con thông qua quá trình nhân đôi ADN, thông tin đó được biểu hiện thành tính trạng thông qua quá trình phiên mã và dịch mã.

- Quá trình nhân đôi của ADN diễn ra theo nguyên tắc bổ sung và nguyên tắc bán bảo tồn, để thực hiện quá trình nhân đôi cần phải có sự tham gia của enzym tháo xoắn, enzym tổng hợp đoạn ARN mồi, enzym ADNpôlimeraza, enzym nối (ligaza). Khi nhân đôi, mạch pôlinucléôtít được tổng hợp kéo dài theo chiều 5'-3' và luôn cần có đoạn mồi để khởi đầu quá trình tổng hợp (mồi là một đoạn ARN có đầu 3'-OH tự do). Một phân tử ADN nhân đôi k lần thì sẽ tổng hợp được 2<sup>k</sup> phân tử ADN, trong đó có 2 phân tử mang một mạch của ADN ban đầu.

- Phiên mã là quá trình tổng hợp ARN dựa trên khuôn mẫu của ADN theo nguyên tắc bổ sung. Quá trình phiên mã được bắt đầu khi enzym ARNpôlimeraza bám lên vùng điều hòa, làm cho 2 mạch của gen tách nhau ra và sử dụng mạch 3'-5' của gen làm khuôn tổng hợp phân tử ARN. Một gen phiên mã k lần sẽ tổng hợp được k phân tử ARN. Ở sinh vật nhân chuẩn, các mARN sau phiên mã tiếp tục được cắt bỏ các đoạn intron, nối các đoạn exon thành mARN trưởng thành rồi mới dịch mã.

- Dịch mã là quá trình chuyển thông tin từ các mã di truyền ở trên mARN thành trình tự các axit amin (aa) trên chuỗi pôlipeptit. Quá trình dịch mã được bắt đầu từ mã mở đầu (AUG) ở đầu 5' của mARN và kết thúc khi gặp mã kết thúc ở trên mARN. Trên cùng một phân tử mARN có nhiều ribôxôm cùng dịch mã được gọi là pôliribôxôm (mỗi ribôxôm tổng hợp được 1 chuỗi pôlipeptit). Quá trình nhân đôi, phiên mã, dịch mã đều diễn ra vào kì trung gian của quá trình phân bào.

- Sự hoạt động của gen chịu sự điều hòa của tế bào. Ở vi khuẩn, sự điều hòa hoạt động của gen chủ yếu theo mô hình operon. Khi không có chất ức chế bám vào vùng O (vùng vận hành) thì gen phiên mã tổng hợp mARN, sau đó mARN sẽ được dịch mã tổng hợp protéin. Khi có chất ức chế bám vào vùng O thì gen ngừng phiên mã nên quá trình dịch mã cũng không diễn ra. Ở tế bào nhân thực, quá trình điều hòa sinh tổng hợp protéin diễn ra phức tạp hơn so với ở sinh vật nhân sơ (tế bào nhân thực có 5 mức độ điều hòa).

- Đột biến gen là những biến đổi trong cấu trúc của gen. Đột biến chỉ liên quan tới 1 cặp nuclêôtit được gọi là đột biến điểm, có 3 dạng đột biến điểm là mất cặp, thêm cặp, thay thế cặp nuclêôtit này bằng cặp nuclêôtit khác. Đột biến gen được phát sinh do quá trình nhân đôi của ADN không diễn ra theo nguyên tắc bổ sung. Hậu quả của đột biến gen phụ thuộc vào môi trường sống và tổ hợp gen. Tần số của đột biến gen phụ thuộc vào liều lượng, cường độ, loại tác nhân gây đột biến và đặc điểm cấu trúc của gen.

- Đột biến NST là những biến đổi về cấu trúc hoặc số lượng của NST. Hầu hết các đột biến NST đều là những đột biến trội, và ít phổ biến hơn so với đột biến gen. Đột biến được phát sinh do các tác nhân vật lí, hoá học hoặc sinh học.

- Đột biến cấu trúc NST gồm có 4 dạng là mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn, chuyển đoạn. Đột biến mất đoạn thường gây chết hoặc làm giảm sức sống của sinh vật, nhưng nó cũng được sử dụng để loại bỏ gen có hại. Đột biến chuyển đoạn thường gây chết hoặc làm mất khả năng sinh sản hữu tính của sinh vật. Đột biến chuyển đoạn được sử dụng để chuyển gen từ loài này sang loài khác.

- Đột biến cấu trúc NST được phát sinh do sự cuộn xoắn NST dẫn tới đứt gãy hoặc do sự tiếp hợp và trao đổi giữa các đoạn crômatit không tương đồng làm cho cấu trúc của NST bị thay đổi. Đột biến số lượng NST được phát sinh do rối loạn phân li của NST ở kì sau của quá trình phân bào. Đột biến số lượng NST có thể được phát sinh trong giám phân hoặc trong nguyên phân nhưng nếu đột biến được phát sinh trong nguyên phân của tế bào sinh dưỡng thì sẽ tạo nên thể khám.

- Đột biến số lượng NST gồm có lệch bội và đa bội. Đột biến lệch bội chỉ làm thay đổi số lượng NST ở một hoặc một số cặp NST nào đó, thường gặp các dạng thể một ( $2n-1$ ), thể không ( $2n-2$ ), thể ba ( $2n+1$ ), thể bốn ( $2n+2$ ). Đột biến đa bội làm tăng số NST lên bội số của n ( $3n, 4n, 5n, 6n, \dots$ ). Thể lệch bội và thể đa bội lẻ thường không có khả năng sinh sản hữu tính. Đột biến đa bội chủ yếu xảy ra ở thực vật, ít gặp ở động vật. Các thể đa bội thường có cơ quan sinh dưỡng to, sinh trưởng mạnh, chống chịu tốt và năng suất cao hơn so với thể lưỡng bội của cùng loài đó.

## B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

### 1. Bài tập về nhân đôi ADN

**Bài 1:** Một phân tử ADN vi khuẩn có chiều dài  $34.10^6$  Å và adenin (A) chiếm 30% tổng số nuclêôtit. Phân tử ADN này nhân đôi liên tiếp 2 lần. Hãy xác định:

- Số nuclêôtit mỗi loại của phân tử ADN.

- b. Số nuclêôtit mỗi loại mà môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi.
- c. Số phân tử ADN được cấu tạo hoàn toàn từ nguyên liệu môi trường.
- d. Số liên kết cộng hóa trị được hình thành giữa các nuclêôtit trong quá trình nhân đôi của ADN.

### *Hướng dẫn giải*

- a. Số nuclêôtit mỗi loại của phân tử ADN.

- Một cặp nuclêôtit có chiều dài  $3,4\text{\AA}$  nên tổng số nuclêôtit của phân tử ADN là

$$N = \frac{L \cdot 2}{3,4} = \frac{34 \cdot 2 \cdot 10^6}{3,4} = 2 \cdot 10^7 \text{ (nuclêôtit)}$$

- Số nuclêôtit mỗi loại của phân tử ADN là

$$A = T = 30\% \cdot 2 \cdot 10^7 = 6 \cdot 10^6; G = X = 20\% \cdot 2 \cdot 10^7 = 4 \cdot 10^6$$

- b. Số nuclêôtit mỗi loại mà môi trường cung cấp cho quá trình tự nhân đôi.

Khi nhân đôi, nguyên liệu được lấy từ môi trường để cấu tạo nên các phân tử ADN con. Do vậy, số nuclêôtit mà môi trường cung cấp bằng số nuclêôtit có trong các ADN con trừ số nuclêôtit có trong phân tử ADN ban đầu.

$$A_{mt} = T_{mt} = A_{ADN} \cdot (2^k - 1) \Rightarrow A_{mt} = T_{mt} = 6 \cdot 10^6 \cdot (2^2 - 1) = 18 \cdot 10^6$$

$$G_{mt} = X_{mt} = G_{ADN} \cdot (2^k - 1) \Rightarrow G_{mt} = X_{mt} = 4 \cdot 10^6 \cdot (2^2 - 1) = 12 \cdot 10^6$$

- c. Số phân tử ADN được cấu tạo hoàn toàn từ nguyên liệu môi trường.

Khi phân tử ADN nhân đôi k lần thì sẽ tạo ra  $2^k$  phân tử ADN, trong số các phân tử ADN con thì luôn có 2 phân tử ADN mang một mạch của ADN mẹ ban đầu.

Do vậy số ADN có cấu tạo hoàn toàn mới là  $2^k - 2 = 2^2 - 2 = 2$  (phân tử).

- d. Số liên kết cộng hóa trị được hình thành giữa các nuclêôtit.

- Trong quá trình nhân đôi, liên kết cộng hóa trị được hình thành giữa các nuclêôtit trên mạch mới. Do vậy số liên kết cộng hóa trị mới được hình thành bằng số liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit trên các mạch mới.

- Tổng số liên kết cộng hóa trị trên 2 mạch của ADN là  $N = 2 \cdot 10^7$ . (Vì ADN của vi khuẩn có dạng mạch vòng nên tổng số liên kết cộng hóa trị bằng tổng số nuclêôtit của ADN).

- Tổng số mạch ADN mới bằng  $2 \cdot (2^k - 1)$ , (trong đó k là số lần nhân đôi)

- Tổng số liên kết cộng hóa trị được hình thành là:

$$2 \cdot 10^7 \cdot (2^2 - 1) = 6 \cdot 10^7 \text{ (liên kết)}$$

#### Một phân tử ADN nhân đôi k lần thì:

- Số phân tử ADN có cấu trúc hoàn toàn mới là  $2^k - 2$ .
- Số nuclêôtit loại A mà môi trường cung cấp là  $A_{mt} = A_{ADN} \cdot (2^k - 1)$ .
- Số liên kết cộng hóa trị được hình thành bằng tổng số liên kết cộng hóa trị của ADN nhân với  $(2^k - 1)$ .
- Phân tử ADN mạch thẳng thì tổng liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit là  $N - 2$ , phân tử ADN mạch vòng thì tổng liên kết hóa trị là N.

## 2. Bài tập về phiên mã

**Bài 2:** Trên mạch gốc của một gen ở vi khuẩn có 300 adenin, 600 timin, 400 guanin, 200 xitôzin. Gen phiên mã 5 lần, hãy xác định:

- Số nuclêôtít mỗi loại của phân tửARN.
- Số liên kết hóa trị được hình thành giữa các nuclêôtít trong quá trình phiên mã.

### Hướng dẫn giải

a. Khi phiên mã, mạch gốc của gen được dùng để làm khuôn tổng hợpARN, do vậy số nuclêôtít mỗi loại củaARNbổ sung với số nuclêôtít củamạch gốc.

Gen của vi khuẩn là gen không phân mảnh, do đó sau khi phiên mã thì phân tửmARN không bị sự cắt bỏ các nuclêôtítnên

$$A_{ARN} = T_{gốc} = 600; \quad U_{ARN} = A_{gốc} = 300;$$

$$X_{ARN} = G_{gốc} = 400; \quad G_{ARN} = X_{gốc} = 200.$$

b. Khi phiên mã, các nuclêôtít tự do của môi trường nội bào liên kết với nhau bằng liên kết hóa trị để tạo nên phân tửARN. Liên kết hóa trithể được hình thành giữa nuclêôtít này với nuclêôtít kế tiếp. Do vậy tổng số liên kết hóa trithể bằng tổng số nuclêôtít trừ 1.

- Tổng số nuclêôtít của phân tửARNnày là  $600 + 300 + 400 + 200 = 1500$ .
- Tổng liên kết hóa trithể được hình thành giữa các nuclêôtít là  $1500 - 1 = 1499$ .
- Khi gen phiên mã 1 lần thì số liên kết cộng hóa trithể được hình thành là 1499.

Gen phiên mã 5 lần thì số liên kết cộng hóa trithể được hình thành là

$$5 \times 1499 = 7495 \text{ (liên kết).}$$

- Số nuclêôtít mỗi loại của mARNbổ sung với số nuclêôtít mỗi loại trênmạch gốccủa gen

$$A_{ARN} = T_{gốc}, G_{ARN} = X_{gốc}, U_{ARN} = A_{gốc}, X_{ARN} = G_{gốc}.$$

- Số liên kết hóa trithể được hình thành khi gen phiên mã k lần là  $(rN-1).k$   
(rN là tổng số nuclêôtítcủaARN)

## 3. Bài tập về mối quan hệ giữa gen, mARN, prôtêin

Gen  $\xrightarrow{\text{Phiên mã}}$  mARN  $\xrightarrow{\text{Dịch mã}}$  prôtêin

**Bài 3:** Ở một phân tửmARN, tính từ mã mở đầu đến mã kết thúc có tổng số 720 nuclêôtít. Phân tửmARNnày tiến hành dịch mã có 10 ribôxôm trượt qua 1 lần.

Hãy xác định:

- Số lượng axit amin (aa) mà môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã.
- Số phân tử nước ( $H_2O$ ) được giải phóng trong quá trình dịch mã.

### Hướng dẫn giải

- a. Số aa mà môi trường cung cấp:

- Phân tửmARNnày có tổng số bộ ba là  $\frac{720}{3} = 240$  (bộ ba).

Khi dịch mã, mỗi bộ ba trên mARN quy định tổng hợp 1 aa (trừ bộ ba kết thúc). Do đó để tổng hợp 1 chuỗi pôlipeptit cần số aa là  $240 - 1 = 239$ .

- Cứ mỗi ribôxôm trượt qua 1 lần trên mARN thì sẽ tổng hợp được 1 chuỗi pôlipeptit cho nên số aa mà mỗi trường phái cung cấp cho quá trình dịch mã nói trên là  $10.239 = 2390$  (aa).

b. Trong quá trình dịch mã, các aa liên kết với nhau để hình thành chuỗi pôlipeptit. Liên kết peptit được hình thành giữa nhóm  $-COOH$  của aa này với nhóm  $-NH_2$  của aa kế tiếp. Hình thành mỗi liên kết peptit sẽ giải phóng một phân tử nước ( $H_2O$ ).

Một chuỗi pôlipeptit có 239 aa thì sẽ có số liên kết peptit là  $239 - 1 = 238$ .

Số phân tử nước được giải phóng khi có 10 ribôxôm trượt qua một lần trên một phân tử mARN có 240 bộ ba là:  $10.(240 - 1 - 1) = 2380$  (phân tử nước).

**Một phân tử mARN có n bộ ba khi dịch mã và có m ribôxôm trượt qua một lần thì số aa mà mỗi trường cung cấp là m.(n - 1); Số phân tử nước ( $H_2O$ ) được giải phóng là m.(n - 2).**

**Bài 4:** Hãy xác định bộ ba đồi mã khớp bổ sung với các bộ ba mã sao sau đây.

- a. 5'AUG3'.      b. 3'XAG5'.      c. 5'UAA3'.      d. 3'GXA5'.

*Hướng dẫn giải*

Để xác định được bộ ba đồi mã, đầu tiên phải viết các bộ ba mã sao theo đúng trật tự từ 5' đến 3'. Sau đó chú ý đến bộ ba kết thúc (vì bộ ba kết thúc không có bộ ba đồi mã tương ứng) và viết các bộ ba đồi mã tương ứng với các bộ ba mã sao theo nguyên tắc *bổ sung và ngược chiều*.

Vậy bộ ba đồi mã tương ứng với các bộ ba mã sao nói trên là

- a. 5'AUG3'.      b. 3'XAG5'.      c. 5'UAA3'.      d. 3'GXA5'.  
3'UAX5'.      5'GUX3'.      Kết thúc      5'XGU3'.

**Bộ ba đồi mã trên tARN khớp bổ sung và ngược chiều với bộ ba mã sao trên mARN. Các bộ ba làm nhiệm vụ kết thúc dịch mã (5'UAA3'; 5'UAG3'; 5'UGA3') không có bộ ba đồi mã tương ứng.**

**Bài 5:** Cho biết các bộ ba đồi mã hóa các axit amin tương ứng như sau: GGG – Gly; XXX – Pro; GXU – Ala; XGA – Arg; UXG – Ser; AGX – Ser. Một đoạn mạch gốc của một gen ở vị khuẩn có trình tự các nuclêôtít là 5'AGXXGAXXXGGG3'. Nếu đoạn mạch gốc này mang thông tin mã hóa cho đoạn pôlipeptit có 4 axit amin, hãy xác định trình tự của 4 axit amin đó.

*Hướng dẫn giải*

Muốn xác định trình tự của các aa trên chuỗi pôlipeptit thì phải dựa vào trình tự các bộ ba trên mARN. Muốn xác định trình tự các bộ ba trên mARN thì phải dựa vào trình tự nuclêôtít trên mạch gốc của gen. Mạch gốc của gen được đọc theo chiều từ 3' đến 5'.

- Bài ra cho biết mạch gốc của gen là 5'AGXXGAXXXGGG3' thì chúng ta viết đảo lại mạch gốc thành: 3'GGGXXXAGXXGA5'.

- Mạch ARN tương ứng là: 5'XXXGGGUUXGGXU3'.

- Trong quá trình dịch mã, mỗi bộ ba trên mARN quy định 1 aa trên chuỗi pôlipeptit

Trình tự các bộ ba trên mARN là 5'XXX GGG UXG GXU3'

Trình tự các aa tương ứng là Pro – Gly – Ser – Ala.

**Trình tự các nuclêôtit trên mạch gốc của gen quy định trình tự các bộ ba trên mARN, trình tự các bộ ba trên mARN quy định trình tự các aa trên chuỗi pôlipeptit.**

#### 4. Bài tập về đột biến gen

**Bài 6:** Một gen có chiều dài 4080 Å và có tổng số 3050 liên kết hiđrô. Gen bị đột biến làm giảm 5 liên kết hiđrô nhưng chiều dài của gen không bị thay đổi.

Hãy xác định:

- Số nuclêôtit mỗi loại của gen lúc chưa đột biến.
- Số nuclêôtit mỗi loại của gen khi đã đột biến.

##### *Hướng dẫn giải*

a. Số nuclêôtit mỗi loại của gen lúc chưa đột biến.

- Tổng số nuclêôtit của gen là:  $N = \frac{L \cdot 2}{3,4} = \frac{4080 \cdot 2}{3,4} = 2400$  (nuclêôtit)

$$N = A + T + G + X = 2A + 2G \text{ (vì } A = T, G = X\text{)}$$

- Ta có hệ phương trình:

$$\text{Tổng số nuclêôtit của gen là } 2A + 2G = 2400 \quad (1)$$

$$\text{Tổng liên kết hiđrô của gen là } 2A + 3G = 3050 \quad (2)$$

Lấy (2) trừ (1) ta được  $G = 650$ .

Thay  $G = 650$  vào (1) ta được  $A = 550$ .

Vậy số nuclêôtit mỗi loại của gen lúc chưa đột biến là

$$A = T = 550; G = X = 650.$$

b. Số nuclêôtit mỗi loại của gen khi đã đột biến.

- Trong 3 dạng đột biến gen thì đột biến thay thế cặp không làm thay đổi chiều dài của gen; đột biến mất cặp nuclêôtit làm giảm chiều dài; đột biến thêm cặp nuclêôtit làm tăng chiều dài của gen.

- Đột biến không làm thay đổi chiều dài của gen chứng tỏ đây là dạng đột biến thay thế cặp nuclêôtit này bằng cặp nuclêôtit khác. Nếu thay thế 1 cặp A-T bằng 1 cặp G-X thì sẽ tăng 1 liên kết hiđrô.

- Đột biến làm giảm 5 liên kết hiđrô chứng tỏ đây là đột biến thay thế 5 cặp G-X bằng 5 cặp A-T.

- Số nuclêôtit mỗi loại của gen khi đã đột biến là:

$$A = T = 550 + 5 = 555.$$

$$G = X = 650 - 5 = 645.$$

- Muốn xác định số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến thì phải dựa vào gen lúc chưa đột biến và dựa vào loại đột biến.
- Đột biến thay thế cặp nuclêôtit không làm thay đổi chiều dài của gen. Đột biến thay thế cặp A-T bằng cặp G-X sẽ làm tăng số liên kết hiđrô, đột biến thay thế cặp G-X bằng cặp A-T sẽ làm giảm số liên kết hiđrô của gen.

## 5. Bài tập về đột biến cấu trúc NST

**Bài 7:** Ở trạng thái chưa đột biến NST có trình tự các gen ABCDoMN (o là kí hiệu của tâm động). Từ NST này đã phát sinh 2 thể đột biến mới. Thể đột biến thứ nhất có trình tự các gen CDoMN, thể đột biến thứ 2 có trình tự các gen ABCDoMNP. Hai thể đột biến này thuộc dạng nào?

### Hướng dẫn giải

So sánh trình tự các gen của NST đột biến với trình tự các gen của NST lúc bình thường, ta thấy:

- NST của thể đột biến thứ nhất bị mất gen AB, các trình tự còn lại không bị thay đổi so với NST lúc bình thường. Do vậy đây là đột biến mất đoạn NST.

- NST của thể đột biến thứ 2 có thêm một gen mới (gen Q), các trình tự còn lại không bị thay đổi so với NST lúc bình thường → Đây là đột biến chuyển đoạn NST (chuyển đoạn không tương hỗ), gen Q được chuyển từ NST khác tới.

**So sánh trình tự các gen của NST đột biến với trình tự các gen của NST lúc bình thường sẽ biết được dạng đột biến. Nếu NST đột biến bị mất gen thì đó là đột biến mất đoạn, nếu được lặp gen thì đó là đột biến lặp đoạn, nếu có một nhóm gen bị đảo vị trí thì đó là đảo đoạn, nếu có thêm một gen mới nào đó thì đó là chuyển đoạn (gen mới là gen được chuyển từ NST khác đến).**

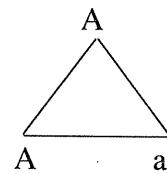
## 6. Bài tập về đột biến số lượng nhiễm sắc thể

**Bài 8:** Hãy trình bày phương pháp viết giao tử của cơ thể tam bội, giao tử của cơ thể tứ bội.

### Hướng dẫn giải

#### a. Giao tử của cơ thể tam bội

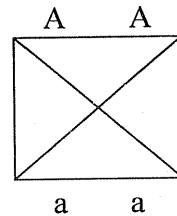
Ở cơ thể tam bội ( $3n$ ), NST tồn tại thành bộ 3 chiếc nên khi giảm phân thì 2 chiếc đi về giao tử thứ nhất, chiếc còn lại đi về giao tử thứ 2, do đó sẽ phân li cho giao tử  $2n$  và giao tử  $n$ . Nếu bố trí các gen của cơ thể thành các đỉnh của tam giác thì giao tử sẽ là các đỉnh và cạnh của tam giác đó. Ví dụ cơ thể tam bội AAA sẽ cho các loại giao tử là:  $\frac{1}{6}AA$ ;  $\frac{2}{6}Aa$ ;  $\frac{2}{6}A$ ;  $\frac{1}{6}a$ .



### b. Giao tử của cơ thể tứ bội

Ở cơ thể tứ bội ( $4n$ ), NST tồn tại thành các bộ bốn, khi giảm phân bình thường thì sẽ phân li cho giao tử  $2n$ . Vì vậy nếu bố trí các gen của cơ thể thành tứ giác thì giao tử sẽ là các cạnh và đường chéo của tứ giác đó. Ví dụ cơ thể tứ bội AAaa sẽ cho các

loại giao tử là:  $\frac{1}{6} AA, \frac{4}{6} Aa, \frac{1}{6} aa$



- Sắp xếp các gen của cơ thể tam bội thành các đỉnh của một tam giác, giao tử của cơ thể tam bội là các đỉnh và các cạnh của tam giác đó.

- Sắp xếp các gen của cơ thể tứ bội thành đỉnh của một tứ giác, giao tử của cơ thể tứ bội là các cạnh và đường chéo của tứ giác đó.

**Bài 9:** Cơ thể có kiểu gen Aa giảm phân sẽ tạo ra những loại giao tử nào trong các trường hợp sau:

- Các cặp NST phân li bình thường.
- Tất cả các cặp NST không phân li ở giảm phân 1, ở giảm phân 2 phân li bình thường.
- Tất cả các cặp NST đều phân li bình thường, giảm phân 2 tất cả các NST đều không phân li.

#### Hướng dẫn giải

a. Các cặp NST phân li bình thường thì cơ thể Aa sẽ tạo ra 2 loại giao tử là A, a với tỉ lệ bằng nhau (mỗi loại chiếm 50%).

b. Nếu ở giảm phân 1 tất cả các cặp NST không phân li, giảm phân 2 diễn ra bình thường thì giao tử có bộ NST lưỡng bội và kiểu gen giống với kiểu gen của cơ thể.

Aa  $\xrightarrow{\text{NST chỉ phân li ở giảm phân 2}}$  tạo ra giao tử Aa.

c. Nếu giảm phân 1 diễn ra bình thường nhưng ở giảm phân 2 tất cả các cặp NST không phân li thì giao tử có bộ NST lưỡng bội nhưng kiểu gen bằng 2 lần kiểu gen của giao tử lúc giảm phân bình thường.

Aa  $\xrightarrow{\text{NST chỉ phân li ở giảm phân 1}}$  tạo ra giao tử AA và giao tử aa.

- Nếu ở giảm phân 1 tất cả các cặp NST không phân li, giảm phân 2 phân li bình thường thì giao tử có kiểu gen giống với kiểu gen của cơ thể tạo ra nó.

- Nếu ở giảm phân 1 các cặp NST phân li bình thường, giảm phân 2 tất cả các cặp NST không phân li thì giao tử có kiểu gen bằng 2 lần giao tử bình thường.

**Bài 10:** Ở phép lai  $\text{♀Aa} \times \text{♂Aa}$ , sinh ra đời con có một thể đột biến có kiểu gen AAAA.

- Thể đột biến này có bộ NST như thế nào?
- Trình bày cơ chế phát sinh thể đột biến nói trên.

### Hướng dẫn giải

a. Thể đột biến này có kiểu gen gồm 4 alen ở gen A. Vậy nó thuộc thể đột biến tứ bội ( $4n$ ) hoặc lệch bội dạng thể bốn ( $2n+2$ ). Nếu là lệch bội thể bốn thì phải xảy ra ở NST chứa gen A.

b. - Thể tứ bội AAAA được phát sinh từ phép lai  $\text{♀Aa} \times \text{♂Aa}$  theo một trong hai cơ chế: (Rối loạn giảm phân II của cả bố và mẹ hoặc rối loạn nguyên phân).

**Trường hợp 1:** Đột biến được phát sinh ở quá trình giảm phân 2 của cả cơ thể bố và mẹ. Ở giảm phân 2 của cơ thể  $\text{♀Aa}$ , tất cả các NST đều không phân li nên đã tạo ra giao tử lưỡng bội AA, ở cơ thể  $\text{♂Aa}$ , tất cả các NST không phân li trong giảm phân 2 tạo giao tử AA. Qua thụ tinh, giao tử lưỡng bội AA kết hợp với giao tử lưỡng bội AA tạo ra hợp tử tứ bội ( $4n$ ) có kiểu gen AAAA.

**Trường hợp 2:** Đột biến được phát sinh ở lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử. Ở phép lai  $\text{♀Aa} \times \text{♂Aa}$ , giảm phân và thụ tinh bình thường sẽ tạo ra 4 loại hợp tử, trong đó có hợp tử AA. Ở lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử AA, tất cả các cặp NST được nhân đôi mà không phân li nên đã tạo ra tế bào tứ bội có kiểu gen AAAA, sau đó phát triển thành thể tứ bội có kiểu gen AAAA.

- Cơ chế phát sinh đột biến lệch bội thể bốn AAAA từ phép lai  $\text{♀Aa} \times \text{♂Aa}$

Đột biến được phát sinh ở quá trình giảm phân 2 của cơ thể bố và mẹ. Ở giảm phân 2, NST kép mang gen AA không phân li, các NST kép khác phân li bình thường, kết quả tạo ra giao tử ( $n+1$ ) có chứa 2 gen A (có kiểu gen AA) và giao tử ( $n-1$ ). Qua thụ tinh, giao tử ( $n+1$ ) có kiểu gen AA kết hợp với giao tử ( $n+1$ ) có kiểu gen AA tạo ra hợp tử ( $2n+2$ ) có kiểu gen AAAA.

**Trong điều kiện bố mẹ đem lai có kiểu gen dị hợp:** Nếu thể đột biến có kiểu gen bằng tổng kiểu gen của bố và mẹ thì đột biến được phát sinh ở giảm phân 1 của cả 2 giới. Nếu kiểu gen là một số chẵn (ví dụ AAaa, aaaa) thì đột biến được phát sinh ở giảm phân 2 của cả 2 giới hoặc ở lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử. Nếu kiểu gen là một số lẻ (ví dụ Aaaa, AAAAa) thì đột biến được phát sinh ở giảm phân 1 của giới này và ở giảm phân 2 của giới kia.

**Bài 11:** Cho biết giao tử đực lưỡng bội không có khả năng thụ tinh, gen A trội hoàn toàn so với gen a. Hãy xác định tỉ lệ kiểu hình của các phép lai sau:

$$- \text{♂Aa} \times \text{♀AAa.} \quad - \text{♂AAa} \times \text{♀AAaa.} \quad - \text{♂Aaa} \times \text{♀AAa.}$$

### Hướng dẫn giải

Để xác định nhanh tỉ lệ kiểu hình của một phép lai, chúng ta cần tiến hành theo các bước:

- Viết giao tử của cơ thể bố và mẹ. Tính tỉ lệ giao tử chỉ mang gen lặn.
- Tính tỉ lệ kiểu hình lặn (bằng tích tỉ lệ của các giao tử lặn).

- Từ tỉ lệ kiều hình lặn suy ra tỉ lệ kiều hình trội  
 → tỉ lệ kiều hình của phép lai.

\* Cơ thể ♂Aa cho 2 loại giao tử là 1A và 1a, trong đó a có tỉ lệ  $\frac{1}{2}$ .

Cơ thể ♀AAa cho 4 loại giao tử là 1AA; 2Aa; 2A, 1a

→ giao tử chỉ mang gen a có tỉ lệ  $\frac{1}{6}$ .

Tỉ lệ kiều hình lặn là  $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$ . Vậy kiều hình trội chiếm tỉ lệ  $\frac{11}{12}$

→ tỉ lệ kiều hình là 11 trội: 1 lặn.

\* Cơ thể ♂AAa cho 4 loại giao tử là 1AA; 2Aa; 2A, 1a trong đó giao tử đực lưỡng bội không có khả năng thụ tinh nên chỉ còn lại 2A và 1a.

→ Giao tử chỉ mang gen a có tỉ lệ  $\frac{1}{3}$ .

Cơ thể ♀AAaa giảm phân cho 3 loại giao tử là 1AA; 4Aa; 1aa

→ Giao tử chỉ mang gen lặn a có tỉ lệ  $\frac{1}{6}$ .

Kiều hình lặn có tỉ lệ  $\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{18}$ . → Kiều hình trội là  $\frac{17}{18}$ . → Tỉ lệ 17 trội: 1 lặn.

\* Cơ thể ♂Aaa cho 4 loại giao tử là 2Aa, 1aa, 1A, 2a trong đó giao tử đực lưỡng bội không có khả năng thụ tinh cho nên chỉ còn lại 1A và 2a → giao tử chỉ mang gen a có tỉ lệ  $\frac{2}{3}$ .

Cơ thể ♀AAa giảm phân cho 4 loại giao tử là 1AA, 2Aa, 2A, 1a → giao tử chỉ mang gen a có tỉ lệ  $\frac{1}{6}$ . Vậy kiều hình lặn ở đời con có tỉ lệ  $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{9}$ .

→ Kiều hình trội có tỉ lệ  $\frac{8}{9}$  → Tỉ lệ kiều hình là 8 trội : 1 lặn.

- Tỉ lệ kiều hình lặn ở đời con bằng tích tỉ lệ giao tử chỉ mang gen lặn của bố và mẹ. Tỉ lệ kiều hình trội bằng  $1 - \text{tỉ lệ kiều hình lặn}$ .

- Tỉ lệ của một loại hợp tử bằng tích tỉ lệ của các loại giao tử tạo nên hợp tử đó.

## 7. Bài tập về số loại kiều gen ở các đột biến số lượng NST.

**Bài 12:** Một loài thực vật có bộ NST  $2n = 8$ , trên mỗi cặp NST chỉ xét một lôcut có 2 alen.

a. Ở các thế đột biến lệch bội thê một của loài này sẽ có tối đa bao nhiêu kiều gen khác nhau?

b. Ở các thế đột biến lệch bội thê ba của loài này sẽ có tối đa bao nhiêu kiều gen khác nhau?

### *Hướng dẫn giải*

a. Số loại kiểu gen về các thể đột biến thể một.

- Ở cặp NST bị đột biến lệch bội thể một thì có số kiểu gen = 2.

- Ở các cặp NST không bị đột biến số lượng NST thì mỗi cặp có 3 kiểu gen.

- Loài này có  $2n = 8$  (có 4 cặp NST) nên sẽ có 4 loại thể đột biến lệch bội về thể một (thể một ở cặp thứ nhất, hoặc ở cặp thứ hai, hoặc ở cặp thứ ba, hoặc ở cặp thứ tư).

→ Số loại kiểu gen =  $2 \times 3^3 \times 4 = 216$ .

b. Số loại kiểu gen về các thể đột biến thể ba.

- Ở cặp NST bị đột biến lệch bội thể ba thì có số kiểu gen = 4.

- Ở các cặp NST không bị đột biến số lượng NST thì mỗi cặp có 3 kiểu gen.

- Loài này có  $2n = 8$  (có 4 cặp NST) nên sẽ có 4 loại thể đột biến lệch bội về thể một (thể một ở cặp thứ nhất, hoặc ở cặp thứ hai, hoặc ở cặp thứ ba, hoặc ở cặp thứ tư).

→ Số loại kiểu gen =  $4 \times 3^3 \times 4 = 432$ .

## 8. Bài tập về tỉ lệ hợp tử đột biến

**Bài 14:** Ở phép lai: ♂AaBb × ♀AaBB. Nếu trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có 10% số tế bào cặp NST mang cặp gen Aa không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường; Có 20% số tế bào của cơ thể cái có cặp NST mang gen BB không phân li trong giảm phân I, giảm phân II bình thường.

a. Quá trình thụ tinh sẽ tạo ra tối đa bao nhiêu kiểu gen đột biến?

b. Ở đời con, loại hợp tử đột biến chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

c. Ở đời con, loại hợp tử thể ba chiếm tỉ lệ bao nhiêu? (không tính thể ba kép)

### *Hướng dẫn giải*

a.

- Xét cặp gen Aa:

Nếu trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có 10% số tế bào cặp NST mang cặp gen Aa không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường sẽ tạo ra các loại giao tử với tỉ lệ là 5%Aa, 5%O, 45%A, 45%a.

Cơ thể cái giảm phân bình thường tạo ra 2 loại giao tử là A và a

♂Aa × ♀Aa → Đời con có AAA, Aaa, A, a, AA, Aa, aa (7 kiểu gen)

- Xét cặp gen Bb:

Có 20% số tế bào của cơ thể cái có cặp NST mang gen BB không phân li trong giảm phân I, giảm phân II bình thường sẽ tạo ra các loại giao tử với tỉ lệ là 10%BB, 10%O, 80%B

Cơ thể đực giảm phân bình thường tạo ra 2 loại giao tử là B và b

♂Bb × ♀BB → BBB, BBb, B, b, BB, Bb (6 kiểu gen)

→ có  $7 \times 6 = 42$  kiểu gen

b.

- Nếu trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có 10% số tế bào cặp NST mang cặp gen Aa không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường sẽ tạo ra 90% loại giao tử bình thường

- Có 20% số tế bào của cơ thể cái có cặp NST mang gen BB không phân li trong giảm phân I, giảm phân II bình thường sẽ tạo 80% loại giao tử bình thường
  - Hợp tử bình thường chiếm tỉ lệ =  $90\% \times 80\% = 72\%$ .
  - Hợp tử đột biến chiếm tỉ lệ =  $100\% - 72\% = 28\%$ .

c.

- Xét cặp gen Aa:

Nếu trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có 10% số tế bào cặp NST mang cặp gen Aa không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường sẽ tạo ra các loại giao tử với tỉ lệ là 5%Aa, 5%O, 45%A, 45%oa.

Cơ thể cái giảm phân bình thường tạo ra 2 loại giao tử là 50%A và 50%a.

Ở phép lai: ♂Aa × ♀Aa, đời con có

$2,5\%AAa; 2,5\%Aaa; 2,5\%A; 2,5\%a; 22,5\%AA; 45\%Aa; 22,5\%aa$ .

- Xét cặp gen Bb:

Có 20% số tế bào của cơ thể cái có cặp NST mang gen BB không phân li trong giảm phân I, giảm phân II bình thường sẽ tạo ra các loại giao tử với tỉ lệ là 10%BB, 10%O, 80%B.

Cơ thể đực giảm phân bình thường tạo ra 2 loại giao tử là 50%B và 50%b.

♂Bb × ♀BB → Đời con có: 5%BBB, 5%BBb, 5%B, 5%b, 40%BB, 40%Bb.

→ loại hợp tử thứ ba có các kiểu gen với tỉ lệ =  $1\%AAaBB + 1\%AAaBb + 1\%AaaBB + 1\%AaaBb + 1,125\%AABB + 1,125\%AABBb + 2,25\%Aa BBB + 2,25\%AaBBb + 1,125\%aaBBB + 1,125\%aaBBb = 13\%$ .

→ loại hợp tử thứ ba chiếm tỉ lệ = 13%.

**Bài 15:** Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có 12% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Bb không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường. Ở cơ thể cái có 20% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Dd không phân li trong giảm phân I, 10% tế bào có cặp NST mang gen Aa không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các giao tử có khả năng thụ tinh ngang nhau. Ở đời con của phép lai AaBbDd × AaBbDd, hợp tử đột biến chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

### Hướng dẫn giải

- Ở phép lai này, đời con có 2 loại hợp tử là hợp tử đột biến và hợp tử bình thường. Vì vậy tỉ lệ của hợp tử đột biến =  $1 -$  tỉ lệ của hợp tử bình thường.

- Hợp tử bình thường = Giao tử ♂ không đột biến × giao tử ♀ không đột biến.

- Trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có 12% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Bb không phân li → 88% tế bào còn lại giảm phân bình thường nên giao tử ♂ không đột biến có tỉ lệ =  $88\% = 0,88$ .

- Trong quá trình giảm phân của cơ thể cái có 20% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Dd không phân li trong giảm phân I, 10% tế bào có cặp NST mang gen Aa không phân li trong giảm phân I → Có 70% tế bào còn lại giảm phân bình thường nên giao tử ♀ không đột biến có tỉ lệ =  $70\% = 0,7$ .

→ Hợp tử không đột biến có tỉ lệ =  $0,88 \times 0,7 = 0,616$ .

→ Hợp tử đột biến có tỉ lệ =  $1 - 0,616 = 0,384 = 38,4\%$ .

- Khi có nhiều cặp NST không phân li thì cần phải tính tỉ lệ tế bào sinh dục đực có cặp NST không phân li và tỉ lệ tế bào sinh dục cái có cặp NST không phân li.

- Tỉ lệ hợp tử không đột biến = tỉ lệ giao tử đực không đột biến × tỉ lệ giao tử cái không đột biến.

- Tỉ lệ hợp tử đột biến = 1 - tỉ lệ hợp tử không đột biến.

## 9. Bài tập xác suất

**Bài 16:** Một cơ thể có kiểu gen AaBbDd. Nếu trong quá trình giảm phân, có 20% số tế bào đã bị rối loạn phân li của cặp NST mang cặp gen Bb ở giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các cặp NST khác phân li bình thường. Trong các giao tử được sinh ra, lấy ngẫu nhiên 2 giao tử thì xác suất để thu được 2 giao tử mang gen AbD là bao nhiêu?

### Hướng dẫn giải

**Bước 1:** Xác định tỉ lệ của loại giao tử AbD.

- Cặp gen Aa giảm phân bình thường sẽ sinh ra 2 loại giao tử là A và a, trong đó A =  $\frac{1}{2}$ .

- Cặp gen Dd giảm phân bình thường sẽ sinh ra 2 loại giao tử là D và d, trong đó D =  $\frac{1}{2}$ .

- Có 20% số tế bào đã bị rối loạn phân li của cặp NST mang cặp gen Bb ở giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường → có 80% số tế bào mang cặp gen Bb giảm phân bình thường sẽ sinh ra 2 loại giao tử là B và b, trong đó giao tử mang gen b =  $80\% \times \frac{1}{2} = 40\%$ .

$$\rightarrow \text{Vậy loại giao tử AbD có tỉ lệ} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 40\% = 10\% = 0,1.$$

Các loại giao tử còn lại có tỉ lệ =  $1 - 0,1 = 0,9$ .

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất

Lấy ngẫu nhiên 2 giao tử thì xác suất để thu được 1 giao tử mang gen AbD là  
 $= C_2^1 \times 0,1 \times 0,9 = 0,18$ .

- Khi lấy ngẫu nhiên 2 giao tử mà chỉ yêu cầu 1 giao tử mang gen AbD thì giao tử còn lại không phải là AbD.

- Trong 2 giao tử chỉ cần 1 giao tử mang gen AbD nên phải là  $C_2^1 = 2$ .

**Bài 17:** Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có 16% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Aa không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường, cơ thể cái giảm phân bình thường. Ở phép lai ♂AaBb × ♀AaBB sinh ra F<sub>1</sub>. Lấy ngẫu nhiên 1 cá thể ở F<sub>1</sub>, xác suất để thu được cá thể có kiểu gen aaBb là bao nhiêu?

## Hướng dẫn giải

**Bước 1:** Xác định tỉ lệ của loại hợp tử aaBb.

$$\text{♂AaBb} \times \text{♀AaBB} = (\text{♂Aa} \times \text{♀Aa})(\text{♂Bb} \times \text{♀BB})$$

Kiểu gen aaBb là hợp tử không đột biến, nó được sinh ra do sự thụ tinh giữa giao tử đực không đột biến (ab) với giao tử cái không đột biến (aB).

- Cơ thể đực có 16% số tế bào có đột biến ở cặp Aa nên sẽ có 84% tế bào không đột biến  $\rightarrow \text{♂Aa} \times \text{♀Aa}$  sẽ sinh ra aa với tỉ lệ  $= \frac{1}{4} \times 0,84 = 0,21$ .

- Ở cặp gen Bb không có đột biến nên  $\text{♂Bb} \times \text{♀BB}$  sẽ sinh ra Bb với tỉ lệ  $= \frac{1}{2}$ .

- Vậy trong các loại hợp tử thì hợp tử aaBb chiếm tỉ lệ  $= \frac{1}{2} \times 0,21 = 0,105$ .

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất

Lấy ngẫu nhiên 1 cá thể ở F<sub>1</sub>, xác suất để thu được cá thể có kiểu gen aaBb là 0,105.

**Bài 18:** Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể cái có 12% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Bb không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường, cơ thể đực giảm phân bình thường. Ở phép lai ♂AaBB × ♀AaBb sinh ra F<sub>1</sub>. Lấy ngẫu nhiên 2 cá thể ở F<sub>1</sub>, xác suất để thu được 1 cá thể có kiểu gen AaBBb là bao nhiêu?

## Hướng dẫn giải

**Bước 1:** Xác định tỉ lệ của loại hợp tử AaBBb.

$$\text{♂AaBB} \times \text{♀AaBb} = (\text{♂Aa} \times \text{♀Aa})(\text{♂BB} \times \text{♀Bb})$$

Kiểu gen AaBBb là hợp tử đột biến, nó được sinh ra do sự thụ tinh giữa giao tử đực không đột biến với giao tử cái đột biến.

- Cơ thể cái có 12% số tế bào có đột biến ở cặp Bb

$$\rightarrow \text{♂BB} \times \text{♀Bb} \text{ sẽ sinh ra BBb với tỉ lệ } = \frac{1}{2} \times 0,12 = 0,06.$$

- Ở cặp gen Aa không có đột biến nên  $\text{♂Aa} \times \text{♀Aa}$  sẽ sinh ra Aa với tỉ lệ  $= \frac{1}{4}$ .

- Vậy trong các loại hợp tử thì hợp tử AaBBb chiếm tỉ lệ  $= \frac{1}{4} \times 0,06 = 0,015$ .

Các hợp tử còn lại có tỉ lệ  $= 1 - 0,015 = 0,985$ .

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất

Lấy ngẫu nhiên 2 cá thể ở F<sub>1</sub>, xác suất để thu được 1 cá thể có kiểu gen AaBBb là  $= C_2^1 \times 0,015 \times 0,985 \approx 0,03$ .

## 10. Các bài tập nâng cao (Dành cho học sinh giỏi)

**Bài 19:** Ở phép lai  $AABB \times aabb$ , đời con phát sinh một thể đột biến có kiểu gen  $aBb$ . Hãy xác định bộ NST của thể đột biến và trình bày cơ chế phát sinh thể đột biến này.

### Hướng dẫn giải

- Trong trường hợp bình thường, ở phép lai  $AABB \times aabb$  sẽ tạo ra đời con có kiểu gen  $AaBb$ . So sánh với thể đột biến  $aBb$  thì thấy ở thể đột biến này bị mất gen A. Ở thể đột biến này bị mất một gen A, do vậy nó thuộc dạng đột biến mất đoạn NST (đoạn mất chứa gen A) hoặc thuộc dạng thể một nhiễm (xảy ra ở NST mang gen A). Nếu là đột biến mất đoạn thì bộ NST của cơ thể này là  $2n$ ; nếu là đột biến thể một nhiễm thì bộ NST là  $2n-1$ .

- *Cơ chế phát sinh thể đột biến mất đoạn:* Đột biến xảy ra ở kì đầu của giảm phân I của cơ thể  $AABB$ . Do đoạn NST mang gen A bị đứt ra và tiêu biến đi dẫn tới cơ thể  $AABB$  tạo ra giao tử B (không có A); ở cơ thể  $aabb$  giảm phân bình thường tạo giao tử ab. Qua thụ tinh, giao tử bình thường ab kết hợp với giao tử bị đột biến mất đoạn NST có kiểu gen B tạo ra hợp tử có bộ NST  $2n$  nhưng có kiểu gen  $aBb$ .

- *Cơ chế phát sinh thể một nhiễm:* Ở cơ thể  $AABB$ , cặp NST mang gen AA không phân li, các cặp NST khác phân li bình thường đã tạo ra giao tử  $(n-1)$  có kiểu gen B và giao tử  $(n+1)$  có kiểu gen  $AAB$ . Ở cơ thể  $aabb$  giảm phân bình thường tạo giao tử đơn bội có kiểu gen ab. Qua thụ tinh giữa giao tử  $(n-1)$  có kiểu gen B với giao tử n tạo ra hợp tử  $(2n-1)$  có kiểu gen  $ABb$ .

**So sánh kiểu gen của thể đột biến với kiểu gen của cơ thể bình thường sẽ biết được thể đột biến đó thuộc loại nào và cơ chế phát sinh ra nó. Nếu thể đột biến bị mất một gen so với dạng bình thường thì đó là đột biến mất đoạn NST hoặc đột biến lệch bội dạng thể một.**

**Bài 20:** Một cá thể ở một loài động vật có bộ nhiễm sắc thể (NST)  $2n = 12$ . Khi quan sát quá trình giảm phân của 2000 tế bào sinh tinh, người ta thấy 20 tế bào có cặp nhiễm sắc thể số 1 không phân li trong giảm phân I, các sự kiện khác trong giảm phân diễn ra bình thường; các tế bào còn lại giảm phân bình thường. Hãy xác định:

- Loại giao tử có 6 NST chiếm tỉ lệ bao nhiêu?
- Loại giao tử có 5 nhiễm sắc thể chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

### Hướng dẫn giải

a. Loài này có bộ NST  $2n = 12$  thì khi giảm phân bình thường (các cặp NST phân li đồng đều về hai cực tế bào) thì giao tử có  $n = 6$  NST.

Vậy giao tử bình thường chỉ được tạo ra từ các tế bào giảm phân bình thường.

- Số tế bào giảm phân bình thường là:  $2000 - 20 = 1980$  (tế bào).

- Loại giao tử có 6 NST chiếm tỉ lệ  $\frac{1980}{2000} \cdot 100\% = 99\%$ .

b.

- Khi có 1 cặp NST không phân li trong giám phân I thì sẽ tạo ra hai loại giao tử đột biến là giao tử n+1 và giao tử n-1, hai loại này có tỉ lệ bằng nhau.

- Giao tử đột biến chiếm tỉ lệ  $\frac{20}{2000} \cdot 100\% = 1\%$ .

- Vì hai loại giao tử đột biến có tỉ lệ bằng nhau nên giao tử có 5 NST (n-1) chiếm tỉ lệ 0,5%.

- Nếu có 1 cặp NST không phân li trong giám phân thì sẽ tạo ra giao tử n-1 và giao tử n+1. Hai loại giao tử này có tỉ lệ bằng nhau.

- Tế bào đột biến sẽ tạo ra giao tử đột biến nên tổng giao tử đột biến có tỉ lệ bằng tỉ lệ tế bào xảy ra đột biến

**Bài 21:** Một phân tử ADN vi khuẩn nhân đôi 1 lần có 100 đoạn Okazaki được hình thành.

a. Đoạn Okazaki được hình thành trên một mạch hay trên cả hai mạch mới?

Giải thích.

b. Trong quá trình nhân đôi nói trên cần sử dụng bao nhiêu đoạn ARN mồi?

c. Phân tử ADN này nhân đôi k lần thì cần bao nhiêu đoạn ARN mồi?

#### *Hướng dẫn giải*

a. Đoạn Okazaki được hình thành trên cả hai mạch mới.

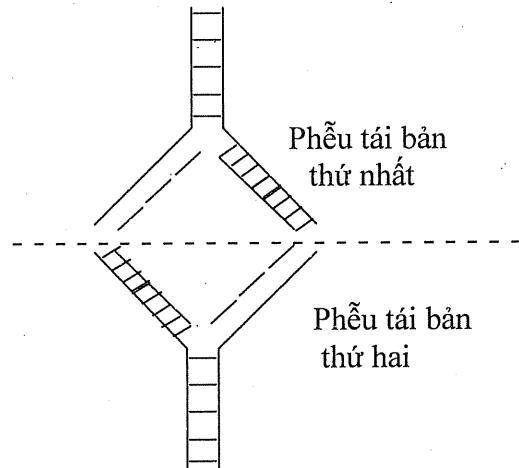
Vì: Trên mỗi đơn vị tái bản, có 2 enzym ADN polimeraza, mỗi enzym trượt về một phía tạo nên 2 phễu tái bản.

- Xét trên một phễu tái bản thì một mạch được tổng hợp gián đoạn còn một mạch được tổng hợp liên tục. Mạch được tổng hợp gián đoạn là mạch có chiều 3'-5' so với chiều trượt của enzym tháo xoắn (mạch bổ sung với mạch khuôn 5'-3').

- Mỗi đơn vị tái bản gồm có 2 phễu tái bản diễn ra theo hai chiều ngược nhau nên ở phễu tái bản thứ nhất thì mạch một được tổng hợp gián đoạn (có các đoạn Okazaki) còn ở phễu tái bản thứ hai thì mạch 2 được tổng hợp gián đoạn.

b. Số đoạn mồi được tổng hợp.

Mỗi đoạn Okazaki luôn cần có một đoạn mồi để khởi đầu quá trình tổng hợp. Ở trên một đơn vị tái bản gồm có 2 phễu tái bản, trên mỗi phễu luôn có một mạch liên tục (có một đoạn mồi) và một mạch gián đoạn (có số đoạn mồi bằng số đoạn Okazaki). Vì vậy trên cả 2 phễu tái bản thì số đoạn mồi bằng số đoạn Okazaki cộng 2.



Phân tử ADN này có 100 đoạn Okazaki nên tổng số đoạn mồi cần có là  $100 + 2 = 102$  (đoạn ARN mồi)

c. Cứ mỗi phân tử ADN nói trên khi nhân đôi đều cần có 102 đoạn ARN mồi. Do vậy muốn tìm số đoạn ARN mồi thì phải tìm số lượt phân tử ADN thực hiện nhân đôi.

- Một phân tử ADN nhân đôi k lần thì số lượt phân tử ADN nhân đôi là  $2^k - 1$ .

Áp dụng vào bài toán này, ta có số đoạn mồi là  $102 \cdot (2^k - 1)$ .

Ví dụ: Một phân tử ADN nhân đôi 5 lần thì

- + Ở lần nhân đôi thứ nhất có số phân tử ADN tiến hành nhân đôi là 1
- + Ở lần nhân đôi thứ hai có số phân tử ADN tiến hành nhân đôi là 2 (vì kết thúc lần 1 đã tạo ra được 2 ADN)
- + Ở lần nhân đôi thứ ba có số phân tử ADN tiến hành nhân đôi là 4 (vì kết thúc lần 2 đã tạo ra được 4 ADN)
- + Ở lần nhân đôi thứ tư có số phân tử ADN tiến hành nhân đôi là 8 (vì kết thúc lần 3 đã tạo ra được 8 ADN)
- + Ở lần nhân đôi thứ năm có số phân tử ADN tiến hành nhân đôi là 16 (vì kết thúc lần 4 đã tạo ra được 16 ADN).

Tổng số lượt phân tử ADN tiến hành nhân đôi là  $1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31 = 2^5 - 1$ .

- Một ADN nhân đôi 1 lần thì số đoạn ARN mồi = số đoạn Okazaki + 2.
- Một ADN nhân đôi k lần thì số đoạn mồi =  $(\text{Okazaki} + 2) \cdot (2^k - 1)$ .

**Bài 22:** Trên phân tử ADN có bazơ nitơ guanin trở thành dạng hiếm thì qua quá trình nhân đôi sẽ gây đột biến thay thế cặp G-X thành cặp A-T. Trên một gen có 1 bazơ nitơ guanin dạng hiếm (G\*), gen này tiến hành tự nhân đôi liên tiếp 2 lần.  
a. Hãy viết sơ đồ mô tả cơ chế gây đột biến làm thay thế cặp G-X bằng cặp A-T của bazơ nitơ dạng hiếm.

b. Trong các gen được tạo ra có bao nhiêu gen bị đột biến thay thế cặp G-X thành cặp A-T?

#### *Hướng dẫn giải*

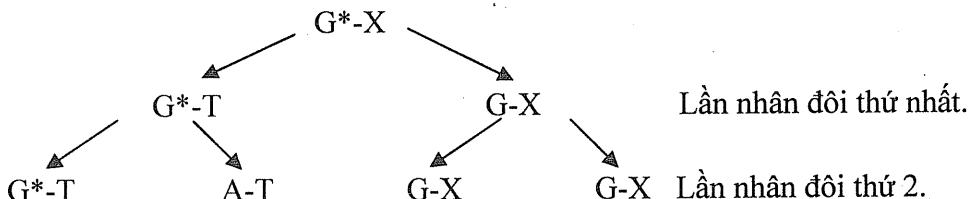
a. Sơ đồ mô tả cơ chế gây đột biến thay thế G-X bằng A-T bởi bazơ nitơ guanin dạng hiếm (G\*).  $G^*-X \rightarrow G^*-T \rightarrow A-T$ .

Khi xuất hiện bazơ nitơ dạng hiếm thì sẽ gây đột biến thay thế dạng đồng hoán (các bazơ bị thay thế có kích thước tương đương với bazơ ban đầu). Ví dụ thay thế cặp A-T bằng cặp G-X; hoặc thay thế cặp T-A bằng cặp X-G; hoặc thay thế cặp G-X bằng cặp A-T. Khi có một bazơ nitơ trở thành dạng hiếm thì phải sau ít nhất 2 lần nhân đôi mới hình thành được một gen đột biến.

b. Gen tự nhân đôi 2 lần thì sẽ tạo ra được  $2^2 = 4$  gen, trong số 4 gen này có

$\frac{1}{2}$  số gen không bị đột biến;  $\frac{1}{2}$  số gen còn lại có một gen ở dạng tiền đột biến G\*-T (vì quá trình nhân đôi của ADN diễn ra theo nguyên tắc bán bảo tồn, trong các phân tử ADN con luôn có một phân tử ADN có mang bazơ nitơ dạng hiếm của ADN ban đầu).

Vậy số gen bị đột biến là  $\frac{1}{2} \cdot 4 - 1 = 1$  (gen).



Nếu gen nhân đôi k lần thì số gen bị đột biến là:  $\frac{2^k}{2} - 1$ .

**Đột biến gen được phát sinh do quá trình tự nhân đôi của ADN không theo nguyên tắc bổ sung.** Nếu có một bazơ nitơ trở thành dạng hiếm thì sau k lần nhân đôi, số gen đột biến được sinh ra là  $(\frac{2^k}{2} - 1)$ .

**Bài 23:** Gen A bị đột biến mất 3 cặp nuclêôtit ở các bộ ba thứ 5, thứ 7, thứ 10 trở thành gen a. Chuỗi pôlipeptit do gen a quy định tổng hợp có thể sẽ có những sai khác gì so với chuỗi pôlipeptit ban đầu?

#### Hướng dẫn giải

Mất 3 cặp nuclêôtit ở các bộ ba từ số 5 đến số 10 (có 6 bộ ba) thì trong số 6 bộ ba này sẽ được cấu trúc lại thành 5 bộ ba mới. Vì vậy những thay đổi có thể xảy ra là:

- Trong số 5 bộ ba mới này có một bộ ba kết thúc thì sẽ làm kết thúc sớm quá trình dịch mã, do đó chuỗi pôlipeptit do gen a quy định tổng hợp rất ngắn so với chuỗi pôlipeptit ban đầu.

- Trong số 5 bộ ba mới này không xuất hiện bộ ba kết thúc thì quá trình dịch mã vẫn diễn ra bình thường, nhưng sẽ có một số bộ ba giống với bộ ba ban đầu hoặc khác với ban đầu nhưng do mã di truyền có tính thoái hóa cho nên đột biến này chỉ làm mất 1 aa và có không quá 5 aa bị thay đổi.

**Mất 3 cặp nuclêôtit, các cặp nuclêôtit bị mất nằm ở đoạn có độ dài x bộ ba thì sau đột biến, trong đoạn từ x bộ ba ban đầu này sẽ sắp xếp lại thành (x-1) bộ ba mới, trong số các bộ ba mới có thể có bộ ba kết thúc.**

**Bài 24:** Một gen có 6 đoạn exon và 5 đoạn intron. Trong điều kiện không có đột biến và mỗi phân tử mARN trưởng thành đều có đủ 6 đoạn exon thì gen này sẽ tạo ra tối đa bao nhiêu loại phân tử mARN?

### *Hướng dẫn giải*

Ở gen phân mảnh, quá trình phiên mã sẽ tạo ra được một loại mARN sơ khai, mARN sơ khai này có cả các đoạn exon xen kẽ các đoạn intron. Ngay sau khi phiên mã thì mARN sơ khai được gắn mű 7metyl Guanin vào đầu 5', gắn đuôi pôliA vào đầu 3', cắt bỏ các đoạn intron và nối các đoạn exon để tạo ra mARN trưởng thành, mARN trưởng thành đi ra tế bào chất và trực tiếp tham gia quá trình dịch mã.

Sự hoán vị của các đoạn exon sẽ tạo ra được nhiều loại mARN khác nhau. Tuy nhiên do sự gắn mű 7metyl Guanin vào đầu 5' và đuôi pôliA vào đầu 3' diễn ra trước lúc cắt bỏ intron và gắn các đoạn exon cho nên đoạn exon thứ nhất và đoạn exon cuối cùng luôn được giữ nguyên (đoạn exon thứ nhất mang mã mở đầu, đoạn exon cuối cùng mang mã kết thúc) và sự hoán đổi vị trí chỉ diễn ra ở các đoạn exon ở giữa mạch.

→ Nếu có 6 đoạn exon thì chỉ có 4 đoạn exon được hoán đổi vị trí → sẽ tạo ra  $4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$  loại phân tử mARN trưởng thành.

\* Tuy nhiên, không phải lúc nào phân tử mARN trưởng thành cũng có đủ các exon từ mARN sơ khai mà có nhiều trường hợp số exon ít hơn. Do vậy để chặt chẽ thì bài toán phải cho biết phân tử mARN trưởng thành có bao nhiêu exon.

**Một gen phân mảnh có n đoạn exon thì số loại phân tử mARN trưởng thành có đủ n exon sẽ là (n-2)!**

**Bài 25:** Giả sử có một thể đột biến lệch bội vẫn có khả năng sinh sản hữu tính bình thường và các loại giao tử được tạo ra đều có khả năng thụ tinh với xác suất như nhau thì khi cho thể ba kép ( $2n+1+1$ ) tự thụ phán, loại hợp tử có bộ NST  $2n+1$  ở đời con sẽ có tỉ lệ bao nhiêu?

### *Hướng dẫn giải*

Thể 3 kép ( $2n+1+1$ ) giảm phân sẽ tạo ra 4 loại giao tử: n, n+1, n+1, n+2

Với tỉ lệ của mỗi loại: Giao tử (n) =  $\frac{1}{4}$ , Giao tử (n+1) =  $\frac{2}{4}$ , Giao tử (n+2) =  $\frac{1}{4}$

Hợp tử có bộ NST ( $2n+1$ ) được tạo ra nhờ sự kết hợp của giao tử đực (n) với giao tử cái (n+1) hoặc giao tử đực (n+1) với giao tử cái (n). Như vậy tỉ lệ của loại hợp tử ( $2n+1$ ) bằng tích tỉ lệ của các loại giao tử

$$\varphi(n) \cdot \varnothing(n+1) + \varphi(n+1) \cdot \varnothing(n) = 2 \cdot (n) \cdot (n+1).$$

$$\rightarrow \text{Hợp tử } (2n+1) = 2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

**Bài 26:** Một loài có bộ NST  $2n = 24$ .

a. Một thể đột biến bị mất 1 đoạn ở NST số 1, đảo 1 đoạn ở NST số 3, lặp 1 đoạn ở NST số 4. Khi giảm phân bình thường sẽ có bao nhiêu % giao tử không mang đột biến?

b. Ở loài này sẽ có tối đa bao nhiêu loại thể đột biến tam nhiễm kép?

- c. Một tế bào của thể một nhiễm kép tiến hành nguyên phân, ở kì sau của nguyên phân, mỗi tế bào có bao nhiêu NST?

### *Hướng dẫn giải*

a. Trong quá trình giảm phân bình thường, các cặp NST phân li đồng đều về các giao tử. Do vậy, ở cặp số 1 có 1 NST bị đột biến thì khi phân li sẽ cho 1/2 giao tử bình thường.

Ở cặp số 3 có 1 NST bị đột biến thì khi phân li sẽ cho 1/2 giao tử bình thường.

Ở cặp số 4 có 1 NST bị đột biến thì khi phân li sẽ cho 1/2 giao tử bình thường.

Các cặp NST khác đều không bị đột biến nên đều cho giao tử bình thường.

Vậy giao tử không bị đột biến về tất cả các cặp NST có tỉ lệ =  $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$ .

b. Đột biến thể ba kép có bộ NST  $(2n+1+1)$  được xảy ra ở 2 cặp NST. Trong số n cặp NST của loài thì có 2 cặp NST bị đột biến nên số loại đột biến thể ba kép là tổ hợp chập 2 của n phần tử  $C_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}$ .

Loài có bộ NST  $2n = 24$  thì số thể đột biến ba nhiễm kép:  $C_{12}^2 = \frac{12 \cdot 11}{2} = 66$  kiểu.

c. Thể 1 nhiễm kép có bộ NST  $2n-1-1 = 22$ .

Ở kì sau của nguyên phân, mỗi NST kép đã tách nhau ra ở tâm động thành 2 NST đơn nên tế bào có số NST gấp đôi lúc chưa phân bào (44 NST).

Một cơ thể có bộ NST là  $2n$  thì số NST của mỗi tế bào tại các thời điểm phân bào như sau:

### *Ở phân bào nguyên phân*

Thời điểm của phân bào	Số NST có trong mỗi tế bào
Kì trung gian (lúc NST chưa nhân đôi).	$2n$ đơn
Kì trung gian (sau khi NST đã nhân đôi), kì đầu và kì giữa của nguyên phân.	$2n$ kép
Kì sau của nguyên phân.	$4n$ đơn
Kì cuối của nguyên phân.	$2n$ đơn

### *Ở phân bào giảm phân*

Thời điểm của phân bào	Số NST trong mỗi tế bào
Tế bào bắt đầu giảm phân (lúc NST chưa nhân đôi).	$2n$ đơn
Kì đầu, kì giữa và kì sau của giảm phân 1.	$2n$ kép
Kì cuối của giảm phân 1;	$n$ kép
Kì đầu, kì giữa của giảm phân 2.	$2n$ đơn
Kì sau của giảm phân 2.	$n$ đơn

## NỘI DUNG CẦN GHI NHỚ

1. Một gen nhân đôi k lần thì số nuclêôtit loại A mà mỗi trường cung cấp =  $A_{gen} \cdot (2^k - 1)$ , số liên kết cộng hóa trị được hình thành bằng tổng số liên kết cộng hóa trị của ADN nhân với  $(2^k - 1)$ . Nếu trong quá trình nhân đôi có một bazơ nitơ của gen trở thành dạng hiếm thì sẽ sinh ra số gen đột biến là  $\frac{2^k}{2} - 1$ .
2. Nếu trên phân tử ADN có 1 đơn vị tái bản và nhân đôi k lần thì số đoạn mồi được tổng hợp =  $(\text{số đoạn Okazaki} + 2) \cdot (2^k - 1)$ . Một phễu tái bản có x đoạn Okazaki thì số đoạn mồi là  $x+1$ . Một đơn vị tái bản có y đoạn Okazaki thì số đoạn mồi là  $y+2$ .
3. Một gen phiên mã k lần, số liên kết hoá trị được hình thành giữa các đơn phân của ARN =  $(rN-1) \cdot k$
4. Một gen phân mảnh có n đoạn exon thì số loại phân tử mARN trưởng thành có đủ n exon là  $(n-2)!$
5. Một phân tử mARN có x bộ ba khi dịch mã có n ribôxôm trượt qua một lần thì số aa mà mỗi trường nội bào cung cấp =  $n \cdot (x-1)$ , số phân tử nước ( $H_2O$ ) được giải phóng =  $n \cdot (x-2)$ .
6. Nếu cơ thể tam bội tạo ra được giao tử thì giao tử là các đỉnh và các cạnh của tam giác. Ở cơ thể tứ bội, giao tử là các cạnh và đường chéo của tứ giác.
7. Nếu ở giảm phân 1 tất cả các cặp NST không phân li, giảm phân 2 phân li bình thường thì giao tử có kiểu gen giống với kiểu gen của cơ thể tạo ra nó. Nếu ở giảm phân 1 tất cả các cặp NST phân li bình thường, giảm phân 2 tất cả các cặp NST không phân li thì giao tử có kiểu gen bằng 2 lần giao tử bình thường.
8. Trong điều kiện bố mẹ  $(2n)$  có kiểu gen dị hợp, thể đột biến có kiểu gen bằng tổng kiểu gen của bố và mẹ thì đột biến được phát sinh ở giảm phân I của cả 2 giới; Có kiểu gen là một số chẵn (ví dụ AAaa, aaaa) thì đột biến được phát sinh ở giảm phân II của cả 2 giới hoặc ở lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử; Có kiểu gen là một số lẻ (ví dụ Aaaa, AAAa) thì đột biến được phát sinh ở giảm phân 1 của giới này và ở giảm phân 2 của giới kia.
9. Tỉ lệ kiểu hình lặn bằng tích tỉ lệ giao tử chỉ mang gen lặn của bố và mẹ. Tỉ lệ của một loại hợp tử bằng tích tỉ lệ của các loại giao tử tạo nên hợp tử đó.
10. So sánh trình tự các gen của NST đột biến với trình tự các gen của NST lúc bình thường sẽ biết được dạng đột biến. Nếu NST đột biến bị mất gen thì đó là đột biến mất đoạn, nếu được lặp gen thì đó là đột biến lặp đoạn, nếu có một nhóm gen bị đảo vị trí thì đó là đảo đoạn, nếu có thêm một gen mới nào đó thì đó là chuyên đoạn (gen mới là gen được chuyển từ NST khác đến).
11. Một loài có bộ NST lưỡng bội  $2n$  thì số thể đột biến lệch bội dạng một nhiễm =  $C_n^1$ ; số thể đột biến một nhiễm kép (không nhiễm kép, tam nhiễm kép, bốn nhiễm kép) =  $C_n^2$ .

**12. Trong quá trình giảm phân, mỗi NST trong một cặp được phân li về hai tế bào con. Do đó nếu trong một cặp NST có một chiếc bị đột biến thì khi phân li sẽ cho 50% số giao tử mang NST đột biến và 50% số giao tử mang NST bình thường.**

## C. BÀI TẬP VẬN DỤNG

### 1. Bài tập tự luận

**Bài 1:** Một phân tử ADN của vi khuẩn có tổng số  $75 \cdot 10^5$  chuỗi xoắn và guanin chiếm 35% tổng số nuclêôtit. Phân tử ADN này nhân đôi liên tiếp 2 lần.

Hãy xác định:

- Số nuclêôtit mỗi loại mà môи trường cung cấp cho quá trình nhân đôi?
- Số đoạn mỗi được tổng hợp. Cho rằng mỗi đoạn Okazaki có độ dài trung bình 1500 nuclêôtit.

**Bài 2:** Ở một phân tử mARN, tính từ mã mở đầu đến mã kết thúc có tổng số 1500 đơn phân và tỉ lệ A:U:G:X = 1:3:2:4. Khi dịch mã, trên phân tử mARN này có 8 ribôxôm trượt qua 1 lần. Hãy xác định:

- Số nuclêôtit mỗi loại của đoạn phân tử mARN (tính từ mã mở đầu đến mã kết thúc).
- Số axit amin mà môи trường cung cấp cho quá trình dịch mã.

**Bài 3:** Đoạn mạch gốc của gen làm khuôn tổng hợp mARN có tổng số 1200 nuclêôtit. Gen phiên mã một số lần đã cần môи trường cung cấp 600A, 1200G, 1400U, 1600X. Hãy xác định:

- Số lần phiên mã và số nuclêôtit mỗi loại ở đoạn mạch gốc của gen.
- Số nuclêôtit mỗi loại của mARN.
- Số liên kết cộng hoá trị được hình thành giữa các nuclêôtit trong quá trình phiên mã.

**Bài 4:** Trên một phân tử mARN, tính từ bộ ba mở đầu đến bộ ba kết thúc có tổng số 1200 bazơ nitơ, khi dịch mã có 5 ribôxôm trượt qua một lần.

Hãy xác định:

- Số bộ ba mã sao có trên mARN.
- Số axit amin mà môи trường cung cấp cho quá trình dịch mã.
- Số phân tử nước được giải phóng trong quá trình dịch mã (không tính phân tử H<sub>2</sub>O được dùng để thủy phân aa mở đầu).

**Bài 5:** Gen A dài 4080 Å và có adênin bằng 20% tổng số nuclêôtit của gen. Gen A bị đột biến thành gen a, cả 2 gen này tự nhân đôi liên tiếp 2 lần đã cần môи trường cung cấp 2880 adênin và 4326 guanin. Hãy xác định:

- Số nuclêôtit mỗi loại của gen A.
- Số nuclêôtit mỗi loại của gen a.
- Loại đột biến đã chuyển gen A thành a.

**Bài 6:** Một gen có 2760 liên kết hidrô và hiệu số giữa nuclêôtit loại A với một loại nuclêôtit khác bằng 20% tổng số nuclêôtit của gen. Gen nhân đôi liên tiếp một số lần đã cần mồi trường cung cấp 5880 adênin.

- a. Tính số lượng từng loại nuclêôtit của gen.
- b. Tính số liên kết cộng hoá trị được hình thành trong quá trình nhân đôi.

**Bài 7\*:** Một phân tử ADN của tảo lục có tổng số  $45 \cdot 10^6$  chu kí xoắn và timin chiếm 30% tổng số nuclêôtit. Phân tử ADN này nhân đôi liên tiếp 4 lần. Hãy xác định:

- a. Số nuclêôtit mỗi loại mà mồi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi?
- b. Số liên kết cộng hoá trị được hình thành giữa các nuclêôtit khi nhân đôi?
- c. Số đoạn mồi được tổng hợp. Biết rằng mỗi đoạn Okazaki có độ dài trung bình 100 nuclêôtit và trên phân tử ADN này có 65 đơn vị tái bản.

**Bài 8:** Dựa theo mô hình cấu trúc của operon, hãy cho biết:

- a. Operon có những thành phần nào? Thành phần nào không có tính đặc trưng cho operon?
- b. Đột biến ở vùng nào sẽ làm cho gen mất khả năng tổng hợp prôtêin?
- c. Đột biến ở vùng nào sẽ làm cho gen phiên mã liên tục mà không chịu sự kiểm soát của tế bào?

**Bài 9:** Cho biết A quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với a quy định hoa trắng. Hãy xác định tỉ lệ kiểu hình của các phép lai sau:

- a.  $Aa \times Aaa$ .
- b.  $AAaa \times Aaaa$ .
- c.  $AAa \times AAAa$ .

**Bài 10:** Một loài có  $2n = 40$ . Xác định số loại thể đột biến về thể bốn kép, thể không kép.

**Bài 11:** Cơ thể bình thường có kiểu gen AABBDD. Một thể đột biến có kiểu gen AABBBDD. Hãy xác định loại đột biến và bộ NST của thể đột biến này?

**Bài 12\*:** Gen A nằm trên NST số 1 có 2 alen (A và a), gen B nằm trên NST số 4 có 2 alen (B và b). Một cơ thể có kiểu gen AaBb giảm phân tạo tinh trùng. Hãy xác định kiểu gen của các loại giao tử trong các trường hợp:

- a. Các cặp NST phân li bình thường.
- b. Ở giảm phân 1, cặp NST số 1 ở trong tất cả các tế bào đều không phân li.
- c. Ở giảm phân 2, cặp NST số 4 ở một số tế bào không phân li.

**Bài 13:** Cho biết gen A quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với a quy định hoa hồng, hạt phấn luồng bội không có khả năng thụ tinh. Hãy xác định tỉ lệ kiểu hình của các phép lai:

- a. ♂AAa × ♀Aaa.
- b. ♂Aaa × ♀AAaa.

**Bài 14:** Ở phép lai ♂Aa × ♀Aa, đời con đã phát sinh một thể tử bội có kiểu gen AAAa. Hãy trình bày cơ chế phát sinh thể đột biến tử bội này?

**Bài 15\*:** Cho biết cặp gen Aa nằm trên cặp NST số 1, cặp gen Bb nằm trên cặp NST số 3. Hãy xác định kiểu gen ở đời con của phép lai ♂aaBb × ♀Aabb trong trường hợp:

- a. Các cặp NST phân li bình thường trong giám phân.
- b. Ở giám phân 1 của cơ thể mẹ, cặp NST số 1 không phân li.
- c. Ở lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử, cả 2 NST kép trong cặp NST số 3 không phân li.

**Bài 16\***: Một loài thực vật có bộ NST  $2n = 80$ .

- a. Bộ NST của cơ thể đột biến thể bốn kép có bao nhiêu NST?
- b. Một tế bào của một thể đột biến không nhiễm tiến hành giám phân, số NST có trong mỗi giao tử là bao nhiêu?
- c. Ở thể đột biến thể ba kép, nếu giám phân diễn ra bình thường thì sẽ tạo ra những loại giao tử có bộ NST như thế nào?

**Bài 17\***: Ở một loài thực vật có bộ NST  $2n = 24$ , các thể ba kép có khả năng sinh sản hữu tính bình thường. Cho một thể ba kép tự thụ phấn.

- a. Theo lí thuyết sẽ tạo ra đời con có những loại bộ NST như thế nào?
- b. Loại hợp tử có 24 NST chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

**Bài 18\***: Một gen bị đột biến mất đi một đoạn (gồm hai mạch bằng nhau) làm nuclêôtit loại A giảm đi  $1/5$ ; loại X giảm  $1/10$  so với lúc chưa đột biến. Sau đột biến, gen chỉ còn dài  $4386\text{ }\text{\AA}$ . Biết rằng gen chưa đột biến có  $A = 20\%$  số nuclêôtit của gen. Gen đột biến phiên mã hai lần và khi dịch mã cần  $6864$  axit amin.

- a. Tính số nuclêôtit mỗi loại của gen khi chưa bị đột biến.
- b. Tính số ribôxôm tham gia giải mã trên mARN biết rằng số ribôxôm trượt qua mỗi mARN là bằng nhau.

**Bài 19\***: Ở ruồi giấm, phân tử prôtêin biểu hiện tính trạng đột biến mắt trắng so với phân tử prôtêin biểu hiện tính trạng mắt đỏ thì kém 1 axit amin và có 2 axit amin mới. Cho biết phân tử prôtêin này chỉ có cấu tạo 1 chuỗi pôlipeptit. Hãy cho biết:

- a. Loại đột biến xảy ra trong gen quy định mắt đỏ?
- b. Gen quy định mắt đỏ dài hơn gen quy định mắt trắng bao nhiêu ăngstrõm?
- c. Nếu gen mắt trắng ít hơn gen mắt đỏ 8 liên kết hiđrô, tự nhân đôi 4 lần thì nhu cầu từng loại nuclêôtit đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp giảm đi bao nhiêu so với gen mắt đỏ?

**Bài 20\***: Gen A quy định enzym A chuyển hoá sắc tố trắng thành sắc tố đỏ làm cho hoa màu đỏ. Gen A bị đột biến thành gen A', gen A' không tổng hợp được enzym nên không chuyển hoá được sắc tố trắng thành đỏ nên hoa có màu trắng.

- a. Đây là đột biến trội hay đột biến lặn?

- b. Những nguyên nhân nào đã dẫn tới gen A' không tổng hợp được enzym.

**Bài 21\***: Cho các hóa chất 5brôm uraxin (5BU), acridin, cônsixin.

- a. Hóa chất nào gây đột biến gen?
- b. Hóa chất 5BU thẩm vào tế bào gây đột biến gen thì sẽ gây những biến đổi như thế nào ở chuỗi pôlipeptit?
- c. Hóa chất nào gây đột biến sẽ làm biến đổi chuỗi pôlipeptit nhiều hơn?

**Bài 22:** Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có một số tế bào có cặp NST mang cặp gen Dd không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường, cơ thể cái giảm phân bình thường. Ở đời con của phép lai ♂AaBbDd × ♀AabbDd, sẽ có tối đa bao nhiêu loại kiểu gen đột biến?

**Bài 23.** Một loài thực vật có bộ NST  $2n = 24$ . Một thê đột biến bị mất 1 đoạn ở NST số 1, đảo 1 đoạn ở NST số 3, lặp 1 đoạn ở NST số 4. Giả sử quá trình giảm phân diễn ra bình thường thì tong các giao tử được sinh ra, lấy ngẫu nhiên 1 giao tử. Xác suất để thu được giao tử không bị đột biến là bao nhiêu?

**Bài 24.** Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể cái có 10% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Bb không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường, cơ thể đực giảm phân bình thường. Ở phép lai ♂AaBb × ♀AaBb sinh ra F<sub>1</sub>. Lấy ngẫu nhiên 2 cá thể ở F<sub>1</sub>, xác suất để thu được 1 cá thể có kiểu gen AaBb là bao nhiêu?

**Bài 25.** Một cá thể ở một loài động vật có bộ nhiễm sắc thể (NST)  $2n = 12$ . Khi quan sát quá trình giảm phân của 2000 tế bào sinh tinh, người ta thấy 40 tế bào có cặp nhiễm sắc thể số 1 không phân li trong giảm phân I, các sự kiện khác trong giảm phân diễn ra bình thường; các tế bào còn lại giảm phân bình thường. Lấy ngẫu nhiên 2 giao tử, xác suất để thu được 1 giao tử có 6 NST là bao nhiêu?

## 2. Bài tập trắc nghiệm

## Câu 1: Phiên mã là quá trình

- A. tổng hợp ARN từ ARN.  
B. tổng hợp prôtêin từ mARN.  
C. tổng hợp ARN từ ADN.  
D. tổng hợp ADN từ mARN.

**Câu 2:** Trong một gen có một bazơ timin trở thành dạng hiếm ( $T^*$ ) thì sẽ gây đột biến thay cặp A-T thành cặp G-X theo sơ đồ

- A. A-T\* → T\*-G → G-X.  
 B. A-T\* → T\*-X → G-X.  
 C. A-T\* → G-T\* → G-X.  
 D. A-T\* → A-G → G-X.

Câu 3: Bộ ba mở đầu (5'AUG3') của quá trình dịch mā

- A. nằm ở đầu 3' của phân tử mARN.
  - B. là tín hiệu mở đầu cho quá trình dịch mã.
  - C. không quy định tổng hợp axit amin.
  - D. quy định tổng hợp axit amin lizin.

**Câu 4:** Các thành phần tham gia trực tiếp vào quá trình tổng hợp chuỗi polipeptit:

1. ADN.      2. mARN.      3. acit amin.  
 4. tARN.      5. ribôxôm.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3, 4, 5.    B. 2, 3, 4.    C. 3, 4, 5.    D. 2, 3, 4, 5.

**Câu 5:** Theo mô hình operon Lac, nếu có một đột biến mất 1 đoạn ADN thì trường hợp nào sau đây sẽ làm cho tất cả các gen cấu trúc mất khả năng phiên mã.

- A. đột biến làm mất vùng khởi động (P).
- B. đột biến làm mất gen điều hoà.
- C. đột biến làm mất vùng vận hành (O).
- D. đột biến làm mất một gen cấu trúc.

**Câu 6:** Trong quá trình tái bản ADN, mạch được tổng hợp gián đoạn là

- A. mạch được kéo dài theo chiều 5'-3' so với chiều nhã xoắn.
- B. mạch có chiều 5'-3' so với chiều trượt của enzym tháo xoắn.
- C. mạch có chiều 3'-5' so với chiều trượt của enzym tháo xoắn.
- D. mạch có trình tự các đơn phân giống như mạch gốc.

**Câu 7\*:** Đặc điểm nào sau đây chỉ có ở quá trình phiên mã của sinh vật nhân chuẩn mà không có ở phiên mã của sinh vật nhân sơ?

- A. Diễn ra theo nguyên tắc bổ sung.
- B. Chỉ có mạch gốc của gen được dùng để làm khuôn tổng hợp ARN.
- C. Sau phiên mã, phân tử mARN được cắt bỏ các đoạn intron.
- D. Chịu sự điều khiển của hệ thống điều hoà phiên mã.

**Câu 8:** Trong quá trình phiên mã, tính theo chiều trượt của enzym ARNpolimeraza thì mạch đơn của gen được dùng làm khuôn tổng hợp ARN là

- A. mạch có chiều  $5' \rightarrow 3'$ .
- B. một trong hai mạch của gen.
- C. mạch có chiều  $3' \rightarrow 5'$ .
- D. cả hai mạch của gen.

**Câu 9:** Ở sinh vật nhân sơ, tại sao nhiều đột biến thay thế một cặp nuclêôtit là đột biến trung tính?

- A. Do tính chất thoái hoá của mã di truyền, đột biến không làm biến đổi bộ ba này thành bộ ba khác.
- B. Do tính chất thoái hoá của mã di truyền, đột biến làm biến đổi bộ ba này thành bộ ba khác nhưng cùng mã hoá cho một loại axit amin.
- C. Do tính chất phổ biến của mã di truyền, đột biến làm biến đổi bộ ba này thành bộ ba khác.
- D. Do tính đặc hiệu của mã di truyền, đột biến làm biến đổi bộ ba này thành bộ ba khác làm prôtéin biến đổi.

**Câu 10:** Khi nói về quá trình dịch mã, kết luận nào sau đây không đúng?

- A. Liên kết bổ sung được hình thành trước liên kết peptit.
- B. Trình tự các bộ ba trên mARN quy định trình tự các aa trên chuỗi polipeptit.
- C. Bộ ba kết thúc quy định tổng hợp aa cuối cùng trên chuỗi polipeptit.
- D. Chiều dịch chuyển của ribôxôm ở trên mARN là  $5' \rightarrow 3'$ .

**Câu 11:** Quá trình sinh tổng hợp prôtéin được gọi là dịch mã vì

- A. đây là quá trình chuyển thông tin từ dạng các mã di truyền ở trên mARN thành các aa.

- B. đây là quá trình tổng hợp chuỗi polipeptit từ các aa ở trong tế bào chất của tế bào.

C. đây là quá trình truyền đạt thông tin di truyền từ nhân ra tế bào chất.

D. quá trình này diễn ra theo nguyên tắc bổ sung và có sự tham gia của ribôxôm.

**Câu 12\*:** Cơ thể bình thường có gen tiền ung thư nhưng gen này không phiên mã nên cơ thể không bị bệnh này. Khi gen tiền ung thư bị đột biến thành gen ung thư thì cơ thể sẽ bị bệnh. Gen tiền ung thư bị đột biến ở vùng nào sau đây.

A. Vùng mã hoá. B. Vùng điều hoà.  
C. Vùng kết thúc. D. Vùng bắt kí.

Câu 13: Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Một bộ ba mã di truyền có thể mã hoá cho một hoặc một số axit amin.
  - B. Đơn phân cấu trúc của ARN gồm 4 loại nuclêôtit là A, T, G, X.
  - C. Phân tử mRNA và rARN có cấu trúc mạch kép.
  - D. Ở sinh vật nhân chuẩn, axit amin mở đầu cho chuỗi polipeptit là metionin.

Câu 14: Cấu trúc nào sau đây **không** thuộc operon Lac?

- A. Gen điều hoà. B. Gen cấu trúc.  
C. Vùng khởi động. D. Vùng vận hành

Câu 15: Ở operon Lactozyme, khi có đường lactôzơ thì quá trình phiên mã diễn ra vì:

- A. lactozơ gắn với chất úc ché làm cho chất úc ché bị bất hoạt.
  - B. lactozơ gắn với vùng vận hành, kích hoạt vùng vận hành.
  - C. lactozơ gắn với enzym ARNpolimeraza làm kích hoạt enzym này.
  - D. lactozơ gắn với prôtêin điều hoà làm kích hoạt tổng hợp prôtêin.

Câu 16: Trong quá trình dịch mã, thực chất của sự hoạt hóa axit amin (aa) là

- A. kích hoạt aa và gắn đặc hiệu vào 3'OH của tARN nhờ enzym đặc hiệu.
  - B. gắn aa vào tARN nhờ enzym nối ligaza.
  - C. gắn aa vào tARN ở đầu 5'OH của tARN.
  - D. sử dụng năng lượng ATP để kích hoạt aa và gắn vào đầu 5' của tARN

Câu 17: Bộ ba mã sao  $5'AXG3'$  có bộ ba đối mã tương ứng là:

- A. 5'UGX3'.      B. 5'AXG3'.      C. 3'UGX5'.      D. 3'TGX5'.

**Câu 18\***: Một phân tử ADN dạng vòng có  $10^5$  cặp nuclêôtit tiền hành nhân đôi 3 lần, số liên kết cộng hóa trị được hình thành giữa các nuclêôtit trong quá trình nhân đôi là

- A.  $16 \cdot 10^5$ .      B.  $8 \cdot (2 \cdot 10^5 - 2)$ .      C.  $7 \cdot (2 \cdot 10^5 - 2)$ .      D.  $14 \cdot 10^5$ .

**Câu 19:** Một gen của vi khuẩn tiến hành phiên mã đã cần môi trường cung cấp 900U; 1200G; 1500A; 900X. Biết phân tử mARN này có tổng số 1500 đơn phân. Số phân tử mARN được tạo ra là:

- A. 1.                  B. 2.                  C. 3.                  D. 5.

**Câu 20:** Một gen có chiều dài 4080Å tiến hành tự nhân đôi 2 lần đã làm phá vỡ 9000 liên kết hiđrô. Số nuclêôtit loại X của gen là

- A. 600.      B. 300.      C. 900.      D. 450.

**Câu 21:** Một phân tử mARN có tổng số 400 bộ ba tiến hành dịch mã đã cho 10 ribôxôm trượt qua một lần. Số axit amin mà môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã là:

- A. 399.      B. 3990.      C. 409.      D. 2990.

**Câu 22:** Một phân tử mARN có tổng số 300 bộ ba tiến hành dịch mã đã cho 5 ribôxôm trượt qua một lần. Số lượt phân tử tARN vận chuyển axit amin đến ribôxôm là

- A. 1495.      B. 4495.      C. 1490.      D. 895.

**Câu 23:** Khi ribôxôm dịch mã, nếu gặp mã kết thúc trên mARN thì diễn biến nào tiếp theo là **không** đúng?

- A. Ngừng tổng hợp chuỗi pôlipeptit.  
B. Chuỗi pôlipeptit tiếp tục cuộn xoắn và hình thành các cấu trúc bậc cao.  
C. Hai tiểu phần của ribôxôm tách nhau ra và bị phân hủy.  
D. aa mở đầu bị tách ra khỏi chuỗi pôlipeptit.

**Câu 24:** Cơ chế truyền đạt thông tin di truyền ở cấp độ phân tử được thể hiện bằng sơ đồ

- A. ADN → mARN → prôtêin → tính trạng.

- B. ADN → mARN → prôtêin.

- C. ADN → mARN → prôtêin → tính trạng.

↓

ADN → mARN → prôtêin → tính trạng.

- D. ADN → prôtêin → tính trạng.

**Câu 25:** Gen quy định tổng hợp ARN. Loại ARN có nhiều gen quy định tổng hợp nhất là

- A. rARN.      B. tARN.      C. mARN.      D. rARN và tARN.

**Câu 26:** Quá trình nào sau đây không diễn ra theo nguyên tắc bổ sung thì sẽ làm phát sinh đột biến gen.

- A. Phiên mã tổng hợp ARN.      B. Tự nhân đôi của ADN.

- C. Dịch mã tổng hợp prôtêin.      D. Cả 3 quá trình trên.

**Câu 27:** Thể đột biến là

- A. những cơ thể mang đột biến đã biểu hiện ở kiểu hình.

- B. những cơ thể mang đột biến gen hoặc đột biến NST.

- C. những cơ thể mang đột biến trội hoặc đột biến lặn.

- D. những cơ thể mang đột biến nhưng chưa được biểu hiện ra kiểu hình.

**Câu 28:** Tân số đột biến gen phụ thuộc vào:

1. loại tác nhân gây đột biến.
2. đặc điểm cấu trúc của gen.
3. cường độ, liều lượng của tác nhân.
4. chức năng của gen.

Phương án đúng:

- A. 1, 2.      B. 1, 2, 3.      C. 1, 2, 4.      D. 1, 2, 3, 4.

**Câu 29:** Giả sử trong một gen có một bazơ nitơ guanin trở thành dạng hiêm (G\*) thì sau 5 lần tự sao sẽ có bao nhiêu gen đột biến dạng thay thế G-X bằng A-T.

- A. 31.      B. 15.      C. 7.      D. 3.

**Câu 30\*:** Cấu trúc nào sau đây là cơ chất của enzym ADN polimeraza?

- A.  $5' \text{---} \overline{\text{|||||}} \text{---} 3'$       B.  $5' \text{---} \overline{\text{|||||}} \text{---} 3' \text{---} 5'$   
C.  $5' \text{---} \overline{\text{|||}} \text{---} 3'$       D.  $5' \text{---} \overline{\text{|||}} \text{---} 3' \text{---} 5'$

**Câu 31:** Cơ thể mang gen đột biến nhưng chưa được biểu hiện thành thể đột biến vì:

- A. đột biến trội ở trạng thái dị hợp.  
B. đột biến lặn ở trạng thái dị hợp.  
C. đột biến lặn không có allele trội tương ứng.  
D. đột biến lặn ở trạng thái đồng hợp.

**Câu 32:** Một gen có chiều dài 4080 Å và 900 adenin, sau khi bị đột biến chiều dài của gen vẫn không đổi nhưng số liên kết hidrô là 2703. Loại đột biến đã phát sinh:

- A. mất một cặp nuclêôtit.      B. thêm 1 cặp nuclêôtit.  
C. thay thế một cặp nuclêôtit.      D. thay thế 3 cặp A-T bằng 3 cặp G-X.

**Câu 33\*:** Trên một đơn vị tái bản của ADN có 20 đoạn Okazaki. Số đoạn mỗi cần được tổng hợp là

- A. 20.      B. 21.      C. 22.      D. 42.

**Câu 34\*:** Ở sinh vật nhân chuẩn, đột biến nào sau đây luôn luôn là đột biến trung tính?

- A. Xảy ra ở vùng mã hóa của gen, ở các đoạn exon.  
B. Xảy ra ở vùng điều hòa của gen.  
C. Xảy ra ở vùng mã hóa của gen, ở các đoạn intron.  
D. Xảy ra ở vùng kết thúc của gen.

**Câu 35\*:** Đặc điểm nào sau đây chỉ có ở quá trình phiên mã mà không có ở quá trình nhân đôi ADN (*cho biết quá trình nhân đôi ADN luôn cần đoạn ARN mới*).

- A. có sự tham gia của enzym ARN polimeraza.  
B. mạch polinuclêôtit được tổng hợp kéo dài theo chiều từ 5' đến 3'.  
C. sử dụng nuclêôtit uracil (U) làm nguyên liệu cho quá trình tổng hợp.  
D. chỉ diễn ra trên mạch gốc của từng gen riêng rẽ.

**Câu 36:** Kết luận nào sau đây không đúng.

- A. Trong điều kiện không có tác nhân đột biến thì vẫn có thể phát sinh đột biến gen.
- B. Cơ thể mang đột biến gen lặn ở trạng thái dị hợp không được gọi là thể đột biến.
- C. Quá trình tự nhân đôi không theo nguyên tắc bổ sung thì sẽ phát sinh đột biến gen.
- D. Gen ở tế bào chất bị đột biến thành gen lặn thì kiểu hình đột biến luôn được biểu hiện.

**Câu 37\*:** Ngô là một loài sinh sản hữu tính. Đột biến phát sinh ở quá trình nào sau đây có thể di truyền được cho thế hệ sau?

- 1. Lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử.
- 2. Giảm phân để sinh hạt phấn.
- 3. Giảm phân để tạo noãn.
- 4. Nguyên phân ở tế bào lá.

Phương án đúng:

- A. 1, 2.
- B. 2, 3.
- C. 1, 2, 3.
- D. 1, 2, 3, 4.

**Câu 38:** Hoá chất 5BU thâm vào tế bào vi khuẩn đã gây đột biến thay thế cặp A-T bằng cặp G-X ở một gen nhưng cấu trúc của phân tử protein do gen này tổng hợp vẫn không bị thay đổi so với ban đầu. Nguyên nhân là vì

- A. mã di truyền có tính thoái hoá.
- B. mã di truyền có tính đặc hiệu.
- C. gen có các đoạn intron.
- D. gen có các đoạn exon.

**Câu 39:** Một loài có  $2n = 46$ . Có 10 tế bào tiến hành nguyên phân liên tiếp một số lần như nhau tạo ra các tế bào con, trong nhân của các tế bào con này thấy có 13800 mạch polinuclêôtit mới. Số lần nguyên phân của các tế bào là

- A. 8 lần.
- B. 4 lần.
- C. 6 lần.
- D. 5 lần.

**Câu 40:** Trong quá trình tự nhân đôi của ADN ở sinh vật nhân chuẩn, điều nào sau đây không đúng.

- A. Cần đoạn mồi để khởi đầu tổng hợp chuỗi polinuclêôtit mới.
- B. Diễn ra theo nguyên tắc bổ sung và nguyên tắc bán bảo tồn.
- C. mỗi phân tử ADN chỉ có một điểm khởi đầu tái bản.
- D. liên kết hiđrô được hình thành trước các liên kết phôphoeste.

**Câu 41:** Mạch gốc ở vùng mã hóa của gen có 300A, 400G, 200X. Gen phiên mã 1 lần đã cần mồi trường cung cấp 600A. Số liên kết hiđrô của đoạn gen này là

- A. 3600.
- B. 1800.
- C. 3900.
- D. 3000.

**Câu 42:** Chất 5BU gây đột biến thay thế cặp A - T bằng cặp G - X theo cơ chế

- A. A - T → A - 5BU → X - 5BU → G - X.
- B. A - T → A - 5BU → G - 5BU → G - X.
- C. A - T → X - 5BU → G - X.
- D. A - T → T - 5BU → G - 5BU → G - X.

**Câu 43\*:** Một gen có 6 đoạn exon và 5 đoạn intron. Theo lí thuyết thì từ gen này sẽ tạo ra được bao nhiêu loại phân tử mARN có đủ 6 đoạn exon.

- A. 1 loại.      B. 24 loại.      C. 6 loại.      D. 720 loại.

**Câu 44:** Mạch mã gốc ở vùng mã hóa của gen có tổng số 1200 nuclêôtit và A:T:G:X = 1:3:2:4. Gen tiến hành phiên mã 5 lần, số nuclêôtit loại A mà mỗi trường cung cấp cho quá trình phiên mã là

- A. 1800.      B. 360.      C. 600.      D. 3600.

**Câu 45:** Một đoạn gen có trình tự các nuclêôtit như sau

3' TXG XXT GGA TXG 5' (Mạch mã gốc)

5' AGX GGA XXT AGX 3'

Trình tự các nuclêôtit tương ứng trên mARN được tổng hợp từ đoạn gen trên là

- A. 5'UGX GGU XXU AGX 3'.      B. 5'AXG XXU GGU UXG 3'.

- C. 5'AGX GGA XXU AGX 3'.      D. 3'AGX GGA XXU AGX 5'.

**Câu 46:** Ở một loài thực vật có bộ NST  $2n = 20$ , tối đa sẽ có bao nhiêu loại đột biến thể ba kép.

- A. 10.      B. 45.      C. 90.      D. 20.

**Câu 47:** Điều nhận xét nào sau đây không đúng?

- A. Đột biến mất đoạn NST thường gây chết hoặc làm giảm sức sống của cơ thể sinh vật.
- B. Đột biến đảo đoạn NST thường gây chết hoặc làm mất khả năng sinh sản.
- C. Đột biến lặp đoạn thường làm tăng cường độ hoặc giảm bớt biểu hiện của tính trạng.
- D. Đột biến chuyển đoạn nhỏ được ứng dụng để chuyển gen từ loài này sang loài khác.

**Câu 48:** Ở một loài, xét NST số 1 và số 5 ở dạng bình thường và dạng đột biến thì thấy có cấu trúc như sau:

	NST số 1	NST số 5
Trước đột biến	ABCD <del>o</del> EG	H <del>o</del> KLMN
Sau đột biến	ABCD <del>o</del> EMN	H <del>o</del> KLG

Loại đột biến ở đây là:

- A. chuyển đoạn tương hỗ.      B. đột biến gen.  
C. chuyển đoạn trên 1 NST.      D. chuyển đoạn không tương hỗ.

**Câu 49:** Ở một loài, NST số 1 có trình tự sắp xếp các gen: ABCD~~o~~EGH. Sau khi bị đột biến, NST này có cấu trúc ABCD~~o~~EGHK. Đây là dạng đột biến

- A. mất đoạn.      B. lặp đoạn.      C. chuyển đoạn.      D. đảo đoạn.

**Câu 50:** Những dạng đột biến nào sau đây không làm thay đổi số lượng gen có trong nhóm liên kết?

1. *Đột biến mất đoạn.*      2. *Đột biến lặp đoạn.*  
3. *Đột biến đảo đoạn.*      4. *Đột biến chuyển đoạn cùng một NST.*

Phương án đúng:

- A. 1, 2.      B. 2, 3.      C. 3, 4.      D. 2, 3, 4.

Câu 51: Những dạng đột biến nào sau đây làm thay đổi hình thái của NST.

1. Đột biến gen.      2. Mất đoạn NST.      3. Lặp đoạn NST.  
4. Đảo đoạn ngoài tâm động.      5. Chuyển đoạn không tương ứng.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3, 5.      B. 2, 3, 4.      C. 2, 3, 5.      D. 2, 3, 4, 5.

Câu 52: Những dạng đột biến nào sau đây làm thay đổi vị trí của các gen ở trong nhóm liên kết?

1. Đột biến gen.      2. Đột biến lệch bội.      3. Đảo đoạn NST.  
4. Chuyển đoạn trên cùng một NST.      5. Đột biến đa bội.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.      B. 2, 3, 4.      C. 3, 4.      D. 2, 3, 4, 5.

Câu 53: Đột biến lặp đoạn NST

- A. làm tăng số lượng gen trên NST.      B. không làm thay đổi hình thái của NST.  
C. được sử dụng để chuyển gen.      D. được phát sinh do chuyển gen.

Câu 54: Vào kì đầu của giảm phân 1, sự trao đổi đoạn không tương ứng giữa hai crômatit thuộc cùng một cặp NST trong đồng sê gây ra

1. Đột biến lặp đoạn NST.      2. Đột biến chuyển đoạn NST.  
3. Đột biến mất đoạn NST.      4. Đột biến đảo đoạn NST.

Phương án đúng:

- A. 1, 2.      B. 1, 3.      C. 2, 3.      D. 2, 4.

Câu 55: Dạng đột biến nào sau đây chỉ làm thay đổi hình thái của NST và trật tự sắp xếp của các gen chứ không làm thay đổi số lượng gen có trên NST.

- A. Đột biến mất, thêm hoặc thay thế một cặp nuclêôtít ở trên gen.  
B. Đột biến lặp đoạn và đột biến mất đoạn NST.  
C. Đột biến đảo đoạn qua tâm động và chuyển đoạn trên một NST.  
D. Đột biến chuyển đoạn tương ứng và đột biến đảo đoạn NST.

Câu 56: Những phép lai nào sau đây gắn liền với quá trình đa bội hoá?

1.  $4n \times 4n \rightarrow 4n$ .      2.  $4n \times 2n \rightarrow 3n$ .  
3.  $2n \times 2n \rightarrow 4n$ .      4.  $3n \times 3n \rightarrow 6n$ .

Phương án đúng:

- A. 1, 2.      B. 2, 3.      C. 3, 4.      D. 1, 2, 3, 4.

Câu 57: Khi nói về điểm khác nhau giữa đột biến gen và đột biến NST, điều nào sau đây **không đúng**?

- A. Đột biến gen xảy ra ở cấp phân tử còn đột biến NST xảy ra ở cấp tế bào.  
B. Đột biến gen xảy ra với tần số cao hơn và phổ biến hơn đột biến NST.  
C. Đột biến gen hầu hết đều có hại còn đột biến NST thì tất cả đều có lợi.  
D. Đột biến gen hầu hết là lặn, còn tất cả các đột biến NST đều là đột biến trội.

**Câu 58:** Đối với quá trình tiến hoá, đột biến gen có vai trò quan trọng hơn đột biến NST. Nguyên nhân là vì:

- A. đa số đột biến gen đều là lặn và phổ biến hơn đột biến NST.
- B. đa số đột biến gen là có lợi hoặc trung tính còn đột biến NST thì có hại.
- C. đột biến gen xảy ra ở cấp phân tử còn đột biến NST xảy ra ở cấp tế bào.
- D. đột biến gen là những đột biến nhỏ còn đột biến NST là đột biến lớn.

**Câu 59:** Ở đậu Hà Lan ( $2n = 14$ ). Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Số NST ở thể tứ bội là 28.
- B. Số NST ở thể bốn nhiễm là 28.
- C. Số NST ở thể một nhiễm là 13.
- D. Số NST ở thể tam bội là 21.

**Câu 60:** Ở trường hợp nào sau đây, đời con được sinh ra là kết quả của quá trình tự đa bội?

- A. AAbb x DDEE → AABBDDEE.
- B. AABB x aabb → AaBb.
- C. AABB x aabb → AAaaBBbb.
- D. AABB x DDEE → ABDE.

**Câu 61:** Ở trường hợp nào sau đây, đời con được sinh ra là kết quả của quá trình dị đa bội?

- A. AABB × aabb → AAaaBBbb.
- B. AABB × DDEE → AABBDDEE.
- C. AABB × DDEE → ABDE.
- D. AABB × aabb → AaBb.

**Câu 62:** Một cơ thể có kiểu gen Aa. Khi phát sinh giao tử, ở lần giảm phân 2 tất cả các NST đều không phân li, giao tử được tạo ra sẽ có kiểu gen là:

- A. A và a.
- B. Aa.
- C. AA và aa.
- D. AA, Aa và aa.

**Câu 63\*:** Đặc điểm nào sau đây chỉ có ở đột biến chuyển đoạn giữa 2 NST mà không có ở hoán vị gen.

- A. Tạo ra biến dị di truyền cung cấp nguyên liệu cho tiến hoá.
- B. Làm thay đổi số lượng gen có trong nhóm liên kết.
- C. Xảy ra do sự tiếp hợp và trao đổi chéo giữa các crômatit.
- D. Xảy ra chủ yếu ở giảm phân, ít gặp ở nguyên phân.

**Câu 64:** Dạng đột biến nào sau đây chỉ làm thay đổi trình tự sắp xếp của các gen mà không làm thay đổi hình thái của NST.

- A. Đột biến đa bội hoá và đột biến lệch bội.
- B. Đột biến đảo đoạn ngoài tâm động.
- C. Đột biến chuyển đoạn và đảo đoạn.
- D. Đột biến gen và đột biến lệch bội.

**Câu 65:** Một cặp vợ chồng bình thường đã sinh ra một cậu con trai bị mù màu và bị Claiphenter. Người con trai này đã nhận giao tử đột biến từ

- A. bố.
- B. bố hoặc mẹ.
- C. mẹ.
- D. bà nội.

**Câu 66:** Cho hai cây lưỡng bội có kiểu gen Aa và aa lai với nhau, ở đời con thu được một số cơ thể lệch bội dạng một nhiễm (lệch bội ở cặp NST mang cặp gen A và a). Cơ thể lệch bội này có kiểu gen

- A. AAa.      B. A hoặc a.      C. 2n-1.      D. aa.

**Câu 67:** Cho hai cây lưỡng bội có kiểu gen AA và aa lai với nhau, ở đời con thu được một thể tam bội có kiểu gen Aaa. Quá trình đột biến đã xảy ra ở giai đoạn tạo giao tử của cơ thể

- A. AA.      B. aa.      C. cả AA và aa.      D. AA hoặc aa.

**Câu 68\*:** Cho hai cây lưỡng bội có kiểu gen Aa và aa lai với nhau, ở đời con thu được một cây tứ bội có kiểu gen Aaaa. Đột biến tứ bội này xảy ra ở

- A. lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử Aa.  
B. lần giảm phân 1 của cơ thể Aa và giảm phân 1 hoặc 2 của aa.  
C. lần giảm phân 2 của cả bố và mẹ.  
D. lần giảm phân 1 hoặc giảm phân 2 của cả bố và mẹ.

**Câu 69:** Lấy hạt phấn của cây lưỡng bội Aa thụ phấn cho cây lưỡng bội AA, ở đời con thu được một số cây tam bội với kiểu gen là Aaa. Đột biến được xảy ra ở:

- A. lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử Aa.  
B. quá trình tạo giao tử, tại lần giảm phân 1 của cơ thể mẹ.  
C. quá trình tạo giao tử, tại lần giảm phân 1 của cơ thể bố.  
D. quá trình tạo giao tử, tại lần giảm phân 2 của cơ thể bố.

**Câu 70:** Cho hai cây lưỡng bội có kiểu gen AA và aa lai với nhau được F<sub>1</sub>. Trong lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử F<sub>1</sub> đã xảy ra đột biến tứ bội hoá. Kiểu gen của các cơ thể tứ bội này là:

- A. AAAA.      B. AAAa.      C. AAaa.      D. aaaa.

**Câu 71:** Điểm sai khác cơ bản giữa dạng tứ bội so với dạng lưỡng bội là:

1. *Dạng tứ bội có bộ NST gấp đôi dạng lưỡng bội.*
2. *Sức sống, khả năng chống chịu thường cao hơn dạng lưỡng bội.*
3. *Cơ quan sinh dưỡng to hơn, năng suất cao hơn dạng lưỡng bội.*
4. *Thường bị bắt thụ, không có khả năng sinh sản hữu tính.*

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.      B. 1, 2, 4.      C. 1, 3, 4.      D. 2, 3, 4.

**Câu 72:** Cơ thể lưỡng bội (2n) có kiểu gen AABBDEE. Có một thể đột biến số lượng NST mang kiểu gen AABBBDEEE. Thể đột biến này thuộc dạng

- A. thể tam bội.      B. thể ba.      C. thể bốn.      D. thể ba kép.

**Câu 73:** Phép lai AAa × Aaa. Nếu các giao tử lưỡng bội và đơn bội đều thụ tinh bình thường thì kiểu hình lặn chiếm tỉ lệ:

- A. 6,25%.      B. 25%.      C. 1/16.      D. 1/12.

**Câu 74:** Một tế bào có kiểu gen AABb tiến hành giảm phân, nếu ở kì sau của giảm phân 2 tất cả các NST kép đều không phân li thì:

- A. mỗi giao tử đều có bộ NST ( $n+1$ ), kiểu gen là ABb.
- B. tạo ra giao tử có bộ NST n kép, kiểu gen là AABB, AAbb.
- C. tạo ra giao tử có bộ NST n đơn, kiểu gen là AB, Ab.
- D. không tạo ra giao tử hoặc giao tử bị chết.

**Câu 75:** Một thể đột biến số lượng NST có kiểu gen Aaa. Thể đột biến này thuộc dạng

- A. ba nhiễm.
- B. tam bội.
- C. tứ bội.
- D. tam bội hoặc ba nhiễm.

**Câu 76:** Cho hai cây lưỡng bội của cùng một loài lai với nhau, do rối loạn phân li NST ở lần giảm phân 1 nên đời con xuất hiện một đột biến tứ bội AAAa. Kiểu gen của cơ thể bố mẹ là

- A. AA và aa.
- B. AA và Aa.
- C. Aa và Aa.
- D. AA và AA.

**Câu 77:** Sử dụng cônsexin để gây đột biến đa bội hóa thì phải tác động vào pha nào của chu kỳ tế bào.

- A. Pha S.
- B. Pha G<sub>1</sub>.
- C. Pha G<sub>2</sub>.
- D. Pha M.

**Câu 78\*:** Cà đực được có  $2n = 24$ . Có một thể đột biến, trong đó ở một chiếc của NST số 1 bị mất 1 đoạn, ở một chiếc của NST số 5 bị đảo 1 đoạn, ở NST số 3 được lặp 1 đoạn. Khi giảm phân nếu các cặp NST phân li bình thường thì giao tử bị đột biến sẽ có tỉ lệ

- A. 12,5%.
- B. 87,5%.
- C. 75%.
- D. 25%.

**Câu 79:** Thể đột biến nào sau đây có khả năng sinh sản hữu tính bình thường.

- A. Tam bội
- B. Thể song nhị bội.
- C. Lệch bội  $2n+1$ .
- D. Lệch bội  $2n - 1$ .

**Câu 80:** Cho cây Aa tự thụ phấn, đời con xuất hiện một cây tứ bội Aaaa. Đột biến được phát sinh ở

- A. lần giảm phân 1 của quá trình tạo giao tử ở cả bố và mẹ.
- B. lần giảm phân 2 của quá trình tạo giao tử ở cả bố và mẹ.
- C. lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử.
- D. lần giảm phân 1 của giới này và giảm phân 2 của giới kia.

**Câu 81:** Cơ chế gây đột biến đa bội của cônsexin là do:

- A. tách sớm tâm động của các NST kép
- B. cản trở sự hình thành thoi vô sắc.
- C. đình chỉ hoạt động nhân đôi của các NST.
- D. ngăn cản không cho màng tế bào phân chia

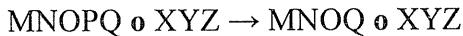
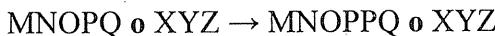
**Câu 82:** Ở cà chua, gen A quy định quả đỏ trội hoàn toàn so với gen a quy định quả vàng. Cho cà chua tứ bội giao phấn với nhau thu được F<sub>1</sub> phân li kiểu hình theo tỉ lệ 35 đỏ : 1 vàng. Kiểu gen của bố mẹ là

- A. AAAA × aaaa.
- B. AAaa × AAaa.
- C. AAAa × AAAa.
- D. Aaaa × Aaaa.

**Câu 83:** Thể tứ bội ( $4n$ ) là cơ thể mà tế bào sinh dưỡng của nó có bộ nhiễm sắc thể, trong đó

- A. một cặp NST nào đó có 4 chiết.
- B. ở một số cặp NST có 4 chiết.
- C. tất cả các cặp NST mà mỗi cặp đều có 4 chiết.
- D. bộ NST lưỡng bội được tăng lên 4 lần.

**Câu 84:** Có dạng đột biến NST mang các gen như sau



Đây là dạng đột biến

- A. chuyển đoạn không tương hổ.
- B. chuyển đoạn tương hổ.
- C. chuyển đoạn và mất đoạn.
- D. lặp đoạn và mất đoạn.

**Câu 85:** Đặc điểm chỉ có ở thể dị đa bội mà không có ở thể tự đa bội là

- A. bộ NST tồn tại theo từng cặp tương đồng.
- B. tế bào mang bộ NST lưỡng bội của hai loài khác nhau.
- C. hàm lượng ADN ở trong nhân tế bào tăng lên so với dạng lưỡng bội.
- D. không có khả năng sinh sản hữu tính (bị bất thụ).

**Câu 86\*:** Một loài có bộ NST  $2n = 40$ . Một thể đột biến một nhiễm kép xảy ra ở cặp NST số 1 và cặp NST số 3. Theo lí thuyết thì trong số các giao tử của cơ thể này, giao tử đột biến chiếm tỉ lệ

- A. 75%.
- B. 50%.
- C. 25%.
- D. 12,5%.

**Câu 87:** Ở dưa chuột,  $2n = 14$ . Một tế bào của thể đột biến ba nhiễm tiến hành giảm phân, số NST kép của tế bào lúc đang ở kì sau của giảm phân 1 là

- A. 7 NST.
- B. 14 NST.
- C. 15 NST.
- D. 21 NST.

**Câu 88:** Ở phép lai  $AA \times aa$  tạo ra một thể đột biến mà trên cơ thể này có một nhóm tế bào có kiểu gen  $aa$ , các tế bào còn lại có kiểu gen  $Aa$ . Hãy chọn kết luận đúng.

- A. Đột biến lạch bội được phát sinh trong nguyên phân.
- B. Đột biến lạch bội được phát sinh trong giảm phân.
- C. Đột biến gen được phát sinh trong nguyên phân.
- D. Đột biến gen được phát sinh trong giảm phân.

**Câu 89:** Một nhóm liên kết có trình tự các gen HIDCBAK. Xuất hiện một đột biến cấu trúc NST làm cho nhóm gen liên kết này bị thay đổi thành HIDCK. Đột biến này

- A. chỉ làm thay đổi hình thái NST chứ không làm thay đổi số lượng gen trên NST.
- B. được sử dụng để loại bỏ gen có hại và được dùng để xác định vị trí của gen trên NST.
- C. thường gây chết hoặc làm cho thể đột biến bị mất khả năng sinh sản.
- D. không trở thành nguyên liệu cho tiến hoá và chọn giống.

**Câu 90:** Ở một loài có bộ NST  $2n = 20$ . Một thể đột biến mà cơ thể có một số tế bào có 21 NST, một số tế bào có 19 NST, các tế bào còn lại có 20 NST. Đây là dạng đột biến:

- A. lệch bội, được phát sinh trong giảm phân tạo giao tử ở bố và mẹ.
- B. biến đa bội lẻ, được phát sinh trong giảm phân tạo giao tử ở bố hoặc mẹ.
- C. lệch bội, được phát sinh trong quá trình phân bào nguyên phân.
- D. đa bội chẵn, được phát sinh trong phân bào nguyên phân.

**Câu 91:** Ở phép lai ♂AaBbDdEe × ♀AabbddEe. Trong quá trình giảm phân của cơ thể đực, cặp NST mang cặp gen Aa ở 10% số tế bào không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các cặp NST khác phân li bình thường; Trong quá trình giảm phân của cơ thể cái, cặp NST mang cặp gen Ee ở 4% số tế bào không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các cặp NST khác phân li bình thường. Ở đời con, loại hợp tử đột biến chiếm tỉ lệ

- A. 13,6%.
- B. 2%.
- C. 0,2%.
- D. 11,8%.

**Câu 92:** Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có 2% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Bb và có 8% tế bào có cặp NST mang cặp gen Dd không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường. Ở cơ thể cái có 10% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Ee và 20% tế bào có cặp NST mang gen Aa không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác diễn ra bình thường. Các giao tử có khả năng thụ tinh ngang nhau. Ở đời con của phép lai ♂AaBbDd EE × ♀AaBBDdEe, hợp tử đột biến chiếm tỉ lệ

- A. 37%.
- B. 38,2%.
- C. 26,4%.
- D. 11,8%.

**Câu 93:** Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể cái có 10% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Bb không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường. Ở cơ thể đực có 8% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Dd không phân li trong giảm phân I, 2% tế bào có cặp NST mang gen Aa không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các giao tử có khả năng thụ tinh ngang nhau. Ở đời con của phép lai AaBbDd × AaBbDd, hợp tử đột biến chiếm tỉ lệ

- A. 18,856%.
- B. 19%.
- C. 29%.
- D. 1,6%.

**Câu 94:** Một loài thực vật có bộ NST  $2n = 10$ , trên mỗi cặp NST chỉ xét một lôcut có 2 alen. Ở các thể đột biến lệch bội thê một của loài này sẽ có tối đa bao nhiêu kiểu gen khác nhau?

- A. 405.
- B. 810.
- C. 216.
- D. 120.

**Câu 95:** Một loài thực vật có bộ NST  $2n = 8$ , trên mỗi cặp NST xét 2 lôcut, mỗi lôcut có 2 alen. Ở các thể đột biến lệch bội thê một của loài này sẽ có tối đa bao nhiêu kiểu gen khác nhau?

- A. 432.
- B. 16000.
- C. 216.
- D. 520.

## D. ĐÁP ÁN

### 1. Đáp án tự luận

#### Bài 1:

a. Số nuclêôtit mỗi loại mà môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi?

- Số nuclêôtit mỗi loại của ADN:

$$A = T = 15\%. 75 \cdot 10^5 \cdot 20 = 225 \cdot 10^5.$$

$$G = X = 35\%. 75 \cdot 10^5 \cdot 20 = 525 \cdot 10^5.$$

- Môi trường cung cấp:

$$A_{MT} = T_{MT} = A_{ADN} \cdot (2^2 - 1) = 225 \cdot 10^5 \cdot (2^2 - 1) = 675 \cdot 10^5.$$

$$G_{MT} = X_{MT} = G_{ADN} \cdot (2^2 - 1) = 525 \cdot 10^5 \cdot (2^2 - 1) = 1575 \cdot 10^5.$$

b. Tổng số đoạn Okazaki là  $\frac{75 \cdot 10^5 \cdot 10}{1500} = 5 \cdot 10^4$ .

Số đoạn mồi = (số đoạn Okazaki + 2).( $2^k - 1$ )  
=  $(5 \cdot 10^4 + 2) \cdot (2^2 - 1) = 150006$  (đoạn ARN mồi).

#### Bài 2:

a. Số nuclêôtit mỗi loại của mARN:

Theo bài ra ta có tỉ lệ

$$A:U:G:X = 1:3:2:4 \Rightarrow \frac{A}{1} = \frac{U}{3} = \frac{G}{2} = \frac{X}{4} = \frac{A+U+G+X}{1+3+2+4} = \frac{1500}{10} = 150$$

$$\Rightarrow A_{ARN} = 150 \cdot U_{ARN} = 450 G_{ARN} = 300 X_{ARN} = 600$$

b. Số aa mà môi trường cung cấp cho dịch mã:

- Số bộ ba của mARN là  $\frac{1500}{3} = 500$

- Số aa mà môi trường cung cấp là  $(500 - 1) \cdot 8 = 3992$  (aa)

#### Bài 3:

a. Số lần phiên mã:

- Tổng số nuclêôtit mà môi trường cung cấp cho phiên mã là

$$600 + 1200 + 1400 + 1600 = 4800.$$

- Số lần phiên mã =  $\frac{4800}{1200} = 4$  lần.

b. Số nuclêôtit mỗi loại của mARN = số nuclêôtit mà môi trường cung cấp chia cho số lần phiên mã.

$$A_{ARN} = \frac{600}{4} = 150; U_{ARN} = \frac{1400}{4} = 350;$$

$$G_{ARN} = \frac{1200}{4} = 300; X_{ARN} = \frac{1600}{4} = 400.$$

- c. Số liên kết cộng hóa trị được hình thành giữa các nuclêôtit
- Tổng số liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit của ARN là  $1200 - 1 = 1199$  (liên kết)
  - Tổng số liên kết cộng hóa trị được hình thành là  $4 \times 1199 = 4796$  (liên kết).

**Bài 4:**

- a. Số bộ ba có trên mARN  $\frac{1200}{3} = 400$  (bộ ba)
- b. Số axit amin mà môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã:  $(400 - 1) \times 5 = 1995$ .
- c. Số phân tử nước được giải phóng trong quá trình dịch mã.  $(400 - 2) \times 5 = 1990$ .

**Bài 5:**

- a. Số nuclêôtit mỗi loại của gen A.

$$\text{Tổng số nuclêôtit của gen A là } N = \frac{4080}{3,4} \cdot 2 = 2400 \text{ (nu)}$$

$$A = T = 20\%. 2400 = 480. G = X = 30\%. 2400 = 720.$$

- b. Số nuclêôtit mỗi loại của gen a.

Gọi số nuclêôtit loại A của gen a là  $A_{\text{gen a}}$ , loại G của gen a là  $G_{\text{gen a}}$ .

Ta có số nuclêôtit loại A mà môi trường cung cấp cho 2 gen nhân đôi  $(A_{\text{gen A}} + A_{\text{gen a}}) \cdot (2^2 - 1) = (480 + A_{\text{gen a}}) \cdot 3 = 2880$

$$\Rightarrow A_{\text{gen a}} = \frac{2880}{3} - 480 = 480.$$

Ta có số nuclêôtit loại G mà môi trường cung cấp cho 2 gen nhân đôi

$$(G_{\text{gen A}} + G_{\text{gen a}}) \cdot (2^2 - 1) = (720 + G_{\text{gen a}}) \cdot 3 = 4326$$

$$\Rightarrow G_{\text{gen a}} = \frac{4326}{3} - 720 = 722.$$

Vậy số nuclêôtit mỗi loại của gen a là

$$A = T = 480; G = X = 722.$$

- c. Số nuclêôtit của gen a hơn gen A hai cặp G-X.

Vậy đột biến thêm 2 cặp G-X.

**Bài 6:**

- a. Số nuclêôtit mỗi loại:

- Hiệu số giữa A với loại khác bằng 20%  $\rightarrow A = 35\%, G = 15\%$  (loại khác chính là G hoặc X)

- Ta có phương trình tổng liên kết hiđrô  $2A + 3G = 2760$  (1)

$$\text{Ta lại có tỉ lệ } \frac{A}{G} = \frac{35\%}{15\%} = \frac{7}{3} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) phương trình trên ta sẽ suy ra được:  $A = T = 840$ ;  $G = X = 360$ .

b. Số liên kết cộng hóa trị được hình thành là 16786.

### Bài 7:

a.  $A_{MT} = T_{MT} = 405 \cdot 10^7$ ;  $G_{MT} = X_{MT} = 270 \cdot 10^7$ .

b. Số liên kết cộng hóa trị được hình thành:  $15 \cdot (900 \cdot 10^6 - 2)$ .

c. Số đoạn mồi:  $15 \cdot \left( \frac{45 \cdot 10^6 \cdot 20}{100} + 130 \right)$

### Bài 8:

a. Operon gồm: vùng khởi động, vùng vận hành và các gen cấu trúc

- Vùng khởi động không có tính đặc trưng cho operon là vì chỉ có một loại enzym phiên mã (ARNpolimeraza) bám lên tất cả các vùng khởi động của tất cả các operon

→ Các operon đều có vùng khởi động giống nhau.

Vùng vận hành và các gen cấu trúc có tính đặc trưng cho từng gen. Vì vùng vận hành gắn đặc hiệu với prôtêin ức chế. Mỗi operon có một gen điều hòa riêng, gen điều hòa tổng hợp prôtêin ức chế và prôtêin này bám lên vùng vận hành của chính operon đó. Các gen cấu trúc có tính đặc trưng vì mỗi gen cấu trúc mang thông tin quy định cấu trúc của một loại prôtêin nhất định.

b. Gen sẽ mất khả năng tổng hợp prôtêin khi gen không thể tiến hành phiên mã (không có vùng khởi động) hoặc gen tiến hành phiên mã nhưng không thể dịch mã (không có mã mở đầu).

c. Gen phiên mã liên tục mà không chịu sự kiểm soát của tế bào khi đột biến xảy ra ở vùng vận hành hoặc xảy ra ở gen điều hòa.

### Bài 9:

a. 3 trội, 1 lặn.    b. 11 trội, 1 lặn.    c. 35 trội, 1 lặn.

### Bài 10:

- Số thể bốn kép (có 4 NST ở 2 cặp nào đó) chính là chỉnh hợp chập 2 của 20 phần tử  $C_{20}^2 = \frac{20 \cdot 19}{2} = 190$ .

- Số thể không kép cũng có 190 loại.

**Bài 11:** - Lặp đoạn NST (đoạn lặp mang gen B) → bộ NST là  $2n$ .

- Lệch bội (thể tam nhiễm) →  $2n+1$ .

### Bài 12:

a. Giao tử AB, Ab, aB, ab.

b. Giao tử AaB, Aab, B, b.

c. Giao tử AB, Ab, aB, ab, ABB, Abb, aBB, abb, A, a.

**Bài 13:** a. 5 đở, 1 hồng.

b. 8 đở, 1 hồng.

**Bài 14:** Đột biến xảy ra ở giảm phân 1 của giới này và giảm phân 2 của giới kia.

**Bài 15:**

a. AaBb, Aabb, aaBb, aabb.

b. AaaBb, Aaabb, aBb, abb.

c.

- Cơ thể có một nhóm tế bào mang kiểu gen AaBBbb, nhóm tế bào còn lại Aa.

- Cơ thể có một nhóm tế bào mang kiểu gen Aabbbb, nhóm tế bào còn lại Aa.

- Cơ thể có một nhóm tế bào mang kiểu gen aaBBbb, nhóm tế bào còn lại aa.

- Cơ thể có một nhóm tế bào mang kiểu gen aabbbb, nhóm tế bào còn lại aa.

**Bài 16:**

a. Thể 4 nhiễm kép có 84 NST.

b. Mỗi loại giao tử có 39 NST.

c. Tạo ra 3 loại giao tử là: n (40NST), n+1 (41NST), n+1+1 (42NST).

**Bài 17:**

- Đời con sẽ có các bộ NST: 2n, 2n+1, 2n+2, 2n+1+1, 2n+2+1, 2n+2+2.

- Loại hợp tử có bộ NST 2n chiếm tỉ lệ 6,25%.

**Bài 18:**

a. Lúc chưa đột biến: A = T = 600; G = X = 900.

b. Có 8 ribôxôm.

**Bài 19:**

a. Phân tử prôtêin mất trắng kém 1 aa và có 2 aa bị thay mới, chứng tỏ đột biến bị mất 3 cặp nuclêôtit ở 3 bộ ba liên tiếp nhau.

b. Gen quy định mất đở dài hơn gen quy định mất trắng 10,2 Å.

c. Nhu cầu giảm đi 15 A, 15 T, 30 G, 30 X.

**Bài 20:**

a. Gen A' không tổng hợp được enzym nên đây là đột biến gen lặn.

b. Gen A' không tổng hợp được enzym khi quá trình phiên mã không diễn ra hoặc phiên mã tổng hợp mARN nhưng không diễn ra dịch mã.

**Bài 21:**

a. Hoá chất 5BU, hóa chất acridin sẽ gây đột biến gen. Hoá chất cônixin gây đột biến NST.

*Acridin là hóa chất khi bám vào mạch khuôn của ADN thì sẽ gây đột biến thêm cặp nuclêôtit, bám vào mạch đang tổng hợp thì sẽ gây đột biến mất cặp nuclêôtit.*

b. Hoá chất 5BU gây đột biến thay thế các cặp nuclêôtit cho nên nó chỉ làm thay đổi cấu trúc của bộ ba ở vị trí đột biến nên sẽ gây ra hậu quả ở 3 mức độ:

- Bộ ba mới quy định mã kết thúc.

- Bộ ba mới quy định aa mới thì sẽ làm biến đổi cấu trúc của chuỗi polipeptit

- Bộ ba mới quy định aa giống bộ ba ban đầu.

c. Hoá chất acridin gây đột biến mắt hoặc thêm cặp nuclêotit nên sẽ làm biến đổi cấu trúc của chuỗi polipeptit nhiều hơn so với đột biến thay thế cặp nuclêotit của hoá chất 5BU.

### Bài 22:

$$\text{♂AaBbDd} \times \text{♀AabbDd} = (\text{♂Aa} \times \text{♀Aa})(\text{♂Bb} \times \text{♀bb})(\text{♂Dd} \times \text{♀Dd})$$

Đột biến chỉ xảy ra ở cặp gen Dd nên ta có:

- Cặp gen Dd: ♂Dd × ♀Dd, cặp Dd của đực không phân li trong giảm phân I nên:

Giao tử đực có Dd (n+1) và d (n-1).

Giao tử cái có D và d.

Đời con sẽ có 4 kiểu gen đột biến là DDd, Ddd, D, d.

- Cặp gen Aa: ♂Aa × ♀Aa do không có đột biến nên đời con có 3 kiểu gen.

- Cặp gen Bb: ♂Bb × ♀bb do không có đột biến nên đời con có 2 kiểu gen.

- Xét chung cả phép lai thì có số kiểu gen đột biến =  $4 \times 3 \times 2 = 24$  kiểu gen

→ Đáp án A.

(Chỉ cần có 1 gen đột biến thì cơ thể đó được gọi là cơ thể đột biến)

### Bài 23:

**Bước 1:** Xác định tỉ lệ của loại giao tử không đột biến

Trong quá trình giảm phân bình thường, các cặp NST phân li đồng đều về các giao tử.

- Do vậy ở cặp số 1 có 1 NST bị đột biến thì khi phân li sẽ cho 1/2 giao tử bình thường.

- Ở cặp số 3 có 1 NST bị đột biến thì khi phân li sẽ cho 1/2 giao tử bình thường.

- Ở cặp số 4 có 1 NST bị đột biến thì khi phân li sẽ cho 1/2 giao tử bình thường.

- Các cặp NST khác đều không bị đột biến nên đều cho giao tử bình thường.

Vậy giao tử không bị đột biến về tất cả các cặp NST có tỉ lệ =  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất

Lấy ngẫu nhiên 1 giao tử. Xác suất để thu được giao tử không bị đột biến là  $\frac{1}{8}$

### Bài 24:

**Bước 1:** Xác định tỉ lệ của loại hợp tử AaBb.

$$\text{♂AaBb} \times \text{♀AaBb} = (\text{♂Aa} \times \text{♀Aa})(\text{♂Bb} \times \text{♀Bb})$$

Kiểu gen AaBb là hợp tử không đột biến, nó được sinh ra do sự thụ tinh giữa giao tử đực không đột biến với giao tử cái đột biến.

- Cơ thể cái có 10% số tế bào có đột biến ở cặp Bb thì sẽ có 90% tế bào không

đột biến → ♂Bb × ♀Bb sẽ sinh ra Bb với tỉ lệ =  $\frac{1}{4} \times 0,9 = 0,225$ .

- Ở cặp gen Aa không có đột biến nên ♂Aa × ♀Aa sẽ sinh ra Aa với tỉ lệ =  $\frac{1}{4}$ .
- Vậy trong các loại hợp tử thì hợp tử AaBb chiếm tỉ lệ =  $\frac{1}{4} \times 0,225 = 0,05625$ .

Các hợp tử còn lại có tỉ lệ =  $1 - 0,05625 = 0,94375$ .

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất

Lấy ngẫu nhiên 2 cá thể ở F<sub>1</sub>, xác suất để thu được 1 cá thể có kiểu gen AaBb là  
 $= C_2^1 \times 0,05625 \times 0,94375 \approx 0,106$ .

### Bài 25:

**Bước 1:** Xác định tỉ lệ của loại giao tử có 6 NST.

- Loài này có bộ NST 2n = 12 thì khi giảm phân bình thường (các cặp NST phân li đồng đều về hai cực tế bào) thì số NST của giao tử là n = 6 NST.

→ Giao tử có 6 NST là giao tử không đột biến.

- Giao tử bình thường chỉ được tạo ra từ các tế bào giảm phân bình thường.

- Số tế bào giảm phân bình thường là 2000 – 40 = 1960 (tế bào).

- Loại giao tử có 6 NST chiếm tỉ lệ =  $\frac{1960}{2000} = 0,98$ .

Loại giao tử còn lại có tỉ lệ =  $1 - 0,98 = 0,02$ .

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất

Lấy ngẫu nhiên 2 giao tử, xác suất để thu được 1 giao tử có 6 NST là

$$= C_2^1 \times 0,98 \times 0,02 = 0,0392.$$

## 2. Đáp án trắc nghiệm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	C	B	D	A	C	C	C	B	C	A	B	D	A	A
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	C	D	C	A	B	A	C	C	C	B	A	B	B	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
B	D	C	C	D	D	C	A	B	C	A	B	B	A	C
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
B	B	A	C	C	C	C	A	B	C	C	C	A	B	C
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
B	C	B	B	C	B	B	B	D	C	A	D	D	B	D
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
B	C	B	B	D	B	B	C	D	B	A	C	C	B	C
91	92	93	94	95										
A	A	B	B	B										

## BÀI TẬP ÔN TẬP CHƯƠNG I

### 1. Bài tập tự luận

**Bài 1:** Đoạn mạch thứ nhất của gen có trình tự các đơn phân 3'AGTXXGGXTAXXGS'.

Hãy xác định:

- Trình tự các đơn phân của đoạn mạch thứ hai.
- Số nuclêôtit mỗi loại của đoạn gen này.
- Tỉ lệ  $\frac{A + G}{T + C}$  ở đoạn mạch thứ nhất và ở đoạn mạch thứ hai.
- Số liên kết hiđrô của đoạn gen này.
- Số liên kết cộng hóa trị giữa các nuclêôtit của đoạn gen này.

**Bài 2:** Một gen có tổng số 4200 nuclêôtit và guanin (G) chiếm 18%.

Hãy xác định:

- Chiều dài và số chu kì xoắn của gen.
- Số nuclêôtit mỗi loại của gen.
- Số liên kết hiđrô của gen.

**Bài 3:** Một phân tử mARN có 930 đơn phân, trong đó tỉ lệ A:U:G:X = 1:2:2:5.

- Hãy xác định số nuclêôtit mỗi loại của mARN này.
- Sử dụng phân tử mARN này để phiên mã ngược thành phân tử ADN mạch kép.  
Hãy xác định số nuclêôtit mỗi loại của ADN.

**Bài 4:** Một phân tử ADN vi khuẩn có tổng số  $10^7$  cặp nuclêôtit và xitozin chiếm 27% tổng số nuclêôtit. Phân tử ADN này nhân đôi 5 lần.

Hãy xác định:

- Số nuclêôtit mỗi loại của phân tử ADN.
- Số nuclêôtit mỗi loại mà môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi.
- Số phân tử ADN được cấu tạo hoàn toàn từ nguyên liệu môi trường.
- Số nuclêôtit mỗi loại có trong các phân tử ADN được cấu trúc hoàn toàn mới.
- Tổng số liên kết cộng hóa trị được hình thành trong quá trình nhân đôi.

**Bài 5:** Trên mạch gốc của một gen vi khuẩn có 130 adenin, 150 timin, 199 guanin, 168 xitozin. Gen phiên mã 3 lần, hãy xác định:

- Số nuclêôtit mỗi loại của phân tử ARN.
- Số nuclêôtit mỗi loại mà môi trường cung cấp cho quá trình phiên mã.

**Bài 6:** Ở một phân tử mARN, tính từ mã mở đầu đến mã kết thúc có số nuclêôtit mỗi loại là 75A, 70G, 92U, 96X. Phân tử mARN này tiến hành dịch mã có 10 ribôxôm trượt qua 1 lần. Hãy xác định:

- Số axit amin (aa) mà môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã.
- Số phân tử nước ( $H_2O$ ) được giải phóng trong quá trình dịch mã.

**Bài 7:** Gen A có 6102 liên kết hiđrô và trên mạch hai của gen có  $X = 2A = 4T$ ; Trên mạch một của gen có  $G = A+T$ . Gen bị đột biến điểm hình thành nên alen a, alen a có ít hơn gen A 3 liên kết hiđrô. Hãy xác định:

- a. Số nuclêôtit mỗi loại của gen A.
- b. Số nuclêôtit mỗi loại của gen a.
- c. Số nuclêôtit mỗi loại mà môi trường cung cấp cho cặp gen Aa nhân đôi 2 lần.

**Bài 8:** Trên phân tử ADN có bazơ nitơ guanin trở thành dạng hiêm thì qua quá trình nhân đôi sẽ gây đột biến thay thế cặp G-X thành cặp A-T. Trên một gen có 1 bazơ nitơ guanin dạng hiêm ( $X^*$ ), gen này tiến hành nhân đôi liên tiếp 5 lần.

Trong các gen được tạo ra có bao nhiêu gen bị đột biến thay thế cặp G-X thành A-T?

**Bài 9:** Gen A dài  $4080\text{\AA}$  và có adênin bằng 20% tổng số nuclêôtit của gen. Gen A bị đột biến thành gen a, cả 2 gen này nhân đôi liên tiếp 2 lần đã cần môi trường cung cấp 2880 adênin và 4326 guanin. Hãy xác định:

- a. Số nuclêôtit mỗi loại của gen A.
- b. Số nuclêôtit mỗi loại của gen a.
- c. Loại đột biến chuyển gen A thành gen a.

**Bài 10:** Một gen có  $4678,4\text{\AA}$  và trên mạch một của gen có  $A = 2T; X = 1,5A; G = X - T$ .

- a. Khi gen nhân đôi 3 lần, hãy xác định số nuclêôtit mỗi loại mà môi trường cung cấp.
- b. Gen bị đột biến điểm làm giảm 1 liên kết hiđrô. Hãy xác định số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến.

**Bài 11:** Ở phép lai  $AABB \times aabb$ , đời con phát sinh một thể đột biến có kiểu gen  $aBb$ . Hãy xác định bộ NST của thể đột biến và trình bày cơ chế phát sinh thể đột biến này.

**Bài 12:** Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể đực, cặp NST mang cặp gen Aa không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, cơ thể cái giảm phân bình thường. Hãy xác định số loại kiểu gen của các phép lai sau:

- a. ♂Aa × ♀Aa.
- b. ♂Aa × ♀aa.
- c. ♂Aa × ♀AA.

**Câu 13:** Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có 16% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Aa không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường, cơ thể cái giảm phân bình thường. Hãy cho biết đời con của phép lai  $\text{♂AaBb} \times \text{♀AaBB}$ :

- a. Có tối đa bao nhiêu kiểu gen đột biến?
- b. Hợp tử đột biến chiếm tỉ lệ bao nhiêu?
- c. Hợp tử đột biến dạng thể ba chiếm tỉ lệ bao nhiêu?
- d. Kiểu gen aaBB chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

**Bài 14:** Cho biết alen trội là trội hoàn toàn, cơ thể tứ bội giảm phân chỉ tạo ra loại giao tử lưỡng bội, cơ thể tam bội giảm phân sinh ra giao tử đơn bội và giao tử lưỡng bội có khả năng thụ tinh bình thường. Hãy xác định tỉ lệ kiểu hình ở đời con của các phép lai sau:

- a. AAAa × Aaaa.
- b. Aaa × Aaa.
- c. AAAa × Aaa.
- d. AAaa × AAa.

**Bài 15:** Ở phép lai ♂AaBbddEe × ♀AaBbDDee. Trong quá trình giảm phân của cơ thể đực, cặp NST mang cặp gen Bb ở một số tế bào không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các cặp NST khác phân li bình thường; Trong quá trình giảm phân của cơ thể cái, cặp NST mang cặp gen Aa ở một số tế bào không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các cặp NST khác phân li bình thường. Hãy xác định:

- a. Số loại kiểu gen ở đời con.
- b. Số loại kiểu gen đột biến ở đời con.
- c. Số loại kiểu gen đột biến thứ ba.

**Bài 16:** Ở phép lai ♂AaBbDdEe × ♀AabbddEe. Trong quá trình giảm phân của cơ thể đực, cặp NST mang cặp gen Aa ở 10% số tế bào không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các cặp NST khác phân li bình thường; Trong quá trình giảm phân của cơ thể cái, cặp NST mang cặp gen Ee ở 2% số tế bào không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các cặp NST khác phân li bình thường. Hãy xác định:

- a. Đời con có bao nhiêu loại kiểu gen?
- b. Đời con có bao nhiêu loại kiểu gen đột biến?
- c. Loại hợp tử đột biến chiếm tỉ lệ bao nhiêu?
- d. Loại kiểu gen aabbddEe chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

## 2. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Cho biết A trội hoàn toàn so với a. Lấy hạt phấn của cây tam bội AAAa thụ phấn cho cây tứ bội AAAaa, nếu hạt phấn lưỡng bội không có khả năng thụ tinh thì tỉ lệ kiểu hình ở đời con là

- A. 3 cao : 1 thấp.
- B. 8 cao : 1 thấp.
- C. 11 cao : 1 thấp.
- D. 5 cao:1 thấp.

**Câu 2:** Thể đột biến dị đa bội

- A. xảy ra chủ yếu ở động vật, ít gặp ở thực vật.
- B. không có khả năng sinh sản hữu tính.
- C. được tạo ra bằng cách lai xa kết hợp đa bội hoá.
- D. có bộ NST đơn bội của 2 loài bố mẹ.

**Câu 3:** Ở một loài thực vật, cặp NST số 1 chứa cặp gen Aa; cặp NST số 3 chứa cặp gen Bb. Nếu ở tất cả các tế bào, cặp NST số 1 không phân li trong giảm phân 2, cặp NST số 3 phân li bình thường thì cơ thể có kiểu gen AaBb giảm phân sẽ tạo ra các loại giao tử có kiểu gen:

- A. AAb, AAB, aaB, aab, B, b.      B. AaB, Aab, B, b.  
C. AAB, AAb.      D. AABB, AAbb, aaBB, aabb.

**Câu 4:** Ở kì đầu của giảm phân 1, sự tiếp hợp và trao đổi chéo giữa các đoạn crômatit không tương ứng trong cặp NST tương đồng sẽ dẫn tới dạng đột biến.

- A. mất cặp và thêm cặp nuclêtit.      B. đảo đoạn NST.  
C. mất đoạn và lặp đoạn NST.      D. chuyển đoạn NST.

**Câu 5:** Dạng đột biến nào sau đây làm thay đổi lôcut của gen trên NST.

- A. Đột biến đa bội hoá và đột biến lệch bội.  
B. Đột biến lệch bội và đột biến đảo đoạn.  
C. Đột biến chuyển đoạn và đảo đoạn.  
D. Đột biến gen và đột biến lệch bội.

**Câu 6:** Ở một loài thực vật  $2n = 32$ . Nếu các thể đột biến lệch bội sinh sản hữu tính bình thường và các loại giao tử đều có sức sống và khả năng thụ tinh như nhau thì khi cho thể đột biến một nhiễm kép ( $2n-1-1$ ) tự thụ phấn, loại hợp tử có 31 NST ở đời con chiếm tỉ lệ

- A. 12,5%.      B. 25%.      C. 75%.      D. 50%.

**Câu 7:** Ở một loài thực vật, cặp NST số 1 chứa cặp gen Aa; cặp NST số 3 chứa cặp gen Bb. Nếu ở một số tế bào, cặp NST số 1 không phân li trong giảm phân 2, cặp NST số 3 phân li bình thường thì cơ thể có kiểu gen Aabb giảm phân sẽ tạo ra các loại giao tử có kiểu gen:

- A. AAb, aab, b, Ab, ab.      B. AAb, aab, b.  
C. AAbb, aabb, Ab, ab.      D. AAb, aab, Ab, ab.

**Câu 8:** Ở phép lai  $\text{♂AaBb} \times \text{♀Aabb}$ , đời con đã phát sinh một cây từ bội có kiểu gen AAAaBbbb. Đột biến được phát sinh ở

- A. lần giảm phân 2 của giới đực và giảm phân 1 hoặc 2 của giới cái.  
B. lần giảm phân 1 của quá trình tạo hạt phấn và tạo noãn.  
C. lần giảm phân 2 của giới đực và giảm phân 1 của giới cái.  
D. lần giảm phân 1 của giới đực và lần giảm phân 1 hoặc 2 của giới cái.

**Câu 9:** Một loài có bộ NST  $2n = 20$ . Một tế bào sinh dục chín của thể đột biến khuyết nhiễm ( $2n-2$ ) tiến hành giảm phân. Nếu các cặp NST đều phân li bình thường thì ở kì sau của giảm phân 1, trong tế bào có số nhiễm sắc thể là

- A. 20.      B. 40.      C. 18.      D. 36.

**Câu 10:** Một thể đột biến được gọi là tam bội nếu

- A. cơ thể không có khả năng sinh sản hữu tính, chỉ có thể sinh sản vô tính.  
B. trong mỗi tế bào sinh dưỡng, NST tồn tại thành từng bộ 3 chiếc có hình dạng giống nhau.

- C. trong mỗi tế bào sinh dưỡng, NST tồn tại thành từng bộ 2 chiếc có hình dạng giống nhau.
- D. trong mỗi tế bào sinh dưỡng, NST tồn tại thành từng bộ 3 chiếc có hình dạng khác nhau.

**Câu 11:** Một loài có bộ NST  $2n = 40$ . Vào kì đầu của giảm phân 1 có 1% số tế bào xảy ra sự tiếp hợp và trao đổi chéo giữa một crômatit của NST số 1 với một crômatit của NST số 3. Trong số các giao tử được tạo ra thì tỉ lệ giao tử bị đột biến là

- A. 1%.      B. 0,5%.      C. 0,25%.      D. 0,75%.

**Câu 12:** Một loài có bộ NST  $2n = 24$ . Một thể đột biến 3 nhiễm kép tiến hành giảm phân tạo giao tử. Trong điều kiện giảm phân bình thường thì loại giao tử có 14 NST sẽ có tỉ lệ

- A. 0%.      B. 50%.      C. 25%.      D. 75%.

**Câu 13:** Ở một thể đột biến một nhiễm kép, trong mỗi tế bào sinh dưỡng đều có số NST là 18. Trong điều kiện giảm phân bình thường, thể đột biến này sẽ tạo ra loại giao tử có 9 NST với tỉ lệ

- A. 100%.      B. 50%.      C. 75%.      D. 25%.

**Câu 14:** Một loài thực vật có bộ NST  $2n = 76$ . Ở một thể bón nhiễm kép, số NST của một tế bào khi nó đang ở kì sau của giảm phân 2 là

- A. 80.      B. 40.      C. 76.      D. 38.

**Câu 15:** Một loài có bộ NST  $2n = 14$ . Ở lần nguyên phân đầu tiên của một hợp tử lưỡng bội, có 2 NST kép không phân li, ở những lần nguyên phân sau các cặp NST phân li bình thường. Số NST trong tế bào sinh dưỡng của cơ thể này là

- A. tất cả các tế bào đều có 14 NST.

- B. có 12 NST, các tế bào còn lại có 16 NST.

- C. tất cả các tế bào đều có 16 NST.

- D. tất cả các tế bào đều có 12 NST.

**Câu 16:** Ở một loài thực vật, alen A quy định quả đở trội hoàn toàn so với alen a quy định quả vàng; alen B quy định quả ngọt trội hoàn toàn so với alen b quy định quả chua. Biết rằng không phát sinh đột biến mới và các cây từ bội giảm phân bình thường cho các giao tử  $2n$  có khả năng thụ tinh. Cho cây từ bội có kiểu gen AAaaBbbb tự thụ phấn. Theo lí thuyết, tỉ lệ phân li kiểu hình ở đời con là

- A. 33:11:1:1      B. 35:35:1:1      C. 105:35:9:1      D. 105:35:3:1

**Câu 17:** Trong quá trình nhân đôi ADN, một trong những vai trò của enzym ADN pôlimeraza là

- A. bẻ gãy các liên kết hiđrô giữa hai mạch của phân tử ADN.

- B. nối các đoạn Okazaki để tạo thành mạch liên tục.

- C. tổng hợp mạch mới theo nguyên tắc bổ sung với mạch khuôn của ADN.

- D. tháo xoắn và làm tách hai mạch của phân tử ADN.

**Câu 18:** Trong trường hợp không xảy ra đột biến mới, các thế tử bội giảm phân tạo giao tử  $2n$  có khả năng thụ tinh. Theo lý thuyết, các phép lai nào sau đây cho đời con có kiểu gen phân li theo tỉ lệ  $1:2:1$ ?

- (1) AAAa  $\times$  AAAa.  
 (2) Aaaa  $\times$  Aaaa.  
 (3) AAaa  $\times$  AAAa.  
 (4) AAaa  $\times$  Aaaa.

## Đáp án đúng là:

- A. (1), (4)      B. (2), (3)      C. (1), (2).      D. (3), (4)

Câu 19: Ở cấp độ phân tử, thông tin di truyền được truyền từ tế bào mẹ sang tế bào con nhờ cơ chế



**Câu 20:** Một loài thực vật lưỡng bội có 8 nhóm gen liên kết. Số nhiễm sắc thể có trong mỗi tế bào ở thế ba của loài này khi đang ở kì giữa của nguyên phân là

- A. 24      B. 9      C. 18      D. 17

Câu 21: Ở một loài thực vật, trên nhiễm sắc thể số 1 có trình tự các gen như sau: ABCDEGHIK. Do đột biến nên trình tự các gen trên nhiễm sắc thể này là ABHGEDCIK. Đột biến này thuộc dạng

- A. mứt đoạn nhiễm sắc thể  
B. chuyển đoạn giữa hai nhiễm sắc thể.  
C. đảo đoạn nhiễm sắc thể  
D. lắp đoạn nhiễm sắc thể.

Câu 22: Phân tử tARN mang axit amin foocmin mêtionin ở sinh vật nhân sơ có bộ ba đối mã (anticôdon) là

- A. 3'UAX5'      B. 5'AUG3'      C. 3'AUG5'      D. 5'UAX3'

**Câu 23:** Một nhóm tế bào sinh tinh đều có kiểu gen  $AaX^B Y$  tiến hành giảm phân hình thành giao tử, trong đó ở một số tế bào, cặp nhiễm sắc thể mang cặp gen  $Aa$  không phân li trong giảm phân I, cặp nhiễm sắc thể giới tính phân li bình thường. Nếu giảm phân II diễn ra bình thường thì kết thúc quá trình này sẽ tạo ra số loại giao tử tối đa là:

- A. 4                  B. 6                  C. 8                  D. 7

**Câu 24:** Một trong những điểm giống nhau giữa quá trình nhân đôi ADN và quá trình phiên mã ở sinh vật nhân thực là

- A. đều theo nguyên tắc bổ sung.
  - B. đều diễn ra trên toàn bộ phân tử ADN.
  - C. đều có sự hình thành các đoạn Okazaki.
  - D. đều có sự xúc tác của enzym ADN polimeraza.

Câu 25: Ở một loài thực vật lưỡng bội, trong tế bào sinh dưỡng có 6 nhóm gen liên kết. Thì mỗi tế bào của loài này có số nhiễm sắc thể đơn trong mỗi tế bào khi đang ở kì sau của nguyên phân là

- A. 22      B. 11      C. 12      D. 24

**Câu 26:** Ở một loài thực vật lưỡng bội ( $2n = 8$ ), các cặp nhiễm sắc thể tương đồng được kí hiệu là Aa, Bb, Dd và Ee. Do đột biến lệch bội đã làm xuất hiện thêm một. Thể một này có bộ nhiễm sắc thể nào trong các bộ nhiễm sắc thể sau đây?

- A. AaBbDdEe    B. AaBbEe    C. AaBbDEe    D. AaaBbDdEe

**Câu 27:** Một hợp tử lưỡng bội tiến hành nguyên phân, trong lần nguyên phân thứ ba, ở một tế bào có cặp nhiễm sắc thể số 1 không phân li, các cặp nhiễm sắc thể khác phân li bình thường, những lần nguyên phân tiếp theo diễn ra bình thường. Hợp tử này phát triển thành phôi, phôi này có bao nhiêu loại tế bào khác nhau về ba nhiễm sắc thể?

- A. Bốn loại    B. Ba loại    C. Hai loại    D. Một loại

**Câu 28:** Biết rằng các thể tứ bội giảm phân cho giao tử lưỡng bội có khả năng thụ tinh bình thường và không có đột biến xảy ra. Theo lý thuyết, phép lai nào sau đây cho đời con có 5 loại kiểu gen?

- A. AAaa × AAaa    B. AAaa × AAAa  
C. Aaaa × Aaaa    D. Aaaa × AAaa

**Câu 29:** Khi nghiên cứu một dòng đột biến của một loài côn trùng được tạo ra từ phòng thí nghiệm, người ta thấy trên nhiễm sắc thể số 2 có số lượng gen tăng lên so với dạng bình thường. Dạng đột biến nào sau đây có thể là nguyên nhân gây ra sự thay đổi trên?

- A. Chuyển đoạn trong một NST    B. Đảo đoạn NST  
C. Mất đoạn NST.    D. Lặp đoạn NST

**Câu 30:** Khi nói về số lần nhân đôi và số lần phiên mã của gen, kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Các gen nằm trên một NST có số lần nhân đôi khác nhau, số lần phiên mã khác nhau.  
B. Các gen trên các NST khác nhau của cùng một tế bào có số lần nhân đôi khác nhau, số lần phiên mã khác nhau.  
C. Các gen trên các NST khác nhau của cùng một tế bào có số lần nhân đôi bằng nhau, số lần phiên mã khác nhau.  
D. Các gen nằm trong một tế bào có số lần nhân đôi bằng nhau, số lần phiên mã khác nhau.

**Câu 31:** Cho biết các bộ ba trên mARN mã hóa cho các axit amin tương ứng là: 5'XUG3' - Leu; 5'GUX3' - Val; 5'AXG3' - Thr; 5'GXA3' - Ala. Từ đoạn mạch gốc chứa 4 mã di truyền của một gen không phân mảnh có trình tự các đơn phân 5'XAGXGTGAXXAG3' phiên mã tổng hợp đoạn mARN.

Theo nguyên tắc dịch mã thì từ đoạn mARN này sẽ tổng hợp được đoạn polipeptit có trình tự các axit amin là

- A. Leu – Val – Thr – Leu.    B. Val – Ala – Leu – Val.  
C. Leu – Val – Thr – Val.    D. Val – Ala – Leu – Thr.

**Câu 32:** Biết hàm lượng ADN nhân trong một tế bào sinh tinh của một loài động vật là 6,6pg. Trong trường hợp phân bào bình thường, hàm lượng ADN nhân của mỗi tế bào khi đang ở kì sau của giảm phân II là

- A. 13,2pg.      B. 6,6pg.      C. 3,3pg.      D. 26,4pg.

**Câu 33:** Ở một chủng vi khuẩn đột biến, khi môi trường có đường lactozơ hay không có đường lactozơ thì các gen cấu trúc trong operon Lac đều phiên mã tổng hợp mARN, mARN dịch mã tổng hợp các enzym. Theo suy luận lí thuyết, khi bị đột biến ở vùng nào sau đây thì sẽ dẫn tới hiện tượng trên?

- A. Vùng khởi động của operon.  
B. Vùng chứa gen cấu trúc Y.  
C. Vùng khởi động của gen điều hòa.  
D. Vùng chứa gen cấu trúc Z.

**Câu 34:** Nuôi 6 vi khuẩn (mỗi vi khuẩn chỉ chứa 1 ADN và ADN được cấu tạo từ các nuclêôtit có N<sup>15</sup>) vào môi trường nuôi chỉ có N<sup>14</sup>. Sau một thời gian nuôi cấy, người ta thu lấy toàn bộ các vi khuẩn, phá màng tế bào của chúng và thu lấy các phân tử ADN (quá trình phá màng tế bào không làm đứt gãy ADN). Trong các phân tử ADN này, loại ADN có N<sup>15</sup> chiếm tỉ lệ 6,25%. Số lượng vi khuẩn đã bị phá màng tế bào là

- A. 192.      B. 96.      C. 32.      D. 16.

**Câu 35:** Ở một cơ thể đực, xét hai cặp nhiễm sắc thể được kí hiệu là Aa và Bb. Có 1000 tế bào sinh dục tiến hành giảm phân để tạo giao tử, trong quá trình này thấy có ở 10 tế bào có cặp NST Aa không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các cặp NST khác phân li bình thường. Các giao tử được sinh ra từ quá trình này thụ tinh với các giao tử không đột biến, theo lí thuyết loại hợp tử đột biến dạng thê ba chiếm tỉ lệ

- A. 1%.      B. 2%.      C. 0,25%.      D. 0,5%.

**Câu 36:** Ở cà độc dược ( $2n = 24$ ), người ta đã phát hiện được các dạng thê ba ở cả 12 cặp nhiễm sắc thể. Các thê ba này

- A. có số lượng nhiễm sắc thể trong tế bào xôma khác nhau và có kiểu hình khác nhau.  
B. có số lượng nhiễm sắc thể trong tế bào xôma giống nhau và có kiểu hình giống nhau.  
C. có số lượng nhiễm sắc thể trong tế bào xôma khác nhau và có kiểu hình giống nhau.  
D. có số lượng nhiễm sắc thể trong tế bào xôma giống nhau và có kiểu hình khác nhau.

**Câu 37:** Quá trình nào sau đây diễn ra ở trên gen nhưng không bao giờ làm thay đổi cấu trúc của gen?

- A. Phiên mã.      B. Dịch mã.      C. Nhân đôi ADN.      D. Hoán vị gen.

**Câu 38:** Cho các đặc điểm:

- (1) Không làm thay đổi hàm lượng ADN ở trong nhân tế bào.
- (2) Cung cấp nguyên liệu cho tiến hóa và chọn giống.
- (3) Được phát sinh trong quá trình phân bào.
- (4) Làm thay đổi tần số alen và thành phần kiểu gen của quần thể.

Loại biến dị làm có đủ 4 đặc điểm nêu trên là

- A. đột biến gen.
- B. thường biến.
- C. đột biến nhễm sắc thể.
- D. hoán vị gen.

**Câu 39:** Ở một loài động vật có bộ NST  $2n = 8$  (mỗi cặp NST có một chiếc từ bố và 1 chiếc từ mẹ). Nêu trong quá trình giảm phân tạo tinh trùng có 32% tế bào xảy ra trao đổi chéo 1 điểm ở cặp số 1, có 40% tế bào xảy ra trao đổi chéo một điểm ở cặp số 3; cặp số 2 và cặp số 4 không có trao đổi chéo thì theo lí thuyết, loại tinh trùng mang tất cả các NST có nguồn gốc từ bố có tỉ lệ

- A. 4%.
- B. 28%.
- C. 2,25%.
- D. 14%.

**Câu 40:** Trong quá trình nhân đôi của ADN, tính theo chiều trượt của enzym tháo xoắn, chuỗi polinuclêtit bổ sung với mạch khuôn nào sau đây được tổng hợp gián đoạn.

- A. Chuỗi có chiều 5'-3'.
- B. Chuỗi có chiều 3'-5'.
- C. Chuỗi được kéo dài theo chiều 5'-3'.
- D. Chuỗi được kéo dài theo chiều 3'-5'.

**Câu 41:** Ở phép lai AA x aa tạo ra một thể đột biến mà trên cơ thể này có một nhóm tế bào có kiểu gen aa, các tế bào còn lại có kiểu gen Aa. Hãy chọn kết luận đúng.

- A. Đột biến lệch bội được phát sinh trong nguyên phân.
- B. Đột biến lệch bội được phát sinh trong giảm phân.
- C. Đột biến gen được phát sinh trong nguyên phân.
- D. Đột biến gen được phát sinh trong giảm phân.

**Câu 42:** Loại đột biến nào sau đây sẽ làm xuất hiện các alen mới trong quần thể.

- A. Đột biến gen.
- B. Đột biến lệch bội dạng ba nhiễm, bốn nhiễm.
- C. Đột biến đa bội.
- D. Đột biến lặp đoạn NST.

**Câu 43:** Người bị hội chứng Dao được phát sinh do sự kết hợp giữa

- A. một giao tử  $(n+1)$  có 2 NST số 21 và một giao tử  $(n)$  có 1 NST số 21.
- B. một giao tử  $(n+1)$  có 2 NST số 21 và một giao tử  $(n+1)$  có 2 NST số 21.
- C. một giao tử  $(n+1)$  có 2 NST số 23 và một giao tử  $(n+1)$  có 2 NST số 19.
- D. một giao tử  $(n+1)$  có 2 NST số 23 và một giao tử  $(n)$  có 1 NST số 23.

- Câu 44:** Trong một gen có một bazơ timin trở thành dạng hiếm ( $T^*$ ) thì sẽ gây đột biến thay cặp A-T thành cặp G-X theo sơ đồ
- A.  $A-T^* \rightarrow G-T^* \rightarrow G-X$ .
  - B.  $A-T^* \rightarrow A-G \rightarrow G-X$ .
  - C.  $A-T^* \rightarrow A^*-X \rightarrow G-X$ .
  - D.  $A-T^* \rightarrow T^*-X \rightarrow G-X$ .
- Câu 45:** Trong quá trình nhân đôi của ADN ở sinh vật nhân thực, trên mỗi phân tử ADN có nhiều đơn vị tái bản có ý nghĩa gì?
- A. Làm tăng tốc độ quá trình nhân đôi.
  - B. Hạn chế sự phát sinh đột biến.
  - C. Tạo ra ADN con có cấu trúc giống nhau và giống ADN mẹ.
  - D. Làm chậm quá trình nhân đôi của ADN.
- Câu 46:** Ở sinh vật nhân sơ, có nhiều trường hợp gen bị đột biến nhưng chuỗi polipeptit do gen quy định tổng hợp không bị thay đổi. Nguyên nhân là vì
- A. mã di truyền có tính thoái hóa.
  - B. mã di truyền có tính đặc hiệu.
  - C. ADN của vi khuẩn có dạng vòng.
  - D. gen của vi khuẩn có cấu trúc theo operon.
- Câu 47:** Một nhóm liên kết có trình tự các gen HIDCBANK. Xuất hiện một đột biến cấu trúc NST làm cho nhóm gen liên kết này bị thay đổi thành HIDCK. Loại đột biến này
- A. chỉ làm thay đổi hình thái của NST chứ không làm thay đổi số lượng gen trên nhóm liên kết.
  - B. được sử dụng để loại bỏ gen có hại và được dùng để xác định vị trí của gen trên NST.
  - C. thường gây chết hoặc làm cho thể đột biến bị mất khả năng sinh sản.
  - D. không trở thành nguyên liệu cho tiến hoá và chọn giống.
- Câu 48:** Ở một loài thực vật, cặp NST số 1 chứa cặp gen Aa; cặp NST số 3 chứa cặp gen Bb. Nếu ở tất cả các tế bào, cặp NST số 1 không phân li trong giảm phân 2, cặp NST số 3 phân li bình thường thì cơ thể có kiểu gen AaBb giảm phân sẽ tạo ra các loại giao tử có kiểu gen.
- A. AAb, AAB, aaB, aab, B, b.
  - B. AaB, Aab, B, b.
  - C. AAB, AAb.
  - D. AABB, AAbb, aaBB, aabb.
- Câu 49:** Ở kì đầu của giảm phân I, sự tiếp hợp và trao đổi chéo giữa các đoạn crômatit thuộc hai cặp NST không tương đồng sẽ dẫn tới dạng đột biến.
- A. mất cặp và thêm cặp nuclêôtit.
  - B. đảo đoạn NST.
  - C. mất đoạn và lặp đoạn NST.
  - D. chuyển đoạn NST.
- Câu 50:** Đặc điểm nào sau đây chỉ có ở đột biến chuyển đoạn tương hỗ mà không có ở hoán vị gen.
- A. Tạo ra biến dị di truyền cung cấp nguyên liệu cho tiến hoá.
  - B. Làm thay đổi số lượng gen có trong nhóm liên kết.
  - C. Xảy ra do sự tiếp hợp và trao đổi chéo giữa các crômatit.
  - D. Xảy ra chủ yếu ở giảm phân, ít gặp ở nguyên phân.

**Câu 51:** Một gen có tổng số 150 chu kỳ xoắn và có 3600 liên kết hiđrô. Gen nhân đôi 3 lần, số nuclêôtit A có trong các gen hoàn toàn mới là

- A. 5400.      B. 6300.      C. 7200.      D. 3600.

**Câu 52:** Có một bazơ nitơ xítôzin của gen trở thành dạng hiếm ( $X^*$ ) thì sau 5 lần nhân đôi sẽ có bao nhiêu gen đột biến dạng thay thế G-X bằng A-T.

- A. 31.      B. 3.      C. 15.      D. 7.

**Câu 53:** Chỉ có 3 loại nuclêôtit A, U, G người ta đã tổng hợp nên một phân tử mARN nhân tạo. Phân tử mARN này có tối đa bao nhiêu loại mã di truyền có khả năng mang thông tin mã hóa axit min?

- A. 27 loại.      B. 8 loại.      C. 9 loại.      D. 24 loại.

**Câu 54:** Cho các hiện tượng sau:

- (1) Gen điều hòa của operon Lac bị đột biến dẫn tới prôtêin ức chế bị biến đổi không gian và mất chức năng sinh học.
- (2) Vùng khởi động của operon Lac bị đột biến làm thay đổi cấu trúc và không còn khả năng gắn kết với enzym ARN pôlimeraza.
- (3) Gen cấu trúc Z bị đột biến dẫn tới prôtêin do gen này quy định tổng hợp bị biến đổi không gian và không trở thành enzym xúc tác.
- (4) Vùng vận hành của operon Lac bị đột biến làm thay đổi cấu trúc và không còn khả năng gắn kết với prôtêin ức chế.
- (5) Vùng khởi động của gen điều hòa bị đột biến làm thay đổi cấu trúc và không còn khả năng gắn kết với enzym ARN pôlimeraza.

Trong các trường hợp trên, những trường hợp không có đường lactozơ nhưng operon Lac vẫn thực hiện phiên mã là

- A. (2), (4) và (5).      B. (1), (3) và (5).  
C. (1), (3) và (4).      D. (1), (4) và (5).

**Câu 55:** Khi nói về đột biến cấu trúc NST, kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Mất một đoạn NST có độ dài giống nhau ở các NST khác nhau đều biểu hiện kiểu hình giống nhau.
- B. Mất một đoạn NST có độ dài khác nhau ở cùng một vị trí trên một NST biểu hiện kiểu hình giống nhau.
- C. Các đột biến mất đoạn NST ở các vị trí khác nhau biểu hiện kiểu hình khác nhau.
- D. Mất một đoạn NST ở các vị trí khác nhau trên cùng một NST đều biểu hiện kiểu hình giống nhau.

**Câu 56:** Trong quá trình dịch mã tổng hợp prôtêin, loại tARN có bộ ba đồi mã nào sau đây sẽ được sử dụng đầu tiên để vận chuyển axit amin tiến vào tiểu phần bé của ribôxôm?

- A. tARN có bộ ba đồi mã 5'AUG3'.  
B. tARN có bộ ba đồi mã 3'UAG5'.  
C. tARN có bộ ba đồi mã 5'UAX3'.  
D. tARN có bộ ba đồi mã 3'UAX5'.

**Câu 57:** Sử dụng tia tử ngoại để gây đột biến gen thì phải tác động vào pha nào của chu kỳ tế bào?

- A. Pha G<sub>2</sub>.      B. Pha G<sub>1</sub>.      C. Pha M.      D. Pha S.

**Câu 58:** Cho 1 vi khuẩn (vi khuẩn này không chứa plasmid và ADN của nó được cấu tạo từ các nucleotit có N<sup>15</sup>) vào môi trường nuôi chỉ có N<sup>14</sup>. Sau 4 thế hệ sinh sản, người ta thu lấy toàn bộ các vi khuẩn, phá màng tế bào của chúng sẽ thu được các phân tử ADN. Trong các phân tử ADN này, loại ADN chỉ có N<sup>15</sup> chiếm tỉ lệ

- A.  $\frac{1}{15}$ .      B.  $\frac{1}{16}$ .      C.  $\frac{0}{32}$ .      D.  $\frac{1}{32}$ .

**Câu 59:** Ở một chủng vi khuẩn đột biến, khi môi trường có đường lactozơ hay không có đường lactozơ thì các gen cấu trúc trong operon Lac đều phiên mã tổng hợp mRNA, mRNA dịch mã tổng hợp các enzym. Theo suy luận lí thuyết, khi bị đột biến ở vùng nào sau đây thì sẽ dẫn tới hiện tượng trên?

- A. Vùng khởi động của gen điều hòa.  
B. Vùng khởi động của operon.  
C. Vùng chứa gen cấu trúc A.  
D. Vùng chứa gen cấu trúc Z.

**Câu 60:** Cho các đặc điểm:

- (1) Không làm thay đổi hàm lượng ADN ở trong nhân tế bào.  
(2) Cung cấp nguyên liệu cho tiến hóa và chọn giống.  
(3) Được phát sinh trong quá trình phân bào.  
(4) Làm thay đổi tần số alen và thành phần kiểu gen của quần thể.

Loại biến dị có đủ 4 đặc điểm nêu trên là

- A. đột biến nhiễm sắc thể.      B. hoán vị gen.  
C. thường biến.      D. đột biến gen.

**Câu 61:** Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có một số tế bào có cặp NST mang cặp gen Dd không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường. Trong quá trình giảm phân của cơ thể cái có một số cặp NST mang cặp gen Bb không phân li trong giảm phân II, giảm phân I diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường. Ở đời con của phép lai ♂AaBbDd × ♀AaBbDd, sẽ có tối đa bao nhiêu loại kiểu gen đột biến lệch bội về cả 2 cặp NST nói trên?

- A. 24.      B. 72.      C. 48.      D. 36.

**Câu 62.** Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có 10% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Bb không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường, cơ thể cái giảm phân bình thường. Ở đời con của phép lai ♂AaBbDD × ♀AaBbdd, hợp tử đột biến dạng thể ba có kiểu gen AaBBbDd chiếm tỉ lệ

- A. 5%.      B. 10%.      C. 2,5%.      D. 1,25%.

Câu 63. Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có 16% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Aa không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường, cơ thể cái giảm phân bình thường. Ở đời con của phép lai  $\text{♂AaBb} \times \text{♀AaBB}$ , loại kiếu gen aaBb chiếm tỉ lệ

- A. 8%.      B. 16%.      C. 21%.      D. 10,5%.

Câu 64: Ở phép lai  $\text{♂AaBbDd} \times \text{♀AaBbdd}$ . Trong quá trình giảm phân của cơ thể đực, cặp NST mang cặp gen Aa ở 15% số tế bào không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các cặp NST khác phân li bình thường; Trong quá trình giảm phân của cơ thể cái, cặp NST mang cặp gen bb ở 20% số tế bào không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các cặp NST khác phân li bình thường. Loại kiếu gen Aabbdd ở đời con chiếm tỉ lệ

- A. 4,5%.      B. 4,25%.      C. 8,5%.      D. 2,125%.

Câu 65. Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có 8% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Bb không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường. Trong quá trình giảm phân của cơ thể cái, có 12% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Dd không phân li trong giảm phân II, các cặp NST khác phân li bình thường. Ở đời con của phép lai  $\text{♂AaBbDd} \times \text{♀AabbDd}$ , hợp tử đột biến chiếm tỉ lệ

- A. 80,96%.      B. 19,04%.      C. 20%.      D. 9,6%.

Câu 66. Một cá thể ở một loài động vật có bộ nhiễm sắc thể (NST)  $2n = 12$ . Khi quan sát quá trình giảm phân của 2000 tế bào sinh tinh, người ta thấy 20 tế bào có cặp nhiễm sắc thể số 1 không phân li trong giảm phân I, các sự kiện khác trong giảm phân diễn ra bình thường; các tế bào còn lại giảm phân bình thường. Lấy ngẫu nhiên 1 giao tử, xác suất để thu được giao tử có 5 NST là

- A. 1%.      B. 0,05%.      C. 0,5%.      D. 10%.

Câu 67. Cho biết trong quá trình giảm phân của cơ thể đực có 36% số tế bào có cặp NST mang cặp gen Bb không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các tế bào khác giảm phân bình thường, cơ thể cái giảm phân bình thường. Ở phép lai  $\text{♂AaBb} \times \text{♀AaBb}$  thu được F<sub>1</sub>. Lấy ngẫu nhiên 1 cá thể F<sub>1</sub>, xác suất để thu được cá thể có kiếu gen aaBB là

- A. 8%.      B. 2%.      C. 4%.      D. 6%.

Câu 68. Ở phép lai  $\text{♂AaBbDdEe} \times \text{♀AabbddEe}$ . Trong quá trình giảm phân của cơ thể đực, cặp NST mang cặp gen Aa ở 10% số tế bào không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các cặp NST khác phân li bình thường; Trong quá trình giảm phân của cơ thể cái, cặp NST mang cặp gen Ee ở 2% số tế bào không phân li trong giảm phân I, giảm phân II diễn ra bình thường, các cặp NST khác phân li bình thường. Lấy ngẫu nhiên 1 cá thể ở đời con, xác suất để thu được cá thể đột biến là

- A. 11,8%.      B. 2%.      C. 0,2%.      D. 88,2%.

**Câu 69.** Một cá thể ở một loài động vật có bộ nhiễm sắc thể (NST)  $2n = 12$ . Khi quan sát quá trình giảm phân của 1000 tế bào sinh tinh, người ta thấy 50 tế bào có cặp nhiễm sắc thể số 1 không phân li trong giảm phân I, các sự kiện khác trong giảm phân diễn ra bình thường; các tế bào còn lại giảm phân bình thường. Trong các giao tử được sinh ra, lấy ngẫu nhiên 1 giao tử, xác suất để thu được loại giao tử có 5 nhiễm sắc thể là

- A. 2,5%.      B. 1%.      C. 5%.      D. 0,5%.

**Câu 70.** Giả sử có một thể đột biến lệch bội vẫn có khả năng sinh sản hữu tính bình thường và các loại giao tử được tạo ra đều có khả năng thụ tinh với xác suất như nhau thì khi cho thể ba kép  $(2n+1)$  thụ phấn với thể lưỡng bội  $(2n)$  sinh ra đời  $F_1$ . Lấy ngẫu nhiên 1 cá thể  $F_1$ , xác suất để thu được loại hợp tử có bộ NST  $2n+1$  là

- A. 50%.      B. 12,5%.      C. 25%.      D. 75%.

### 3. ĐÁP ÁN

#### a. Đáp án tự luận

**Bài 1:**

- Trình tự các đơn phân của đoạn mạch thứ hai: 5'TXAGGXXGATGGX3'.
- Số nuclêôtit mỗi loại của đoạn gen này: A = T = 4; G = X = 9.
- Tỉ lệ  $\frac{A + G}{T + X}$  ở đoạn mạch thứ nhất và ở đoạn mạch thứ hai là  $\frac{7}{6}$ .
- Số liên kết hiđrô của đoạn gen này là 35 liên kết.
- Số liên kết cộng hóa trị = 24 liên kết.

**Bài 2:**

- Chiều dài và số chu kì xoắn của gen.
  - Số chu kì xoắn 210 chu kì xoắn.
  - Chiều dài 7140 Å.
- Số nuclêôtit mỗi loại của gen: G = X = 756; A = T = 1344.
- Số liên kết hiđrô của gen: 4956 liên kết.

**Bài 3:**

- Số nuclêôtit mỗi loại của mARN này  
 $A = 93, U = G = 186, X = 465$
- Số nuclêôtit mỗi loại của ADN.  
 $A = T = A_{ARN} + U_{ARN} = 279$   
 $G = X = G_{ARN} + X_{ARN} = 651$ .

**Bài 4:**

- Số nuclêôtit mỗi loại của phân tử ADN.  
 $A = T = 4600000; G = X = 5400000$ .
- Số nuclêôtit mỗi loại mà môi trường cung cấp cho quá trình nhân đôi.  
 $A = T = 142600000; G = X = 167400000$ .

- c. Số phân tử ADN được cấu tạo hoàn toàn mới: 30 phân tử ADN.
- d. Số nuclêôtit mỗi loại có trong các phân tử ADN hoàn toàn mới.  
 $A = T = 13800000; G = X = 16200000.$
- e. Tổng số liên kết cộng hóa trị được hình thành trong quá trình nhân đôi:  
 $62 \cdot 10^7$  liên kết.

**Bài 5:**

- a. Số nuclêôtit mỗi loại của phân tử ARN.  
 $U = 130, A = 150, G = 168, X = 199.$
- b. Số nuclêôtit mỗi loại mà môi trường cung cấp cho quá trình phiên mã.  
 $U = 130 \times 3 = 390; A = 150 \times 3 = 450,$   
 $G = 168 \times 3 = 504; X = 199 \times 3 = 597.$

**Bài 6:**

- a. Số axit amin (aa) mà môi trường cung cấp cho quá trình dịch mã.
- Số bộ ba =  $\frac{75 + 70 + 92 + 96}{3} = 111$  bộ ba.
- Số aa mà môi trường cung cấp =  $(111 - 1) \cdot 10 = 1100$  aa.
- b. Số phân tử nước ( $H_2O$ ) được giải phóng trong quá trình dịch mã  
 $= (110 - 1) \cdot 10 = 1090$  phân tử nước.

**Bài 7:**

- a. Số nuclêôtit mỗi loại của gen A.  
 $A = T = 678, G = X = 1582.$
- b. Số nuclêôtit mỗi loại của gen a.  
 $A = T = 678, G = X = 1581.$
- c. Số nuclêôtit mỗi loại mà môi trường cung cấp cho Aa nhân đôi 2 lần.  
 $A = T = (678 + 678)(2^2 - 1) = 4068,$   
 $G = X = (1582 + 1581)(2^2 - 1) = 9489.$

**Bài 8:** Số gen bị đột biến thay thế cặp G-X thành A-T là 15 gen.

**Bài 9:**

- a. Số nuclêôtit mỗi loại của gen A:  $A = T = 480; G = X = 720$
- b. Số nuclêôtit mỗi loại của gen a:  $A = T = 480; G = X = 722$
- c. Loại đột biến chuyển gen A thành gen a. Đột biến thêm 2 cặp G-X.

**Bài 10:**

- a. Số nuclêôtit mỗi loại mà môi trường cung cấp.  
 $A = T = 516, G = X = 860$
- b.
  - Đột biến điểm làm giảm 1 liên kết hiđrô chứng tỏ đây là đột biến thay thế 1 cặp G-X bằng 1 cặp A-T.
  - Số nuclêôtit mỗi loại của gen đột biến là  $A = T = 517, G = X = 859.$

**Bài 11:**

Cơ thể có kiểu gen aBb thuộc dạng đột biến thể một có bộ NST là  $2n - 1$   
hoặc thuộc dạng đột biến mất đoạn NST có bộ NST  $2n$ .

**Bài 12:**

- a. ♂Aa × ♀Aa. 4 loại kiểu gen là AAa, Aaa, A, a.
- b. ♂Aa × ♀aa. 2 loại kiểu gen là Aaa, a.
- c. ♂Aa × ♀AA. 2 loại kiểu gen là AAa, A.

**Bài 13:**

- a. Có tối đa 8 kiểu gen đột biến
- b. Hợp tử đột biến chiếm tỉ lệ 16%.
- c. Hợp tử đột biến dạng thể ba chiếm tỉ lệ 8%
- d. Kiểu gen aaBB chiếm tỉ lệ 10,5%

**Bài 14:**

- a. AAaa × Aaaa. 11 trội : 1 lặn.
- b. Aaa × Aaa. 3 trội : 1 lặn.
- c. AAa × Aaa. 11 trội : 1 lặn.
- d. AAaa × AAa. 35 trội : 1 lặn.

**Bài 15:**

- a. Số loại kiểu gen ở đời con: 98 kiểu gen.
- b. Số loại kiểu gen đột biến ở đời con: 80 kiểu gen đột biến.
- c. Số loại kiểu gen đột biến thể ba: 40 kiểu gen.

**Bài 16:**

- a. Đời con có 196 kiểu gen.
- b. Đời con có 160 kiểu gen đột biến.
- c. Loại hợp tử đột biến chiếm tỉ lệ 11,8%.
- d. Loại kiểu gen aabbddEe chiếm tỉ lệ 2,75625%.

**b. Đáp án trắc nghiệm**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	C	A	C	C	B	A	D	C	B	B	C	B	A	B
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	C	C	B	D	C	A	C	A	A	C	B	A	D	C
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
A	B	C	A	D	D	A	A	A	A	C	A	A	A	A
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
A	B	A	D	B	A	C	D	D	C	D	D	C	A	D
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70					
B	D	D	B	B	C	C	A	A	A					

## O CHƯƠNG II

# TÍNH QUY LUẬT CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN

## I. QUY LUẬT DI TRUYỀN CỦA MENDELEN

### A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

- Gen nằm trên NST tại những vị trí xác định gọi là lôcut, NST tồn tại theo từng cặp tương đồng nên gen tồn tại thành từng cặp alen. Khi giảm phân tạo giao tử, mỗi cặp NST phân li, mỗi NST đi về một giao tử nên các cặp alen cũng phân li. Sự phân li của cặp NST là cơ chế dẫn tới sự phân li của cặp alen. Bản chất của quy luật phân li là sự phân li của các cặp alen trong quá trình giảm phân, kết quả của quy luật phân li sẽ tạo ra đời con có tỉ lệ phân li kiểu gen 1AA:2Aa:1aa.

- Quy luật phân li của Mendelen là quy luật di truyền cơ bản của mọi quy luật khác. Tức là ở các quy luật di truyền khác, các cặp gen cũng phân li theo quy luật của Mendelen (trừ quy luật di truyền theo dòng mẹ, gen nằm ở tế bào chất).

- Các cặp NST phân li độc lập với nhau nên các cặp gen nằm trên các cặp NST cũng phân li độc lập. Các cặp gen phân li độc lập với nhau thì tỉ lệ phân li kiểu gen, kiểu hình ở đời con tuân theo quy luật xác suất của toán học. Tức là tỉ lệ phân li kiểu hình bằng tích tỉ lệ của các cặp tính trạng, tỉ lệ phân li kiểu gen bằng tích tỉ lệ của các cặp gen.

### B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

#### 1. Số loại giao tử, số kiểu tổ hợp giao tử

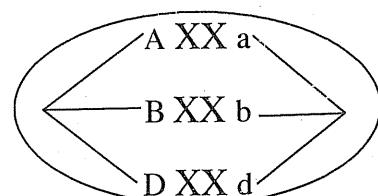
**Bài 1:** Một cá thể đực có kiểu gen AaBbDd.

a. Một tế bào của cá thể này giảm phân bình thường thì sẽ tạo ra bao nhiêu loại giao tử?

b. Cơ thể này giảm phân bình thường sẽ cho bao nhiêu loại giao tử?

#### Hướng dẫn giải

a. Một tế bào tiến hành giảm phân thì ở kì giữa của giảm phân I chỉ có 1 kiểu sắp xếp NST. Với mỗi kiểu sắp xếp NST chỉ tạo ra được 2 loại giao tử với tỉ lệ bằng nhau (nếu là tế bào sinh dục cái thì chỉ tạo ra được 1 trứng). Với kiểu sắp xếp như hình bên thì chỉ tạo ra được 2 loại tinh trùng là ABD và abd.



Do vậy một tế bào có n cặp gen dị hợp ( $n \neq 0$ ) giảm phân không có đột biến thì luôn luôn chỉ tạo ra 2 loại tinh trùng với tỉ lệ bằng nhau.

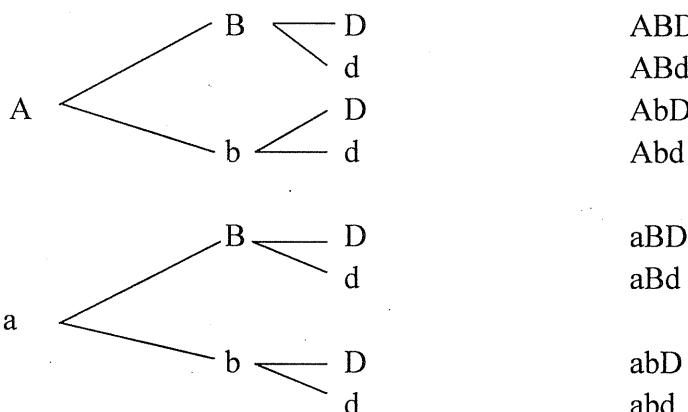
b.

- Một cơ thể có hàng tỷ tế bào giảm phân tạo ra hàng tỷ giao tử thì ở kì giữa của giảm phân I sẽ có nhiều kiểu sắp xếp NST khác nhau. Nếu cơ thể có n cặp gen dị hợp thì tối đa sẽ có  $2^{n-1}$  kiểu sắp xếp NST, với mỗi kiểu sắp xếp sẽ tạo ra được 2 loại giao tử cho nên tối đa sẽ tạo ra  $2 \cdot 2^{n-1} = 2^n$  loại giao tử. Vậy cơ thể có kiểu gen AaBbDd sẽ cho tối đa  $2^3 = 8$  loại giao tử.

- Khi giảm phân, các alen trong mỗi cặp gen đều phân li đi về một giao tử. Do các cặp gen nằm trên các cặp NST khác nhau cho nên phân li độc lập với nhau.

#### Lập sơ đồ phân nhánh sẽ xác định được các loại giao tử của cơ thể

8 loại giao tử là:



- Một tế bào sinh dục đực có n cặp gen dị hợp ( $n \neq 0$ ) khi giảm phân bình thường chỉ tạo ra 2 loại tinh trùng (Một tế bào sinh dục cái giảm phân chỉ tạo ra 1 loại trứng).

- Một cơ thể có n cặp gen dị hợp giảm phân sẽ tạo ra tối đa  $2^n$  loại giao tử.

- Vẽ sơ đồ phân nhánh lưỡng phân, mỗi alen xếp về một nhánh, giao tử là tổng các alen của mỗi nhánh (tính từ gốc đến ngọn).

- Trong điều kiện các cặp gen phân li độc lập, tỉ lệ của mỗi loại giao tử bằng tích tỉ lệ của các alen có trong giao tử đó.

**Bài 2:** Một cơ thể có kiểu gen AaBbDdEE khi giảm phân sẽ cho giao tử mang đầy đủ các gen trội với tỉ lệ bao nhiêu %?

#### Hướng dẫn giải

Vì các cặp gen phân li độc lập cho nên trong quá trình giảm phân các cặp gen phân li độc lập và tổ hợp tự do, khi đó thì:

Cặp gen Aa phân li cho  $\frac{1}{2}$  A,  $\frac{1}{2}$  a. Cặp gen Bb phân li cho  $\frac{1}{2}$  B,  $\frac{1}{2}$  b.

Cặp gen Dd phân li cho  $\frac{1}{2}$  D,  $\frac{1}{2}$  d. Cặp gen EE phân li cho 100% E.

Vậy tỉ lệ giao tử mang đầy đủ các gen trội ABDE là  $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 100\% = 12,5\%$ .

**Trong điều kiện các cặp gen phân li độc lập, tỉ lệ của mỗi loại giao tử bằng tích tỉ lệ của các alen có trong giao tử đó.**

**Bài 3:** Xét phép lai ♂AaBbDDEe × ♀AabbDdee.

- Xác định số loại giao tử đực, số loại giao tử cái.
- Ở đời con có bao nhiêu kiểu tổ hợp giao tử?

#### *Hướng dẫn giải*

a. Số loại giao tử đực, số loại giao tử cái

- Cơ thể đực có kiểu gen AaBbDDEe gồm 3 cặp gen dị hợp và 1 cặp gen đồng hợp. Số loại giao tử =  $2^3 = 8$  loại.

- Cơ thể cái có kiểu gen AabbDdee gồm 2 cặp gen dị hợp và 2 cặp gen đồng hợp. Số loại giao tử =  $2^2 = 4$  loại.

b. Số kiểu tổ hợp giao tử:

- Khi thụ tinh, các loại giao tử đực kết hợp với các loại giao tử cái một cách ngẫu nhiên tạo nên các kiểu tổ hợp giao tử.

- Số kiểu tổ hợp bằng tích số loại giao tử đực nhân với số loại giao tử cái =  $8 \cdot 4 = 32$ .

**Số kiểu tổ hợp giao tử bằng tích số loại giao tử đực với số loại giao tử cái.**

## **2. Số loại kiểu gen, số loại kiểu hình của phép lai**

**Bài 4:** Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và trội hoàn toàn. Ở đời con của phép lai ♂AaBbddEe × ♀AabbDdEE có bao nhiêu loại kiểu gen, bao nhiêu loại kiểu hình?

#### *Hướng dẫn giải*

- Khi các cặp gen phân li độc lập thì số loại kiểu gen ở đời con bằng tích số loại kiểu gen của từng cặp gen. Số loại kiểu hình ở đời con bằng tích số loại kiểu hình của từng cặp tính trạng.

- Phép lai ♂AaBbddEe × ♀AabbDdEE có thể viết thành từng cặp gen như sau:

$$\text{♂AaBbddEe} \times \text{♀AabbDdEE} = (\text{Aa} \times \text{Aa})(\text{Bb} \times \text{bb})(\text{dd} \times \text{Dd})(\text{Ee} \times \text{EE}).$$

- Tiến hành tìm số loại kiểu gen, số loại kiểu hình của từng cặp lai

$$\text{♂Aa} \times \text{♀Aa} \text{ sinh ra đời con có } 3 \text{ loại kiểu gen, } 2 \text{ loại kiểu hình.}$$

$$\text{♂Bb} \times \text{♀bb} \text{ sinh ra đời con có } 2 \text{ loại kiểu gen, } 2 \text{ loại kiểu hình.}$$

$$\text{♂dd} \times \text{♀Dd} \text{ sinh ra đời con có } 2 \text{ loại kiểu gen, } 2 \text{ loại kiểu hình.}$$

$$\text{♂Ee} \times \text{♀EE} \text{ sinh ra đời con có } 2 \text{ loại kiểu gen, } 1 \text{ loại kiểu hình.}$$

Ở đời con, số loại kiểu gen =  $3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 24$  kiểu gen.

Số loại kiểu hình =  $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 = 8$  kiểu hình.

**Trong điều kiện cặp gen phân li độc lập thì ở đời con: Số loại kiểu gen bằng tích số loại kiểu gen của từng cặp gen; Số loại kiểu hình bằng tích số loại kiểu hình của các cặp tính trạng.**

### 3. Tỉ lệ kiểu gen, tỉ lệ kiểu hình của phép lai

**Bài 5:** Cho biết mỗi gen quy định một tính trạng và trội hoàn toàn. Xét phép lai (P): AaBBDd × AaBbdd.

a. Xác định tỉ lệ kiểu gen, tỉ lệ kiểu hình ở đời F<sub>1</sub>.

b. Ở đời F<sub>1</sub>, loại kiểu hình có 3 tính trạng trội chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

#### Hướng dẫn giải

a. Vì hai cặp gen phân li độc lập nên tỉ lệ phân li kiểu gen của phép lai bằng tích tỉ lệ kiểu gen của hai cặp gen, tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai bằng tích tỉ lệ phân li kiểu hình của hai cặp tính trạng.

Phép lai AaBBDd × AaBbdd = (Aa × Aa).(BB × Bb)(Dd × dd)

Aa × Aa sẽ sinh ra đời con có tỉ lệ kiểu gen là 1AA, 2Aa, 1aa

Tỉ lệ kiểu hình là 3A-, 1aa.

BB × Bb sẽ sinh ra đời con có tỉ lệ kiểu gen là 1BB, 1Bb

Tỉ lệ kiểu hình là 100%B-

Dd × dd sẽ sinh ra đời con có tỉ lệ kiểu gen là 1Dd, 1dd

Tỉ lệ kiểu hình là 1D-, 1dd.

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{Tỉ lệ phân li kiểu gen ở } F_1 &= (1AA, 2Aa, 1aa).(1BB, 1Bb).(1Dd, 1dd) \\ &= 2:2:2:2:1:1:1:1:1:1. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rightarrow \text{Tỉ lệ kiểu hình ở } F_1 &= (3A-, 1aa).(1D-).(1D-, 1dd) = \\ &= 3A-B-D-, 3A-B-dd, 1aaB-D-, 1aaB-dd = 3:3:1:1. \end{aligned}$$

b. Tỉ lệ của loại kiểu hình có 3 tính trạng trội.

Kiểu hình có 3 tính trạng trội được kí hiệu là A-B-D- = (A-)(B-)(D-)

$$Aa \times Aa \text{ sẽ sinh ra đời con có tỉ lệ kiểu hình là } 3A-, 1aa \rightarrow A- = \frac{3}{4}$$

$$BB \times Bb \text{ sẽ sinh ra đời con có tỉ lệ kiểu hình là } 100\% B- \rightarrow B- = 1$$

$$Dd \times dd \text{ sẽ sinh ra đời con có tỉ lệ kiểu hình là } 1D-, 1dd. \rightarrow D- = \frac{1}{2}$$

$\rightarrow$  Tỉ lệ kiểu hình có 3 tính trạng trội (A-B-D-)

$$= \frac{3}{4} \times 1 \times 100\% \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8} \times 100\% = 37,5\%.$$

**Các cặp gen phân li độc lập thì tỉ lệ kiểu gen của phép lai bằng tích tỉ lệ phân li kiểu gen của các cặp gen, tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai bằng tích tỉ lệ phân li kiểu hình của các cặp tính trạng. Tỉ lệ của một loại kiểu hình nào đó bằng tích tỉ lệ của các cặp tính trạng có trong kiểu hình đó.**

**Bài 6:** Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và trội hoàn toàn. Xét phép lai ♂AaBbddEe × ♀AabbDdEE.

- Ở đời con loại kiều hình có 4 tính trạng trội chiếm tỉ lệ bao nhiêu?
- Ở đời con, loại kiều hình có 3 tính trạng trội và 1 tính trạng lặn chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

### Hướng dẫn giải

a. Vì các cặp gen phân li độc lập cho nên chúng ta xét kiều hình ở đời con của từng cặp gen của bố mẹ.

Phép lai ♂AaBbddEe × ♀AabbDdEE = (Aa×Aa)(Bb×bb)(dd×Dd)(Ee×EE).

Loại kiều hình có 4 tính trạng trội được viết kí hiệu là A-B-D-E-

♂Aa × ♀Aa sinh ra đời con có kiều hình A- chiếm tỉ lệ  $\frac{3}{4}$ .

♂Bb × ♀bb sinh ra đời con có kiều hình B- chiếm tỉ lệ  $\frac{1}{2}$ .

♂dd × ♀Dd sinh ra đời con có kiều hình D- chiếm tỉ lệ  $\frac{1}{2}$ .

♂Ee × ♀EE sinh ra đời con có kiều hình E- với tỉ lệ 100%.

Vậy ở đời con, kiều hình A-B-D-E- chiếm tỉ lệ  $= \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 100\% = 18,75\%$ .

b. Loại kiều hình có 3 tính trạng trội và 1 tính trạng lặn gồm có 4 kiều hình là:

A-B-D-ee + A-B-ddE- + A-bbD-E- + aaB-D-E-.

Chúng ta tìm tỉ lệ của mỗi loại kiều hình, sau đó cộng lại thì sẽ được tỉ lệ của loại kiều hình có 3 tính trạng trội và 1 tính trạng lặn.

- Kiều hình A-B-D-ee có tỉ lệ  $= \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 0 = 0$

- Kiều hình A-B-ddE- có tỉ lệ  $= \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{3}{16}$

- Kiều hình A-bbD-E- có tỉ lệ  $= \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{3}{16}$

- Kiều hình aaB-D-E- có tỉ lệ  $= \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{1}{16}$

Loại kiều hình có 3 tính trạng trội và 1 tính trạng lặn chiếm tỉ lệ

$$= 0 + \frac{3}{16} + \frac{3}{16} + \frac{1}{16} = \frac{7}{16} = 43,75\%.$$

Trong điều kiện cặp gen phân li độc lập thì ở đời con: Số loại kiều gen bằng tích số loại kiều gen của từng cặp gen; Số loại kiều hình bằng tích số loại kiều hình của các cặp tính trạng; Tỉ lệ kiều gen bằng tích tỉ lệ của các cặp gen; Tỉ lệ kiều hình bằng tích tỉ lệ của các cặp tính trạng; Tỉ lệ của một loại kiều hình bằng tích tỉ lệ của các tính trạng có trong kiều hình đó.

#### 4. Xác định quy luật di truyền chi phối phép lai

**Bài 7:** Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Cho cây thân cao hoa màu đỏ giao phấn với cây thân thấp hoa màu trắng được F<sub>1</sub> gồm 100% cây thân cao hoa màu đỏ. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn đời F<sub>2</sub> có tỉ lệ 56,25% cây thân cao, hoa đỏ : 18,75% cây thân cao, hoa trắng : 18,75% cây thân thấp, hoa đỏ : 6,25% cây thân thấp, hoa trắng.

a. Xác định quy luật di truyền chi phối phép lai.

b. Cho các cá thể F<sub>1</sub> lai phân tích, tỉ lệ kiểu hình ở đời con như thế nào?

#### Hướng dẫn giải

a. Xác định quy luật di truyền.

Muốn xác định quy luật di truyền chi phối phép lai thì phải xác định quy luật di truyền của từng cặp tính trạng, sau đó mới xác định quy luật di truyền về mối quan hệ giữa các cặp tính trạng với nhau.

- Mỗi tính trạng do một gen quy định và F<sub>1</sub> có kiểu hình thân cao hoa đỏ chứng tỏ thân cao hoa đỏ là những tính trạng trội so với thân thấp hoa trắng.

- Quy ước gen: A quy định thân cao      a quy định thân thấp  
                  B quy định hoa đỏ      b quy định hoa trắng.

- Ở F<sub>2</sub>, tỉ lệ kiểu hình là 9 thân cao, hoa đỏ: 3 thân cao, hoa trắng: 3 thân thấp, hoa đỏ: 1 thân thấp, hoa trắng. Trong đó hoa đỏ : hoa trắng = 3 : 1; tỉ lệ kiểu hình thân cao : thân thấp = 3:1. Tích tỉ lệ của 2 cặp tính trạng này là (3:1).(3:1) bằng tỉ lệ phân li của bài ra là 9:3:3:1. Điều này chứng tỏ hai cặp tính trạng này di truyền phân li độc lập với nhau.

F<sub>1</sub> có 2 cặp gen dị hợp và phân li độc lập nên kiểu gen là AaBb.

b. Khi đã biết kiểu gen của bố mẹ, để xác định tỉ lệ kiểu hình ở đời con thì có 2 cách.

**Cách 1: Viết sơ đồ lai (cách này quá dài dòng).**

**Cách 2: Dùng tích tỉ lệ của các cặp tính trạng.**

F<sub>1</sub> lai phân tích: AaBb × aabb = (Aa × aa)(Bb × bb)

Ta có Aa × aa thì đời con có  $\frac{1}{2}$  thân cao;  $\frac{1}{2}$  thân thấp

Bb × bb thì đời con có  $\frac{1}{2}$  hoa đỏ;  $\frac{1}{2}$  hoa trắng.

AaBb × aabb = ( $\frac{1}{2}$  thân cao;  $\frac{1}{2}$  thân thấp).( $\frac{1}{2}$  hoa đỏ;  $\frac{1}{2}$  hoa trắng)

=  $\frac{1}{4}$  thân cao, hoa đỏ;  $\frac{1}{4}$  thân cao, hoa trắng;

$\frac{1}{4}$  thân thấp, hoa đỏ;  $\frac{1}{4}$  thân thấp, hoa trắng.

- Dựa vào tỉ lệ phân li kiểu hình của mỗi cặp tính trạng và điều kiện của bài toán để khẳng định quy luật di truyền của cặp tính trạng đó.
- Tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai bằng tích tỉ lệ của các cặp tính trạng thì các cặp tính trạng đó di truyền phân li độc lập.

## 5. Một số dạng toán nâng cao (dành cho học sinh giỏi)

### a. Tìm xác suất xuất hiện một loại kiểu hình nào đó

**Bài 8:** Cho biết A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a quy định thân thấp. Cho cây thân cao dị hợp tự thụ phấn ở đời con có 75% cây thân cao và 25% cây thân thấp.

- Trong số các cây  $F_1$  lấy 2 cây thân cao, xác suất để cả 2 cây này đều có kiểu gen đồng hợp?
- Trong số các cây  $F_1$  lấy 4 cây thân cao, xác suất để chỉ có 1 cây mang kiểu gen đồng hợp?

### Hướng dẫn giải

a. Tỉ lệ kiểu gen ở  $F_1$  là 1AA: 2Aa: 1aa. Vậy trong số các cây  $F_1$ , cây thân cao gồm có 2 loại kiểu gen là AA và Aa, trong đó cây đồng hợp chiếm tỉ lệ  $\frac{1}{3}$ , cây dị hợp chiếm tỉ lệ  $\frac{2}{3}$ .

Lấy 2 cây thân cao, xác suất để cả 2 cây đều đồng hợp là  $(\frac{1}{3})^2 = \frac{1}{9}$

b. Trong số 4 cây, có 1 cây mang kiểu gen đồng hợp thì 3 cây còn lại phải mang kiểu gen dị hợp. Vậy xác suất là  $C_4^1 \cdot (\frac{1}{3}) \cdot (\frac{2}{3})^3 = 4 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{8}{27} = \frac{32}{81}$

Xác suất xuất hiện của một kiểu gen bằng tỉ lệ kiểu gen đó trên tổng số kiểu gen được xét.

### b. Tìm mối quan hệ trội lặn khi gen có nhiều alen

**Bài 9:** Ở chuột lang, màu lông được quy định bởi 4 alen  $C^d$  – màu đen,  $C^k$  – màu kem,  $C^b$  – màu bạc,  $C^t$  – màu bạch tạng. Hãy phân tích kết quả các phép lai sau đây và xác định trình tự đúng nhất của các alen theo quan hệ trội lặn giữa chúng?

Phép lai	Kiểu hình của P	Kiểu hình của đời con			
		Đen	Bạc	Màu kem	Bạch tạng
1	Đen × Đen	33	11	0	0
2	Đen × Bạch tạng	10	9	0	0
3	Kem × Kem	0	0	30	11
4	Bạc × Kem	0	23	11	12

Hãy xác định thứ tự trội lặn của các gen và viết kiểu gen của các cặp bố mẹ.

### *Hướng dẫn giải*

(Để xác định quan hệ trội lặn giữa các alen thì chúng ta phải xét từng cặp lai).

Ở cặp lai thứ nhất: Đen × Đen được đời con có 3 đen: 1 bạc.

→ Đen trội so với bạc ( $C^d > C^b$ ). Kiểu gen của bố mẹ là  $C^dC^b \times C^dC^b$ .

Ở cặp lai thứ hai: Đen × bạch tạng được đời con 1 đen: 1 bạc. Điều này chứng tỏ đen trội so với bạc và bạc trội so với bạch tạng. Vậy gen quy định màu bạc là gen lặn so với màu đen. Kiểu gen của bố mẹ là  $C^dC^b \times C^tC^t$ .

Ở cặp lai thứ 3: Kem × Kem được đời con 3 kem: 1 bạch tạng

→ Kem trội so với bạch tạng. Kiểu gen của P là  $C^kC^t \times C^kC^t$ .

Ở phép lai thứ 4: Bạc × Kem được đời con 2 bạc: 1 kem: 1 bạch tạng

→ Bạc trội so với kem, kem trội so với bạch tạng.

Kiểu gen của P là  $C^bC^t \times C^kC^t$ .

Vậy thứ tự trội của các alen là đen > bạc > kem > bạch tạng.

**Bài 10:** Ở một loài thú, tính trạng màu lông do một lôcut gen nằm trên NST thường có 3 alen quy định, các alen trội lặn hoàn toàn. Khi cho con đực (1) lông xám lai với cái (2) lông đỏ thì đời con có kiểu hình lông đỏ, kiểu hình lông đen và kiểu hình lông xám; Cho con đực (1) lai với con cái (3) lông xám thì đời con có kiểu hình lông xám và kiểu hình lông đen; cho (3) lai với con đực (4) lông xám được đời con có kiểu hình lông đỏ và kiểu hình lông xám. Hãy xác định thứ tự trội lặn của các alen.

### *Hướng dẫn giải*

- Khi cho con đực (1) lông xám lai với cái (2) lông đỏ thì đời con có kiểu hình lông đỏ, kiểu hình lông đen và kiểu hình lông xám. → Lông đen là tính trạng lặn so với lông xám và lông đỏ.

- Khi cho con cái (3) lông xám lai với con đực (4) lông xám được đời con có kiểu hình lông đỏ và kiểu hình lông xám. → Lông xám trội so với lông đỏ.

→ Như vậy, xám trội so với đỏ; đỏ trội so với đen.

### *c. Tìm số loại giao tử của loài*

**Bài 11:** Ở quần thể của một loài thực vật lưỡng bội có bộ NST  $2n = 10$ . Trên mỗi nhóm liên kết xét 2 lôcut gen, mỗi lôcut có 3 alen. Trong điều kiện không phát sinh đột biến, loài có tối đa bao nhiêu loại giao tử đực?

### *Hướng dẫn giải*

- Số loại giao tử của loài bằng tích số loại giao tử của các nhóm liên kết có trong loài đó.

- Trên mỗi nhóm liên kết, số loại giao tử bằng tích số loại alen có trên mỗi cặp NST.

- Theo bài ra, trên mỗi nhóm liên kết xét 2 lôcut gen, mỗi lôcut có 3 alen thì số loại alen của mỗi nhóm liên kết =  $3 \times 3 = 9$  (alen).

- Loài này có  $2n = 10$  nên có 5 nhóm liên kết. → Số loại giao tử =  $9^5 = 59049$ .

## NỘI DUNG CẦN GHI NHỚ

1. Các cặp gen phân li độc lập với nhau thì ở đời con có:
  - + Tỉ lệ kiểu gen bằng tích tỉ lệ phân li kiểu gen của từng cặp gen;
  - + Tỉ lệ phân li kiểu hình bằng tích tỉ lệ phân li của các cặp tính trạng;
  - + Số loại kiểu gen bằng tích số loại kiểu gen của các cặp tính trạng;
  - + Số loại kiểu hình bằng tích số loại kiểu hình của các cặp tính trạng;
  - + Tỉ lệ của mỗi loại kiểu hình bằng tích tỉ lệ của các tính trạng có trong kiểu hình đó.
2. Hai cặp tính trạng di truyền phân li độc lập với nhau khi tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai bằng tích tỉ lệ của các cặp tính trạng.
3. Trong trường hợp tính trạng do một gen quy định, nếu ở đời con xuất hiện kiểu hình chưa có ở bố mẹ thì kiểu hình đó do gen lặn quy định, nếu kiểu hình đã có ở bố hoặc mẹ mà không biểu hiện ở đời con thì đó là kiểu hình lặn.
4. Xác suất xuất hiện một kiểu hình nào đó chính là tỉ lệ của loại kiểu hình đó trong tổng số cá thể mà ta xét.
5. Muốn tìm xác suất thì phải tìm được kiểu gen của bố mẹ.

## C. BÀI TẬP VẬN DỤNG

### 1. Bài tập tự luận

**Bài 1:** Ở lợn, gen A quy định tính trạng thân dài trội hoàn toàn so với a quy định tính trạng thân ngắn.

- a. Trong đàn lợn gồm 100% cá thể thân dài. Làm thế nào để biết được lợn thân dài có kiểu gen AA hay Aa?
- b. Những con lợn đực thân dài lai với các con lợn cái thân dài, lợn con sinh ra có con thân dài, có con thân ngắn. Xác định kiểu gen của P và viết sơ đồ lai.

**Bài 2:** Tính trạng màu sắc hoa dạ lan do một cặp gen quy định. Thực hiện 3 phép lai, người ta thu được những kết quả như sau:

- Hoa đỏ × hoa hồng F<sub>1</sub>: 50% hoa đỏ: 50% hoa hồng
  - Hoa trắng × hoa hồng F<sub>1</sub>: 50% hoa trắng: 50% hoa hồng
  - Hoa hồng × hoa hồng F<sub>1</sub>: 25% hoa đỏ: 50% hoa hồng: 25% hoa trắng.
- a. Xác định quy luật di truyền và viết sơ đồ lai từ P đến F<sub>1</sub> trong từng trường hợp trên.
  - b. Khi cho cây hoa đỏ lai với cây hoa trắng thì kết quả thu được ở phép lai như thế nào?

**Bài 3:** Có một trâu đực trắng (1) giao phối với 1 trâu cái đen (2) đẻ lần thứ nhất được 1 nghé trắng (3) và lần thứ 2 là 1 nghé đen (4). Con nghé đen lớn lên giao phối với 1 trâu đực đen (5) sinh ra 1 nghé trắng (6). Cho biết tính trạng màu lông do một cặp gen quy định. Xác định kiểu gen của 6 cá thể nói trên.

**Bài 4:** Trong trường hợp mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng và trội hoàn toàn. Xét phép lai: AaBbddEe × aaBbDdEe.

- Đời con có bao nhiêu kiểu tổ hợp giao tử?
- Đời con có bao nhiêu loại kiểu gen, bao nhiêu loại kiểu hình?
- Ở đời con, kiểu hình A-B-D-ee chiếm tỉ lệ bao nhiêu %?

**Bài 5\*:** Ở người, bệnh hoá xơ nang (cystic fibrosis) do gen lặn a và bệnh alcapton niệu (alkaptonuria) do gen lặn b nằm trên các nhiễm sắc thể thường khác nhau quy định. Một cặp vợ chồng không mắc các bệnh trên sinh ra một người con mắc cả hai bệnh đó. Nếu họ sinh con thứ hai thì xác suất đứa trẻ này mắc cả hai bệnh là bao nhiêu? Giải thích.

**Bài 6\*:** Ở một loài động vật, màu mắt do một gen quy định. Tiến hành các phép lai thu được như sau:

Phép lai	Bố mẹ đem lai	Kiểu hình ở đời con			
		Đỏ	Vàng	Xanh	Trắng
1	Mắt đỏ × Mắt đỏ	75%	0	25%	0
2	Mắt đỏ × Mắt vàng	50%	25%	0	25%
3	Mắt trắng × Mắt trắng	0	0	25%	75%

- Hãy xếp các alen theo thứ tự từ trội đến lặn.
- Xác định kiểu gen của bố mẹ ở mỗi cặp lai.

**Bài 7:** Ở một loài động vật, gen A nằm trên NST thường quy định nhiều nạc trội hoàn toàn so với a quy định ít nạc. Ở một trại nhân giống, người ta nhập về 10 con đực nhiều nạc và 30 con cái ít nạc. Cho các cá thể này giao phối tự do với nhau sinh ra F<sub>1</sub> có tỉ lệ kiểu hình 9 con nhiều nạc : 1 con ít nạc. Các cá thể F<sub>1</sub> giao phối tự do được F<sub>2</sub>. Biết rằng không xảy ra đột biến. Lấy ngẫu nhiên 3 cá thể nhiều nạc ở F<sub>2</sub>, xác suất để thu được 2 cá thể thuần chủng là bao nhiêu?

**Bài 8:\*** Cho biết A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a quy định thân thấp. Ở phép lai Aa × aa được F<sub>1</sub>. Cần phải lấy ít nhất bao nhiêu hạt F<sub>1</sub> để trong số các hạt đã lấy xác suất có ít nhất 1 hạt mang kiểu gen aa lớn hơn 90%?

## 2. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Cho phép lai: AaBbdd × aaBbdd. (Biết mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng và trội lặn hoàn toàn). Ở đời F<sub>1</sub>, kiểu hình A-B-dd chiếm tỉ lệ

- A. 25%.      B. 18,75%.      C. 12,5%.      D. 6,25%.

**Câu 2:** Cho phép lai: AabbDd × AaBbdd. (Cho biết mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng và trội **không** hoàn toàn). Ở đời F<sub>1</sub> loại kiểu hình AaBbDd chiếm tỉ lệ:

- A. 50%.      B. 25%.      C. 12,5%.      D. 6,25%.

**Câu 3:** Ở phép lai 3 cặp tính trạng, phân tích tỉ lệ kiểu hình ở từng cặp tính trạng

thì thấy  $\frac{\text{cao}}{\text{thấp}} = \frac{3}{1}$ ;  $\frac{\text{tròn}}{\text{dài}} = \frac{1}{1}$ ;  $\frac{\text{đỏ}}{\text{xanh}} = \frac{5}{3}$ . Nếu cả 3 cặp tính trạng đều di truyền phân li độc lập thì kiểu hình thân thấp, quả tròn, đỏ chiếm tỉ lệ

- A.  $\frac{5}{64}$ .      B.  $\frac{5}{1}$ .      C.  $\frac{15}{64}$ .      D.  $\frac{5}{9}$ .

**Câu 4:** Nguyên nhân dẫn tới mỗi alen phân li về một giao tử là

- A. do các gen nhân đôi thành các cặp alen.
- B. do các NST trong cặp tương đồng phân li về 2 cực tế bào.
- C. do các cặp gen nằm trên các cặp NST khác nhau.
- D. do trong tế bào, gen tồn tại theo cặp alen.

**Câu 5:** Trong quá trình sinh sản hữu tính, cấu trúc nào sau đây được truyền đạt nguyên vẹn từ đời bố mẹ cho đời con.

- A. Nhiễm sắc thể.
- B. Tính trạng.
- C. Alen.
- D. Nhân tế bào.

**Câu 6:** Cho biết A quy định thân đen trội hoàn toàn so với a quy định thân xám. B quy định lông dài là trội hoàn toàn so với b quy định lông ngắn. Cho AAbb lai với aABB được F<sub>1</sub>. Tiếp tục cho F<sub>1</sub> giao phối với nhau, kiểu hình thân đen lông ngắn ở F<sub>2</sub> có tỉ lệ:

- A. 56,25%.      B. 6,25%.      C. 75%.      D. 18,75%.

**Câu 7:** Cho cây thân cao lai với cây thân cao được F<sub>1</sub> có 75% cây cao, 25% cây thấp. Để khẳng định cây cao là tính trạng trội thì phải có điều kiện

- A. tính trạng do một cặp gen quy định.
- B. mỗi gen chỉ có 2 alen.
- C. mỗi cặp gen nằm trên một cặp NST tương đồng.
- D. P phải tuần chung.

**Câu 8:** Một cặp vợ chồng đều có nhóm máu A và đều có kiểu gen dị hợp về tính trạng nhóm máu. Nếu họ sinh hai đứa con thì xác suất để một đứa có nhóm máu A và một đứa có nhóm máu O là

- A. 3/8.      B. 3/16.      C. 1/2.      D. 1/4.

**Câu 9\*:** Gen A nằm trên NST thường quy định tính trạng màu mắt có 4 alen.

Tiến hành hai phép lai

- Phép lai 1: mắt đỏ × mắt nâu → 25% đỏ, 50% nâu, 25% vàng.
- Phép lai 2: vàng × vàng → 75% vàng, 25% trắng.

Các tính trạng xếp theo thứ tự từ trội đến lặn là

- A. đỏ → nâu → vàng → trắng.
- B. nâu → đỏ → vàng → trắng.
- C. nâu → vàng → đỏ → trắng.
- D. vàng → nâu → đỏ → trắng.

**Câu 10:** Các cặp gen chỉ phân li độc lập với nhau khi

- A. cùng nằm trên một cặp NST, cặp NST này phân li đồng đều về hai tế bào con khi phân bào.
- B. nằm trên các cặp NST khác nhau, các cặp NST này phân li độc lập về các tế bào con khi phân bào.

- C. nằm trên các cặp NST khác nhau, các cặp NST này không phân li trong quá trình phân bào.  
D. chúng cùng nằm trên một cặp NST tương đồng, xảy ra hoán vị gen với tần số 50%.

**Câu 11:** Xét phép lai:  $AaBbDd \times AaBbdd$ . Nếu mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng và tất cả các cặp tính trạng đều trội **không** hoàn toàn thì ở đời con có

- A. 18 loại KH.    B. 27 loại KG.    C. 8 loại KH.    D. 27 kiểu tổ hợp.

**Câu 12:** Cặp gen đồng hợp là cặp gen gồm hai alen

1. có thành phần, số lượng, trình tự sắp xếp các nuclêôtit giống nhau.
2. nằm cùng một vị trí lôcút trên cặp NST tương đồng.
3. cùng quy định một tính trạng hoặc quy định các tính trạng khác nhau.

Phương án đúng:

- A. 1, 2.    B. 1, 3.    C. 1, 2, 3.    D. 2, 3.

**Câu 13:** Gen đa alen là hiện tượng

- A. một gen có nhiều alen.  
B. gen gây chết ở trạng thái đồng hợp.  
C. một nhóm gen liên kết bền vững.  
D. một gen quy định nhiều tính trạng.

**Câu 14:** Xét phép lai:  $AaBbDd \times aaBbdd$ . Nếu mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng và trội hoàn toàn thì ở đời con có số loại kiểu hình là:

- A. 2.    B. 3.    C. 4.    D. 8.

**Câu 15:** Cho biết A quy định thân đen trội hoàn toàn so với a quy định thân xám. B quy định lông dài là trội hoàn toàn so với b quy định lông ngắn. Hai cặp gen này nằm trên hai cặp NST khác nhau. Cho  $AAbb$  lai với  $aaBB$  được  $F_1$ . Tiếp tục cho  $F_1$  giao phối với nhau, kiểu hình thân đen lông dài ở  $F_2$  có tỉ lệ:

- A. 18,75%.    B. 6,25%.    C. 56,25%.    D. 75%.

**Câu 16:** Ở một loài, A quy định thân cao, a quy định thân thấp; B quy định hoa đỏ, b quy định hoa trắng. Cho lai giữa cây thân cao hoa đỏ với cây thân cao hoa trắng, đời con có tỉ lệ: 3 thân cao hoa đỏ; 3 thân cao hoa trắng; 1 thân thấp hoa đỏ; 1 thân thấp hoa trắng. Kiểu gen của thế hệ bố mẹ là

- A.  $AaBb$  và  $Aabb$ .    B.  $AaBb$  và  $AaBb$ .  
C.  $AaBb$  và  $aabb$ .    D.  $AABb$  và  $aaBb$ .

**Câu 17:** Cơ thể có kiểu gen  $AaBbDdeeGg$  tiến hành giảm phân sẽ tạo ra tối đa bao nhiêu loại tinh trùng.

- A. 10.    B. 16.    C. 32.    D. 2.

**Câu 18:** Cho biết mỗi tính trạng do một cặp gen quy định và phân li độc lập với nhau. Ở đời con của phép lai  $AaBbDdEe \times AaBbDdEe$ , kiểu hình chỉ có hai tính trạng trội chiếm tỉ lệ

- A. 9/16.    B. 27/64.    C. 27/256.    D. 27/128.

**Câu 19:** Cho cây hoa đỏ lai với cây hoa trắng được F<sub>1</sub> đồng loạt hoa đỏ. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn, điều kiện để F<sub>2</sub> có tỉ lệ kiểu hình 3 đỏ:1 trắng.

1. tính trạng do một cặp gen quy định.
2. số lượng cá thể F<sub>2</sub> phải đủ lớn.
3. mỗi cặp gen nằm trên một cặp NST.
4. tính trạng phải trội hoàn toàn.

Phương án đúng:

- A. 1, 2.      B. 1, 3.      C. 2, 3.      D. 2, 4.

**Câu 20.** Tính trạng chiều cao thân do một cặp gen quy định. Cho cây thân cao lai với cây thân cao, F<sub>1</sub> được 75% cây cao, 25% cây thấp. Trong số các cây thân cao, cây dị hợp có tỉ lệ

- A. 100%.      B.  $\frac{3}{4}$ .      C.  $\frac{2}{3}$ .      D.  $\frac{1}{2}$ .

**Câu 21:** Các cặp tính trạng di truyền phân li độc lập với nhau khi:

- A. các cặp gen quy định các cặp tính trạng cùng nằm trên một cặp NST tương đồng.
- B. các cặp gen quy định các cặp tính trạng nằm trên các cặp NST tương đồng khác nhau.
- C. mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng và di truyền trội lặn hoàn toàn.
- D. các cặp tính trạng di truyền trội lặn hoàn toàn và số cá thể đếm phân tích phải đủ lớn.

**Câu 22:** Trong trường hợp mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định và trội hoàn toàn. Ở phép lai AaBbDd x AabbDD, đời con có

- A. 12 loại kiểu gen, 4 loại kiểu hình.    B. 12 loại kiểu gen, 8 loại kiểu hình.  
C. 16 loại kiểu gen, 4 loại kiểu hình.    D. 16 loại kiểu gen, 8 loại kiểu hình.

**Câu 23:** Trong trường hợp mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định và trội hoàn toàn. Ở đời F<sub>1</sub> của phép lai AaBbDd x AaBBdd, cá thể thuần chủng về cả 3 tính trạng chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

- A. 12,5%.      B. 37,5%.      C. 25%.      D. 18,75%.

**Câu 24\*:** Tính trạng chiều cao thân do một cặp gen quy định. Cho cây thân cao lai với cây thân cao, F<sub>1</sub> được 75% cây cao, 25% cây thấp. Lấy 2 cây thân cao F<sub>1</sub>, xác xuất để được 2 cây thuần chủng là:

- A.  $\frac{9}{16}$ .      B.  $\frac{1}{16}$ .      C.  $\frac{1}{4}$ .      D.  $\frac{4}{9}$ .

**Câu 25:** Cho phép lai sau: P: Hoa hồng x hoa hồng.

F<sub>1</sub>: 25% hoa đỏ: 50% hoa hồng: 25% hoa trắng. Nếu tính trạng do một cặp gen quy định thì có thể kết luận:

- A. Hoa đỏ trội hoàn toàn so với hoa trắng.
- C. Hoa đỏ trội không hoàn toàn so với hoa trắng.
- B. Hoa đỏ trội hoàn toàn so với hoa hồng.
- D. Hoa đỏ trội không hoàn toàn so với hoa hồng.

**Câu 26:** Cơ thể mang kiểu gen nào dưới đây được gọi là cơ thể thuần chủng.

1.  $AABB$       2.  $AaBB$       3.  $AAbb$       4.  $aaBb$

Phương án đúng:

- A. 1, 2.      B. 1, 3.      C. 2, 3.      D. 2, 4.

**Câu 27:** Khi lai hai cơ thể bố mẹ thuần chủng, khác nhau về một cặp tính trạng tương phản được  $F_1$ , cho  $F_1$  lai với nhau. Điều kiện để  $F_2$  có tỉ lệ kiểu hình 3:1 là:

1. Tính trạng phải trội lặn hoàn toàn.
2. Mỗi cặp gen nằm trên một cặp NST tương đồng.
3. Số lượng cá thể đem phân tích phải đủ lớn.

Phương án đúng:

- A. 1, 2.      B. 2, 3.      C. 1, 3.      D. 1, 2, 3.

**Câu 28:** Một phép lai hai cặp tính trạng, trong đó cặp tính trạng thứ nhất có tỉ lệ phân li kiểu hình là  $\frac{3}{1}$ , cặp tính trạng thứ 2 có tỉ lệ phân li kiểu hình là 1: 2: 1.

Hai cặp tính trạng này di truyền phân li độc lập với nhau nếu tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai là:

- A. 3: 6: 3.      B. 1: 2: 1.      C. 3: 6: 3: 1: 2: 1.      D. 9:3: 3: 1.

**Câu 29:** Ở phép lai  $AaBbDd \times aaBbDd$ , nếu các cặp gen đều trội hoàn toàn thì kiểu hình trội về cả 3 cặp tính trạng chiếm tỉ lệ

- A. 9/32.      B. 1/8.      C. 9/16.      D. 9/64.

**Câu 30:** Phép lai nào sau đây xuất hiện biến dị tổ hợp?

- A.  $AA \times Aa$ .      B.  $Aa \times aa$ .      C.  $aa \times aa$ .      D.  $Aa \times Aa$ .

**Câu 31.** Ở một loài thực vật, tính trạng màu hoa do hai gen không alen là A và B tương tác với nhau quy định. Nếu trong kiểu gen có cả hai gen trội A và B thì cho kiểu hình hoa đỏ; khi chỉ có một loại gen trội A hoặc B hay toàn bộ gen lặn thì cho kiểu hình hoa trắng. Tính trạng chiều cao cây do một gen gồm hai alen là D và d quy định, trong đó gen D quy định thân thấp trội hoàn toàn so với alen d quy định thân cao. Biết các gen nằm trên các NST khác nhau. Tính theo lí thuyết, phép lai  $AaBbDd \times aaBbDd$  cho đời con có kiểu hình thân cao, hoa đỏ chiếm tỉ lệ

- A. 3,125 %.      B. 28,125 %.      C. 42,1875 %.      D. 9,375 %.

**Câu 32.** Cho biết mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng, alen trội là trội hoàn toàn. Ở đời con của phép lai  $AaBbDdEe \times AabbddEe$ , loại cá thể có kiểu hình mang ít nhất 1 tính trội chiếm tỉ lệ

- A.  $\frac{255}{256}$ .      B.  $\frac{63}{64}$ .      C.  $\frac{15}{16}$ .      D.  $\frac{1}{64}$ .

**Câu 33.** Ở một loài thực vật, tính trạng màu hoa do hai gen không alen là A và B tương tác với nhau quy định. Nếu trong kiểu gen có cả hai gen trội A và B thì cho kiểu hình hoa đỏ; khi chỉ có một loại gen trội A hoặc B hay toàn bộ gen lặn

thì cho kiểu hình hoa trắng. Tính trạng chiều cao cây do một gen gồm hai alen là D và d quy định, trong đó gen D quy định thân cao trội hoàn toàn so với alen d quy định thân thấp. Biết các gen nằm trên các NST khác nhau. Tính theo lí thuyết, phép lai  $AaBbDd \times aaBbdd$  cho đời con có kiểu hình thân cao, hoa đỏ chiếm tỉ lệ

- A. 3,125 %.      B. 18,75 %.      C. 42,1875 %.      D. 9,375 %.

Câu 34. Ở đậu Hà Lan, gen A quy định hạt vàng trội hoàn toàn so với alen a quy định hạt xanh; gen B quy định hạt tròn trội hoàn toàn so với alen b quy định hạt nhăn. Hai cặp gen này nằm trên 2 cặp NST khác nhau. Cho đậu hạt vàng, tron lai với đậu hạt xanh, tron thu được đời con có kiểu hình hạt xanh, nhăn chiếm tỉ lệ 6,25%. Kiểu gen của bố mẹ là

- A.  $AaBb \times AaBB$       B.  $Aabb \times AABb$   
C.  $AaBb \times AaBb$       D.  $Aabb \times AaBb$

Câu 35. Theo lí thuyết, ở đời con của phép lai  $AaBbDdEe \times AaBbDdEe$ , loại cá thể có ít nhất một alen trội chiếm tỉ lệ

- A.  $\frac{1}{256}$ .      B.  $\frac{255}{256}$ .      C.  $\frac{63}{64}$ .      D.  $\frac{7}{64}$ .

Câu 36. Biết mỗi gen quy định 1 tính, alen trội là trội hoàn toàn. Theo lí thuyết, ở đời con của phép lai  $AaBbDdEe \times AaBbDdEe$ , loại cá thể chỉ có hai alen trội chiếm tỉ lệ

- A.  $\frac{9}{256}$ .      B.  $\frac{7}{64}$ .      C.  $\frac{63}{64}$ .      D.  $\frac{247}{256}$ .

Câu 37. Trong điều kiện mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng và trội lặn hoàn toàn. Ở phép lai  $AaBbDd \times aaBbdd$ , cá thể chỉ có một tính trạng trội ở đời  $F_1$  chiếm tỉ lệ

- A. 37,5%.      B. 31,25%.      C. 18,75%.      D. 50%.

Câu 38. Cho biết A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a quy định thân thấp, B quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với b quy định hoa trắng. Hai cặp gen này nằm trên 2 cặp NST khác nhau. Cho cây dị hợp về 2 cặp gen lai phân tích được  $F_b$ . Lấy 4 cây  $F_b$ , xác suất để trong 4 cây này chỉ có 2 cây thân thấp, hoa trắng là

- A.  $\frac{9}{256}$ .      B.  $\frac{1}{16}$ .      C.  $\frac{3}{8}$ .      D.  $\frac{27}{128}$ .

Câu 39. Cho biết A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a quy định thân thấp, B quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với b quy định hoa trắng. Hai cặp gen này nằm trên 2 cặp NST khác nhau. Cho cây dị hợp về 2 cặp gen lai với nhau được  $F_1$ . Lấy ngẫu nhiên 2 cây thân cao hoa đỏ ở  $F_1$  cho lai với nhau. Xác suất xuất hiện cây có kiểu hình thân thấp, hoa trắng ở đời  $F_2$  là:

- A.  $\frac{1}{9}$ .      B.  $\frac{4}{9}$ .      C.  $\frac{1}{81}$ .      D.  $\frac{1}{16}$ .

**Câu 40.** Cho cây có nhiều quả tự thụ phấn thu được F<sub>1</sub> có 3 loại kiểu hình, trong đó cây nhiều quả chiếm tỉ lệ 56,25%. Trong số những cây nhiều quả ở F<sub>1</sub>, loại cây dị hợp một cặp gen chiếm tỉ lệ

- A.  $\frac{4}{9}$ .      B.  $\frac{8}{9}$ .      C.  $\frac{1}{9}$ .      D.  $\frac{1}{4}$ .

**Câu 41.** Biết mỗi gen quy định 1 tính trạng, alen trội là trội hoàn toàn. Theo lí thuyết, ở đời con của phép lai AaBbDdEe × AaBbDdEe, loại cá thể có ít nhất hai alen trội chiếm tỉ lệ

- A.  $\frac{9}{256}$ .      B.  $\frac{255}{256}$ .      C.  $\frac{63}{64}$ .      D.  $\frac{247}{256}$ .

**Câu 42.** Ở một loài thực vật, tính trạng màu hoa do hai gen không alen là A và B tương tác với nhau quy định. Nếu trong kiểu gen có cả hai gen trội A và B thì cho kiểu hình hoa đỏ; khi chỉ có một loại gen trội A hoặc B hay toàn bộ gen lặn thì cho kiểu hình hoa trắng. Tính trạng chiều cao cây do một gen gồm hai alen là D và d quy định, trong đó gen D quy định thân thấp trội hoàn toàn so với alen d quy định thân cao. Biết các gen nằm trên các NST khác nhau. Tính theo lí thuyết, phép lai AaBBDd × aabbdd cho đời con có kiểu hình thân thấp, hoa trắng chiếm tỉ lệ

- A. 3,125 %.      B. 28,125 %.      C. 25 %.      D. 37,5%.

**Câu 43.** Trong điều kiện mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng và trội lặn hoàn toàn. Ở phép lai AaBbDd × aaBbDd, cá thể có 2 tính trạng trội và một tính trạng lặn ở đời F<sub>1</sub> chiếm tỉ lệ

- A. 43,75%.      B. 46,875%.      C. 18,75%.      D. 37,5%.

**Câu 44.** Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Cho cây thân cao hoa màu đỏ giao phấn với cây thân thấp hoa màu trắng được F<sub>1</sub> gồm 100% cây thân cao hoa màu đỏ. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn đời F<sub>2</sub> có tỉ lệ 56,25% cây thân cao, hoa đỏ : 18,75% cây thân cao, hoa trắng : 18,75% cây thân thấp, hoa đỏ : 6,25% cây thân thấp, hoa trắng. Hỏi tỉ lệ cây thân cao hoa màu đỏ thuần chủng ở F<sub>2</sub> là:

- A. 37,5%.      B. 25%.      C. 12,5%.      D. 6,25%.

**Câu 45.** Ở một loài thực vật, gen A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a quy định thân thấp; gen B quy định quả đỏ trội hoàn toàn so với b quy định quả vàng. Cho cây thân cao, quả đỏ (P) tự thụ phấn, trong tổng số các cây thu được ở F<sub>1</sub> có kiểu hình thân thấp, quả vàng chiếm tỉ lệ 6,25%. Tính theo lí thuyết, trong số các cây thân cao, quả đỏ ở đời con, loại cá thể thuần chủng chiếm tỉ lệ

- A.  $\frac{1}{66}$ .      B.  $\frac{2}{27}$ .      C.  $\frac{1}{9}$ .      D.  $\frac{1}{51}$ .

## D. ĐÁP ÁN

### 1. Đáp án tự luận

*Bài 1:*

a. Cho lợn thân dài lai phân tích (lai với lợn thân ngắn). Nếu đời con có 100% lợn thân dài thì cơ thể lợn thân dài đem lai có kiểu gen đồng hợp (AA). Nếu đời con có cả lợn thân dài và lợn thân ngắn thì lợn thân dài có kiểu gen dị hợp (Aa).

b. Kiểu gen của P. Aa × Aa.

*Bài 2:* Tính trạng màu hoa di truyền theo quy luật trội không hoàn toàn.

a. Kiểu gen của các cặp bố mẹ:

- Phép lai thứ nhất: AA × Aa.
- Phép lai thứ hai: aa × Aa.
- Phép lai thứ ba: Aa × Aa.

b. Đời con có 100% hoa hồng.

*Bài 3:* Lông đen trội hoàn toàn so với lông trắng.

Số (6) có kiểu gen aa; Số (5) Aa; Số (4) Aa; Số (3) aa; Số (2) Aa; Số (1) aa.

*Bài 4:*

a. 64 kiểu tổ hợp. b. Đời con có 36 kiểu gen, 16 kiểu hình.

c. Ở đời con, kiểu hình A-B-D-ee chiếm tỉ lệ:  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{3}{64}$ .

*Bài 5:*

- Cặp vợ chồng này đều bình thường nhưng sinh con bị cả 2 bệnh chứng tỏ cả bố và mẹ đều dị hợp về cả 2 cặp gen, kiểu gen AaBb.

- Xác suất mắc đồng thời cả hai bệnh (aabb) là 6,25%.

*Bài 6: a.* Mắt đỏ ( $A^d$ ) > mắt vàng ( $A^v$ ) > mắt trắng ( $A^t$ ) > mắt xanh ( $A^x$ ).

b. Phép lai 1:  $A^dA^x \times A^dA^x$ .

Phép lai 2:  $A^dA^x \times A^vA^t$ .

Phép lai 3:  $A^tA^x \times A^tA^x$ .

*Bài 7:*

**Bước 1:** Tìm tỉ lệ cá thể dị hợp ở  $F_2$ :

- Vì ít nạc là tính trạng lặn nên 30 con cái ít nạc đều có kiểu gen aa

- Cho 10 con được giao phối tự do với các con cái aa sinh ra  $F_1$  có tỉ lệ cá thể ít nạc (aa) =  $\frac{1}{1+9} = 0,1$ . → Tỉ lệ kiểu gen ở  $F_1$  là = 0,9 Aa : 0,1 aa (vì con cái có kiểu gen aa nên đời con luôn có gen a)

→ Tỉ lệ giao tử A =  $0,1 + \frac{0,9}{2} = 0,55$ ;

tỉ lệ giao tử a =  $1 - 0,55 = 0,45$

Các cá thể F<sub>1</sub> giao phối tự do được F<sub>2</sub>

	0,55A	0,45a
0,55A	0,3025AA	0,2475 Aa
0,45a	0,2475Aa	0,2025aa

- Cá thể nhiều nạc ở F<sub>2</sub> gồm có 0,3025AA và 0,495 Aa  $\rightarrow \frac{11}{29}$  AA :  $\frac{18}{29}$  Aa

- Ở F<sub>2</sub>, trong số các cá thể nhiều nạc thì cá thể thuần chủng chiếm tỉ lệ =  $\frac{11}{29}$ .

Cá thể không thuần chủng chiếm tỉ lệ =  $\frac{18}{29}$ .

**Bước 2:** Tìm xác suất.

Lấy ngẫu nhiên 3 cá thể, xác suất để thu được 2 cá thể thuần chủng

$$= C_3^2 \times \left(\frac{11}{29}\right)^2 \times \frac{18}{29} = 0,2976 \approx 0,3$$

**Bài 8:\***

**Bước 1:** Tìm tỉ lệ của kiểu gen Aa và kiểu gen aa ở đời con.

- Ở phép lai Aa × aa được F<sub>1</sub> có tỉ lệ kiểu gen 1Aa và 1 aa

$\rightarrow$  Ở F<sub>1</sub>, tỉ lệ kiểu gen aa =  $\frac{1}{2}$ , kiểu gen Aa =  $\frac{1}{2}$ .

- Gọi n là số hạt ít nhất cần phải lấy.

Xác suất để tất cả các hạt đều có kiểu gen Aa là =  $\left(\frac{1}{2}\right)^n = \frac{1}{2^n}$

**Bước 2:** Tìm xác suất.

- Xác suất để có ít nhất 1 hạt mang kiểu gen aa = 1 - xác suất để không có hạt nào mang kiểu gen aa =  $1 - \frac{1}{2^n}$

- Theo bài ra ta có  $1 - \frac{1}{2^n} \geq 0,9$ .

$$\rightarrow \frac{1}{2^n} \leq 0,1 \rightarrow n \geq 4.$$

Vậy phải lấy ít nhất 4 hạt thì mới thoả mãn điều kiện bài toán.

## 2. Đáp án trắc nghiệm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	C	A	B	C	D	A	A	B	B	A	A	A	D	C
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	B	D	A	C	B	A	A	D	C	B	C	C	A	D
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
D	B	B	C	B	B	B	D	C	A	D	C	B	D	C

## II. DI TRUYỀN TƯƠNG TÁC GEN VÀ GEN ĐA HIỆU

### A. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

- Mỗi tính trạng có thể do một gen quy định (tính trạng đơn gen) hoặc do nhiều gen quy định (tính trạng đa gen hay còn gọi là tương tác gen). Trong thiên nhiên, hầu hết các tính trạng đều do nhiều loại phân tử protein tương tác với nhau quy định nên tương tác gen là phổ biến. Một tính trạng có thể do rất nhiều cặp gen cùng nằm trên một NST hoặc nằm trên các cặp NST khác nhau quy định. Trong chương trình sinh học phổ thông chỉ đề cập tới các kiểu tương tác do 2 hoặc 3 cặp gen di truyền phân li độc lập và tương tác với nhau, có 3 kiểu tương tác là bồ sung, cộng gộp và át chế. Tương tác gen tạo ra nhiều kiểu hình mới làm xuất hiện nhiều biến dị tổ hợp.

- Tỉ lệ kiểu hình của đời con là 9:7; 9:6:1; 9:3:3:1 thì tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bồ sung (sản phẩm của gen này bồ sung với sản phẩm của gen khác để cùng quy định tính trạng). Tỉ lệ kiểu hình là 13:3; 12:3:1; 9:3:4 thì tính trạng di truyền theo quy luật tương tác át chế (gen này át chế, kìm hãm gen khác).

- Một gen tác động đến sự biểu hiện của nhiều tính trạng được gọi là gen đa hiệu (gen đa chức năng). Ví dụ: Đột biến hồng cầu hình liềm ở người.

**Để xác định kiểu tương tác thì phải dựa vào tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai.**

Kiểu tương tác	KH ở đời con	KH ở phép lai phân tích	Quy ước gen
Bồ trợ (bồ sung)	9:7	1:3	A-B- cho kiểu hình (KH) loại 9 A-bb, aaB-, aabb cho KH loại 7
	9:6:1	1:2:1	A-B- cho KH loại 9 A-bb, aaB- cho KH loại 6 aabb cho KH loại 1
	9:3:3:1	1:1:1:1	A-B- cho KH loại 9; A-bb cho KH loại 3 aaB- cho KH loại 3; aabb cho KH loại 1
Át chế	13:3	3:1	A át, aa không át. B quy định KH 3 b quy định KH 13
	12:3:1	2:1:1	A át, aa không át. B quy định KH 3 b quy định KH 1

\* *Riêng tỉ lệ kiểu hình 9:3:4 có thể được giải thích theo quy luật tương tác bồ sung hoặc tương tác át chế (gen lặn át chế).*

Để xác định quy luật di truyền của mỗi tính trạng thì phải tính tỉ lệ kiểu hình ở đời con, ứng với mỗi quy luật sẽ có một tỉ lệ kiểu hình đặc trưng cho quy luật đó. Ví dụ nếu đời con có tỉ lệ kiểu hình 9 cao: 7 thấp thì khẳng định tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bồ sung. Nếu cho cây hoa trắng lai phân tích được đời con có tỉ lệ 3 trắng: 1 đỏ thì tính trạng di truyền theo quy luật tương tác át chế,...

Khi tính tỉ lệ kiều hình phải lấy kiều hình của cá thể đem lai làm chuẩn. Ví dụ cho cây hoa đỏ lai phân tích đời con có 75% cây hoa trắng, 25% cây hoa đỏ thì tỉ lệ kiều hình là  $\boxed{\text{đỏ : trắng} = 1:3}$  chứ không phải là  $\boxed{\text{trắng : đỏ} = 3:1}$ . Nếu xác định sai tỉ lệ kiều hình thì không thể xác định đúng quy luật di truyền của tính trạng.

## B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

### 1. Xác định quy luật di truyền của tính trạng

Muốn xác định quy luật di truyền của tính trạng thì phải dựa vào tỉ lệ phân li kiều hình của phép lai hoặc phải dựa vào các dẫn liệu của bài toán để suy ra quy luật di truyền. Ví dụ:

- Nếu lai phân tích mà đời con có tỉ lệ 1:3 thì tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.
- Nếu ở phép lai bất kì mà đời con có tỉ lệ 9:6:1 thì tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.

**Bài 1:** Ở một loài thực vật, khi trong kiều gen có cả gen A và gen B thì hoa có màu đỏ. Nếu trong kiều gen chỉ có A hoặc chỉ có B thì hoa có màu vàng. Nếu không có gen A và B thì hoa có màu trắng. Hai cặp gen Aa và Bb nằm trên 2 cặp NST khác nhau.

- a. Tính trạng màu hoa của loài thực vật này di truyền theo quy luật nào?
- b. Xác định kiều gen của cây hoa đỏ thuần chủng.
- c. Cho cây dị hợp về 2 cặp gen nói trên tự thụ phấn, tỉ lệ kiều hình ở đời con sẽ như thế nào?

#### *Hướng dẫn giải*

a.

- Tính trạng màu hoa do 2 cặp gen Aa và Bb quy định nên nó di truyền theo quy luật tương tác gen.

- Khi có cả A và B thì quy định hoa đỏ, chứng tỏ hai gen A và B di truyền theo kiều tương tác bổ sung.

b. Khi có cả gen A và gen B thì hoa có màu đỏ.

→ Kiều gen của cây hoa đỏ thuần chủng là: AABB.

c. Có 2 cách để xác định tỉ lệ kiều hình ở đời con:

**Cách 1:** Viết sơ đồ lai: AaBb × AaBb

(Lập bảng ta sẽ được tỉ lệ kiều hình ở đời con)

9 A-B- 9 cây hoa đỏ

3A-bb } 6 cây hoa vàng

3aaB- }

1 aabb 1 cây hoa trắng

**Cách 2:** Dùng tích tỉ lệ phân li của từng cặp alen.

$$AaBb \times AaBb = (Aa \times Aa)(Bb \times Bb)$$

$$Aa \times Aa \rightarrow \text{đời con có } 3A- ; 1aa. \quad \left. \right\}$$

$$Bb \times Bb \rightarrow \text{đời con có } 3B- ; 1bb. \quad \left. \right\}$$

$$AaBb \times AaBb = (Aa \times Aa)(Bb \times Bb) = (3A-, 1aa)(3B-, 1bb)$$

9 A-B- 9 cây hoa đỏ

3A-bb } 6 cây hoa vàng

3aaB- }

1 aabb 1 cây hoa trắng

**Tỉ lệ phân li kiểu gen bằng tích tỉ lệ kiểu gen của từng cặp alen.**

**Bài 2:** Ở một loài động vật, A nằm trên NST thường quy định lông màu đỏ trội hoàn toàn so với a quy định lông màu trắng. Kiểu gen AA làm cho hợp tử bị chết ở giai đoạn phôi.

- Tính trạng di truyền theo quy luật nào?
- Cho các cá thể dị hợp giao phối tự do với nhau, tỉ lệ kiểu hình ở đời con như thế nào?

#### *Hướng dẫn giải*

a. Gen A vừa có chức năng quy định màu lông vừa quy định sức sống của cá thể. Chứng tỏ A là gen đa hiệu.

b. Sơ đồ lai:  $Aa \times Aa$

Tỉ lệ kiểu gen của đời con: 1AA: 2Aa: 1aa.

AA bị chết ở giai đoạn phôi nên tỉ lệ kiểu hình ở đời con là 2 lông đỏ: 1 lông trắng.

- Một gen có tác động đến sự biểu hiện của nhiều tính trạng được gọi là gen đa hiệu.

- Nếu tỉ lệ phân li kiểu hình là 2:1 thì có hiện tượng gen gây chết ở trạng thái đồng hợp hoặc có một loại giao tử nào đó không tham gia thụ tinh.

**Bài 3:** Cho một cây hoa đỏ giao phấn với 3 cây của cùng loài đó, kết quả thu được như sau:

Với cây thứ nhất, đời con có: 25% cây hoa trắng; 50% cây hoa vàng;  
25% cây hoa đỏ.

Với cây thứ hai, đời con có: 56,25% cây hoa đỏ; 37,5% cây hoa vàng;  
6,25% cây hoa trắng.

Với cây thứ ba, đời con có: 50% cây hoa vàng; 37,5% cây hoa đỏ;  
12,5% cây hoa trắng.

- Tính trạng màu hoa của loài thực vật trên di truyền theo quy luật nào?
- Hãy xác định kiểu gen của các cây đem lai.

## Hướng dẫn giải

### a. Xác định quy luật di truyền

\* Ở cùng một loài, mỗi tính trạng chỉ di truyền theo quy luật xác định và không thay đổi theo từng phép lai. Do vậy cả ba phép lai này cùng bị chi phối bởi một quy luật di truyền giống nhau.

\* Có 3 phép lai với tỉ lệ kiểu hình khác nhau, để xác định quy luật di truyền của tính trạng thì phải chọn phép lai có tỉ lệ kiểu hình đặc trưng nhất. Ở đây phép lai hai có tỉ lệ 9 cây hoa đỏ: 6 cây hoa vàng: 1 cây hoa trắng là tỉ lệ của quy luật tương tác bổ trợ (chỉ có quy luật tương tác bổ sung mới có tỉ lệ này).

→ Tính trạng màu hoa của loài thực vật này di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.

Đời con có tỉ lệ 9:6:1 gồm 16 kiểu tổ hợp nên hai cặp gen này di truyền phân li độc lập.

A-B- Hoa đỏ.

A-bb  
aaB- } Hoa vàng.

aabb Hoa trắng.

### b. Xác định kiểu gen của bố mẹ

- Ở phép lai thứ hai đời con có 16 kiểu tổ hợp giao tử (9+6+1) nên bố mẹ phải dị hợp về cả 2 cặp gen → Kiểu gen của cặp bố mẹ ở phép lai thứ 2 là AaBb x AaBb. Vậy cây thứ 2 có kiểu gen AaBb và cây hoa đỏ đem lai có kiểu gen AaBb. Cây đem lai có kiểu gen AaBb nên cho 4 loại giao tử.

- Ở phép lai 1 có tỉ lệ 1 cây hoa trắng: 2 cây hoa vàng: 1 cây hoa đỏ gồm 4 kiểu tổ hợp =  $4 \times 1$ . Vậy cây thứ nhất chỉ cho 1 loại giao tử → kiểu gen đồng hợp về cả 2 cặp gen. Ở đời con có cây hoa trắng mang kiểu gen aabb nên cây thứ nhất phải có kiểu gen đồng hợp lặn là aabb.

- Ở phép lai 3 có tỉ lệ 4 cây hoa vàng: 3 cây hoa đỏ: 1 cây hoa trắng gồm 8 kiểu tổ hợp =  $4 \times 2$ . Vậy cây thứ 3 phải có một cặp gen dị hợp. Đời con có cây hoa trắng (aabb) nên cây thứ ba phải có gen ab → Kiểu gen của nó có thể là Aabb hoặc aaBb. Trong tương tác bổ trợ loại có tỉ lệ kiểu hình 9:7 và tỉ lệ 9:6:1 thì vai trò của các gen trội A và B là ngang nhau nên cả 2 kiểu gen này đều phù hợp.

Cặp lai thứ nhất: AaBb × aabb.

Cặp lai thứ hai: AaBb × AaBb.

Cặp lai thứ ba: AaBb × aaBb (hoặc AaBb × Aabb).

- Khi bài toán có nhiều phép lai của cùng một tính trạng thì phải dựa vào phép lai có tỉ lệ kiểu hình đặc trưng nhất để khẳng định quy luật di truyền của tính trạng đó.

- Muốn xác định kiểu gen của bố mẹ thì phải dựa vào kiểu hình lặn (nếu có) và số kiểu tổ hợp ở đời con.

## 2. Nhận xét kiểu gen, kiểu hình của đời con

**Bài 4:** Ở một loài thực vật, cho cây hoa đỏ thuần chủng lai với cây hoa trắng thuần chủng thu được F<sub>1</sub> toàn cây hoa đỏ. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn được F<sub>2</sub> có 245 cây hoa trắng: 315 cây hoa đỏ. Hãy chọn kết luận đúng về số loại kiểu gen của thế hệ F<sub>2</sub>.

- A. Đời F<sub>2</sub> có 9 loại kiểu gen, trong đó có 4 kiểu gen quy định hoa đỏ.
- B. Đời F<sub>2</sub> có 16 loại kiểu gen, trong đó có 4 kiểu gen quy định hoa trắng.
- C. Đời F<sub>2</sub> có 9 kiểu gen quy định cây hoa đỏ, 7 kiểu gen quy định hoa trắng.
- D. Đời F<sub>2</sub> có 16 loại kiểu gen, trong đó có 7 kiểu gen quy định hoa trắng.

### Hướng dẫn giải

- Đời F<sub>2</sub> có tỉ lệ kiểu hình 9 cây hoa đỏ : 7 cây hoa trắng → Tính trạng màu hoa di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.

- Quy ước A-B- quy định hoa đỏ. Các kiểu gen A-bb, aaB-, aabb quy định hoa trắng.

- Đời F<sub>2</sub> có 16 kiểu tổ hợp ( $9+7 = 16$ ) chứng tỏ F<sub>1</sub> dị hợp 2 cặp gen. Đời F<sub>1</sub> dị hợp 2 cặp gen thì F<sub>2</sub> có 9 loại kiểu gen, trong đó cây hoa đỏ có 4 kiểu gen là AABB, AABb, AaBB, AaBb. → Đáp án A đúng.

**Bài 5:** Ở một loài thực vật, tính trạng khối lượng quả do nhiều cặp gen nằm trên các cặp NST khác nhau di truyền theo kiểu tương tác cộng gộp. Cho cây có quả nặng nhất lai với cây có quả nhẹ nhất được F<sub>1</sub>. Cho F<sub>1</sub> giao phấn tự do được F<sub>2</sub> có 15 loại kiểu hình về tính trạng khối lượng quả. Tính trạng khối lượng quả do bao nhiêu cặp gen quy định?

### Hướng dẫn giải

- Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác cộng gộp nên cứ có 1 cặp gen thì có thêm 2 loại kiểu hình.

- Đời F<sub>2</sub> có 15 loại kiểu hình chứng tỏ tính trạng do 7 cặp gen quy định.

## 3. Một số dạng toán nâng cao (Dành cho học sinh giỏi)

### a. Xác định tỉ lệ của một loại kiểu hình nào đó khi có tương tác cộng gộp

**Bài 6:** Ở ngô, tính trạng chiều cao do 3 cặp gen Aa, Bb và Dd nằm trên 3 cặp NST khác nhau tương tác theo kiểu cộng gộp, trong đó cứ có mỗi alen trội làm cho cây cao thêm 10cm. Cây thấp nhất có độ cao 60 cm. Lấy hạt phân của cây cao nhất thụ phấn cho cây thấp nhất được F<sub>1</sub>, cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn được F<sub>2</sub>. Hãy xác định:

- a. Kiểu gen của cây thấp nhất và cây cao nhất.
- b. Ở F<sub>2</sub>, loại cây cao 130 cm chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

### Hướng dẫn giải

a. Cây cao nhất có kiểu gen AABBDD

Cứ có 1 gen trội làm cho cây cao thêm 10cm nên cây cao nhất có độ cao là  $110 + 60 = 170$  cm.

Cây thấp nhất có kiểu gen aabbdd có độ cao 60cm.

b. Cây cao nhất lai với cây thấp nhất được F<sub>1</sub>.

Sơ đồ lai: P: AABBDD × aabbdd

F<sub>1</sub>: AaBbDd

F<sub>1</sub> × F<sub>1</sub>: AaBbDd × AaBbDd.

F<sub>2</sub> có 9 loại kiểu hình là

- Kiểu hình cao 170 cm gồm các cá thể có 6 alen trội (AABBDD)
- Kiểu hình cao 160 cm gồm các cá thể có 5 alen trội (AABBDd, AABbDD, AaBBDD).
- Kiểu hình cao 150 cm gồm các cá thể có 4 alen trội (AABBdd, AAAbDD, aaBBDD, AaBbDD,.....)
- Kiểu hình cao 140 cm gồm các cá thể có 3 alen trội (AABbdd, AAAbDd, aaBbDD, AaBbDd,.....)
- Kiểu hình cao 130 cm gồm các cá thể có 2 alen trội (AAAbdd, aaBBdd, aabbDD, AaBbdd,.....)
- Kiểu hình cao 120 cm gồm các cá thể có 1 alen trội (Aabbdd, aaBbdd, aabbDd)
- Kiểu hình cao 110 cm gồm các cá thể có 0 alen trội (aabbdd)

Ở F<sub>2</sub>, loại kiểu hình cao 130 cm là những cá thể có 2 alen trội. Loại cá thể này chiếm tỉ lệ:

- Số tổ hợp có 2 alen trội là  $C_6^2 = \frac{6.5}{2} = 15$  (tổ hợp)

- Tổng số tổ hợp ở F<sub>2</sub> là:  $4^3 = 64$  tổ hợp.

Loại cá thể có 2 alen trội chiếm tỉ lệ là  $\frac{15}{64}$ .

### b. Xác định tỉ lệ kiểu hình đời con khi bố mẹ có nhiều kiểu gen khác nhau

Bài 7: Cây thân cao tự thụ phấn, đời F<sub>1</sub> có tỉ lệ 9 cây thân cao: 7 cây thân thấp. Cho tất cả các cây thân cao F<sub>1</sub> giao phấn ngẫu nhiên thì tỉ lệ kiểu hình ở F<sub>2</sub> sẽ như thế nào?

#### Hướng dẫn giải

- Đời F<sub>1</sub> có tỉ lệ 9 : 7 chứng tỏ tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.
- Quy ước gen:

A-B- Cây cao

A-bb  
aaB-  
aab-  
Cây thấp

- Các cây thân cao F<sub>1</sub> gồm có 4 loại kiểu gen với tỉ lệ là 1AABB, 2AABb, 2AaBB, 4AaBb (*Cứ có một cặp gen dị hợp thì nhân hệ số 2, có 2 cặp gen dị hợp thì nhân hệ số 4*)

→ Cây AABB có tỉ lệ  $\frac{1}{9}$ , cây AABb có tỉ lệ  $\frac{2}{9}$ ,

cây AaBB có tỉ lệ  $\frac{2}{9}$ , cây AaBb có tỉ lệ  $\frac{4}{9}$ .

- Các cây thân cao F<sub>1</sub> giao phấn ngẫu nhiên thì sẽ có rất nhiều sơ đồ lai. Nếu viết từng sơ đồ lai thì sẽ rất phức tạp và thường không đủ thời gian để làm. Có một cách làm đơn giản là chúng ta tìm các loại giao tử của tất cả các cây thân cao này và cho các giao tử này kết hợp ngẫu nhiên với nhau (giao phối ngẫu nhiên)

Các loại giao tử của các cây 1AABB, 2AABb, 2AaBB, 4AaBb là:

$\frac{1}{9}$  AABB sinh ra  $\frac{1}{9}$  AB

$\frac{2}{9}$  AaBB sinh ra  $\frac{1}{9}$  AB và  $\frac{1}{9}$  aB

$\frac{2}{9}$  AABb sinh ra  $\frac{1}{9}$  AB và  $\frac{1}{9}$  Ab

$\frac{4}{9}$  AaBb sinh ra  $\frac{1}{9}$  AB,  $\frac{1}{9}$  Ab,  $\frac{1}{9}$  aB,  $\frac{1}{9}$  ab.

Tỉ lệ các loại giao tử là  $\frac{4}{9}$  AB,  $\frac{2}{9}$  Ab,  $\frac{2}{9}$  aB,  $\frac{1}{9}$  ab.

= 4AB, 2Ab, 2aB, 1ab

Lập bảng để xác định tỉ lệ kiểu hình đời con

	4AB	2Ab	2aB	1ab
4AB	16AABB	8AABb	8AaBB	4AaBb
2Ab	8AABb	4AAAb	4AaBb	2Aabb
2aB	8AaBB	4AaBb	4aaBB	2aaBb
1ab	4AaBb	2Aabb	2aaBb	1aabb

Tỉ lệ kiểu hình:

64 A-B- 64 cây hoa đỏ

8 A-bb } 16 cây hoa vàng  
8 aaB- }

1 aabb 1 cây hoa trắng

Khi đời bố mẹ có nhiều kiểu gen khác nhau thì tiến hành tìm giao tử do thế hệ bố mẹ đó sinh ra, sau đó lập bảng để tìm tỉ lệ kiểu hình.

### c. Xác suất

**Bài 8:** Ở một loài thực vật, tính trạng chiều cao thân do 2 cặp gen Aa và Bb nằm trên 2 cặp NST khác nhau quy định. Khi trong kiểu gen có cả A và B thì quy định cây thân cao; các trường hợp còn lại quy định thân thấp. Ở phép lai  $AaBb \times AaBb$  được  $F_1$ . Lấy ngẫu nhiên 2 cá thể  $F_1$ , xác suất để trong 2 cá thể này chỉ có 1 cá thể có kiểu hình thân cao là bao nhiêu?

#### Hướng dẫn giải

**Bước 1:** Xác định tỉ lệ của loại kiểu hình cây thân cao và cây thân thấp ở  $F_1$ .

- Tính trạng chiều cao cây di truyền theo quy luật tương tác bổ sung loại có tỉ lệ 9 cao : 7 thấp.

- Sơ đồ lai:  $AaBb \times AaBb = (Aa \times Aa)(Bb \times Bb)$

$Aa \times Aa \rightarrow$  đời con có 3A- ; 1aa.

$Bb \times Bb \rightarrow$  đời con có 3B- ; 1bb.

Đời  $F_1$  có tỉ lệ 9A-B-; 3A-bb; 3aaB-; 1aabb.

Do khi có cả A và B thì có cây cao, các trường hợp còn lại có cây thấp cho nên đời con có tỉ lệ kiểu hình là

9 cây thân cao (9A-B-)

7 cây thân thấp (3A-bb, 3aaB-, 1aabb).

$\rightarrow$  Ở đời  $F_1$ , cây thân cao chiếm tỉ lệ  $= \frac{9}{16}$ , cây thân thấp chiếm tỉ lệ  $\frac{7}{16}$ .

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất

Lấy ngẫu nhiên 2 cây ở  $F_1$  thì xác suất thu được 1 cây thân cao là

$$C_2^1 \times \frac{9}{16} \times \frac{7}{16} = \frac{2 \times 9 \times 7}{16 \times 16} = \frac{126}{256} \approx 0,49.$$

**Bài 9:** Cho cây thân cao lai phân tích, thu được đời con có tỉ lệ kiểu hình 1 cây thân cao : 3 cây thân thấp. Lấy ngẫu nhiên 3 cây thân thấp ở đời con. Xác suất để trong 3 cây này chỉ có 1 cây thuần chủng là bao nhiêu?

#### Hướng dẫn giải

**Bước 1:** Tìm tỉ lệ thuần chủng trong số các cây thân thấp

- Lai phân tích mà đời con có tỉ lệ kiểu hình 1 : 3 chứng tỏ tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.

- Quy ước: A-B- quy định thân cao

$\left. \begin{matrix} A-bb \\ aaB- \\ aabb \end{matrix} \right\}$  quy định thân thấp

- Cây thân thấp ở đời con (của phép lai phân tích) có các kiểu gen với tỉ lệ là 1Aabb, 1aaBb, 1aabb. Trong đó chỉ có kiểu gen aabb là kiểu gen thuần chủng.

→ Ở cây thân thấp của đời con, cây thuần chủng chiếm tỉ lệ =  $\frac{1}{3}$ ; Cây không thuần chủng chiếm tỉ lệ =  $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ .

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất.

Lấy ngẫu nhiên 3 cây thân thấp ở đời con, xác suất để trong 3 cây này chỉ có 1 cây thuần chủng là  $C_3^1 \times \frac{1}{3} \times (\frac{2}{3})^2 = \frac{3 \times 1 \times 4}{3 \times 9} = \frac{4}{9} \approx 0,44$ .

Khi bài toán yêu cầu trong 3 cây chỉ có 1 cây thuần chủng thì có nghĩa là 2 cây còn lại phải không thuần chủng.

**Bài 10:** Ở một loài động vật, cho cá thể lông trắng lai với cá thể lông đỏ được F<sub>1</sub> đồng loạt lông trắng. Cho F<sub>1</sub> giao phối ngẫu nhiên thì đời F<sub>2</sub> có tỉ lệ: 13 cá thể lông trắng, 3 cá thể lông đỏ. Lấy ngẫu nhiên 2 cá thể lông đỏ F<sub>2</sub> cho giao phối với nhau, thu được đời F<sub>3</sub>. Lấy ngẫu nhiên 1 cá thể ở đời F<sub>3</sub>, xác suất để thu được cá thể lông trắng là bao nhiêu?

#### Hướng dẫn giải

**Bước 1:** Tìm tỉ lệ kiểu hình ở đời F<sub>3</sub>.

- Đời F<sub>2</sub> có tỉ lệ 13 : 3 → Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác át chế.

- Quy ước: A-B- }  
 A-bb } quy định lông trắng  
 aabb  
 aaB- } quy định lông đỏ

- Sơ đồ lai : P: AAbb × aaBB

F<sub>1</sub>: AaBb

- F<sub>1</sub> giao phối ngẫu nhiên: AaBb × AaBb

Đời F<sub>2</sub> có tỉ lệ 13 con lông trắng : 3 con lông đỏ.

- Con lông đỏ F<sub>2</sub> gồm các kiểu gen 1aaBB, 2aaBb =  $\frac{1}{3}$  aaBB hoặc  $\frac{2}{3}$  aaBb.

- Lấy ngẫu nhiên 2 con lông đỏ F<sub>2</sub> cho giao phối ngẫu nhiên thì sẽ có kết quả đời F<sub>3</sub> giống như trường hợp cho tất cả các cá thể lông đỏ F<sub>2</sub> giao phối ngẫu nhiên.

- Giao tử của  $\frac{1}{3}$  aaBB,  $\frac{2}{3}$  aaBb là

Kiểu gen	$\frac{1}{3}$ aaBB	$\frac{2}{3}$ aaBb
Giao tử	$\frac{1}{3}$ aB	$\frac{1}{3}$ aB, $\frac{1}{3}$ ab

- Các cá thể lông đỏ F<sub>2</sub> cho 2 loại giao tử là  $\frac{2}{3} aB, \frac{1}{3} ab = 2aB, 1ab.$
- Lấy 2 cá thể lông đỏ F<sub>2</sub> cho giao phối ngẫu nhiên, ta được bảng sau:

	2aB	1ab
2aB	4aaBB	2aaBb
1ab	2aaBb	1aabb

Đời F<sub>3</sub> có tỉ lệ kiểu hình 8 đỏ : 1 trắng.

$$\rightarrow \text{Cá thể lông trắng có tỉ lệ} = \frac{1}{9}$$

HS có thể không lập bảng mà làm tắt bằng cách cá thể lông trắng (aabb) có tỉ lệ  $= \frac{1}{3} ab \times \frac{1}{3} ab = \frac{1}{9}$

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất.

Lấy ngẫu nhiên 1 cá thể ở đời F<sub>3</sub>, xác suất để thu được cá thể lông trắng là  $= \frac{1}{9}$

**Bài 11:** Ở một loài thực vật, khi cho cây thân cao tự thụ phấn thu được F<sub>1</sub> có tỉ lệ kiểu hình gồm 56,25% cây thân cao, 43,75% cây thân thấp. Cho tất cả các cây thân thấp F<sub>1</sub> giao phối ngẫu nhiên được F<sub>2</sub>. Lấy ngẫu nhiên 1 cá thể thân thấp ở F<sub>2</sub>, xác suất để thu được cây thuần chủng là bao nhiêu?

#### Hướng dẫn giải

**Bước 1:** Xác định tỉ lệ cá thể thuần chủng trong số các cây thân thấp ở F<sub>2</sub>.

- Đời F<sub>1</sub> có tỉ lệ 56,25% cây thân cao : 43,75% cây thân thấp = 9 : 7

→ Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.

- Quy ước: A-B- quy định thân cao

$A\text{-bb}$   
 $aaB-$   
 $aabb$

} quy định thân thấp

- Cây thân thấp ở đời F<sub>1</sub> gồm các kiểu gen với tỉ lệ là 1AAbb, 2Aabb, 1aaBB,

$$2aaBb, 1aabb = \frac{1}{7} AAbb, \frac{2}{7} Aabb, \frac{1}{7} aaBB, \frac{2}{7} aaBb, \frac{1}{7} aabb.$$

- Khi cho tất cả các cây thân thấp F<sub>1</sub> giao phấn ngẫu nhiên thì sẽ có rất nhiều phép lai, vì vậy nếu viết các phép lai thì sẽ mất rất nhiều thời gian và dễ sai sót. Do vậy, cách tốt nhất là viết giao tử của tất cả các cá thể, sau đó lập một sơ đồ lai chung (vì bản chất của giao phối là do các giao tử kết hợp với nhau).

- Các loại giao tử do các cây thân thấp F<sub>1</sub> sinh ra là

Kiểu gen	$\frac{1}{7} Aabb$	$\frac{2}{7} Aabb$	$\frac{1}{7} aaBB$	$\frac{2}{7} aaBb$	$\frac{1}{7} aabb$
Giao tử	$\frac{1}{7} Ab$	$\frac{1}{7} Ab, \frac{1}{7} ab$	$\frac{1}{7} aB$	$\frac{1}{7} aB, \frac{1}{7} ab$	$\frac{1}{7} ab$

Vậy tất cả các cây thân thấp ở F<sub>1</sub> nói trên sẽ cho 3 loại giao tử với tỉ lệ là

$$\frac{2}{7}Ab, \frac{2}{7}aB, \frac{3}{7}ab = 2Ab, 2aB, 3ab.$$

- Lập bảng để xác định các loại tổ hợp kiểu gen ở đài con

	2Ab	2aB	3ab
2Ab	4AAbb	4AaBb	6Aabb
2aB	4AaBb	4aaBB	6aaBb
3ab	6Aabb	6aaBb	9aabb

Kiểu hình ở đài F<sub>2</sub>: 8 cây thân cao; 41 cây thân thấp.

- Cây thân thấp ở F<sub>2</sub> gồm có các kiểu gen với tỉ lệ là 4AAbb, 12Aabb, 4aaBB, 12aaBb, 9aabb =  $\frac{4}{49}AAbb, \frac{12}{49}Aabb, \frac{4}{49}aaBB, \frac{12}{49}aaBb, \frac{9}{49}aabb$

→ Trong số các cây thân thấp ở đài F<sub>2</sub>, cây thuần chủng là  $\frac{4}{49}AAbb, \frac{4}{49}aaBB$  và  $\frac{9}{49}aabb$  có tỉ lệ =  $\frac{4}{49} + \frac{4}{49} + \frac{9}{49} = \frac{17}{49}$ ;

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất

Lấy ngẫu nhiên 1 cá thể thân thấp ở F<sub>2</sub>, xác suất để thu được cây thuần chủng là  $\frac{17}{49}$ .

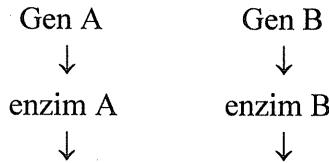
### NỘI DUNG CẦN GHI NHỚ

- Tỉ lệ phân li kiểu hình ở đài con phụ thuộc vào quy luật di truyền của tính trạng và kiểu gen của bố mẹ.
- Căn cứ vào điều kiện bài toán và tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai để khẳng định quy luật di truyền của tính trạng. Dựa vào tỉ lệ kiểu hình ở đài con và quy luật di truyền của tính trạng sẽ suy ra được kiểu gen của bố mẹ. Hoặc dựa vào số kiểu tổ hợp và kiểu hình lặn (nếu có) ở đài con.
- Nếu tỉ lệ phân li kiểu hình là 2:1 thì có hiện tượng gen gây chết ở trạng thái đồng hợp hoặc có một loại giao tử nào đó không có khả năng thụ tinh.
- Khi bài toán có nhiều phép lai của cùng một tính trạng thì phải dựa vào phép lai có tỉ lệ kiểu hình đặc trưng nhất để suy ra quy luật di truyền của tính trạng đó.
- Trong trường hợp tương tác cộng gộp, vai trò của các alen trội là ngang nhau do đó sự biểu hiện kiểu hình tùy thuộc vào số lượng gen trội có trong mỗi kiểu gen.
- Khi đài bố mẹ có nhiều kiểu gen khác nhau thì tiến hành tìm giao tử do thế hệ bố mẹ đó sinh ra, sau đó lập bảng để tìm tỉ lệ kiểu hình.

## C. BÀI TẬP VẬN DỤNG

### 1. Bài tập tự luận

Bài 1: Ở một loài thực vật, để tạo thành màu đỏ của hoa có sự tác động của hai gen A và B theo sơ đồ:



Chất trắng 1. → Chất trắng 2. → Chất đỏ.

Gen a và b không có hoạt tính, hai cặp gen nằm trên hai cặp NST khác nhau.

- Hãy viết kiểu gen của cây hoa đỏ thuần chủng, cây hoa trắng thuần chủng.
- Cho cây hoa trắng lai với cây hoa trắng được F<sub>1</sub> đồng loạt hoa đỏ. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn, tỉ lệ kiểu hình ở F<sub>2</sub> sẽ như thế nào?

Bài 2: Cho cây có hoa màu vàng lai với 3 cây khác của cùng loài đó.

Với cây thứ nhất, đời con có 25% cây cho hoa vàng; 75% cây cho hoa trắng.

Với cây thứ hai, đời con có 56,25% cây cho hoa vàng; 43,75% cây hoa trắng.

Với cây thứ ba, đời con có 37,5% cây cho hoa vàng; 62,5% cây hoa trắng.

- Tính trạng màu hoa của loài thực vật trên di truyền theo quy luật nào?
- Hãy viết kiểu gen của các cặp bố mẹ đem lai?

Bài 3: Cho 1 cá thể lai với 3 cá thể khác, thu được kết quả như sau:

- Phép lai 1: cho thế hệ lai có kiểu hình phân li theo tỉ lệ: 9 cao: 7 thấp.
- Phép lai 2: cho thế hệ lai có kiểu hình phân li theo tỉ lệ: 3 cao: 1 thấp
- Phép lai 3: cho thế hệ lai có kiểu hình phân li theo tỉ lệ: 1 cao: 3 thấp.

Xác định quy luật di truyền và kiểu gen của các cặp bố mẹ đem lai?

Bài 4\*: Ở một loài thực vật, gen B nằm trên NST số 1 quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với b quy định hoa hồng. Gen A nằm trên NST số 3 kìm hãm sự biểu hiện của gen B và b nên hoa có màu trắng, gen a không có hoạt tính này.

- Cho cây dị hợp về 2 cặp gen nói trên lai phân tích, tỉ lệ kiểu hình ở đời con sẽ như thế nào?
- Cho cây dị hợp về 2 cặp gen tự thụ phấn được F<sub>1</sub>. Theo lí thuyết thì trong số các cây hoa trắng, cây thuần chủng chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

Bài 5\*: Cho cây hoa đỏ tự thụ phấn, đời F<sub>1</sub> có tỉ lệ kiểu hình: 56,25% cây hoa đỏ, 18,75% cây hoa hồng, 18,75% cây hoa vàng, 6,25% cây hoa trắng.

- Cặp tính trạng này di truyền theo quy luật nào?
- Cho cây hoa đỏ ở đời F<sub>1</sub> lai phân tích, xác định tỉ lệ phân li kiểu hình ở đời con.

Bài 6\*: Ở một loài thực vật, tính trạng khối lượng quả do 3 cặp gen nằm trên 3 cặp NST khác nhau tương tác cộng gộp, trong đó cứ có mỗi gen trội thì quả nặng thêm 10 gam. Quả có khối lượng nhẹ nhất là 80g.

- Xác định kiểu gen của cây có quả nặng 100g.

b. Cho cây có quả nặng nhất lai với cây có quả nhẹ nhất được  $F_1$ , cho  $F_1$  tự thụ phấn thì ở  $F_2$ , cây có quả nặng 130 gam chiếm tỉ lệ bao nhiêu %?

**Bài 7\*:** Cho cây hoa đỏ P tự thụ phấn, đời con  $F_1$  có tỉ lệ 9 cây hoa đỏ: 3 cây hoa hồng: 3 cây hoa vàng: 1 cây hoa trắng. Cho các cây hoa đỏ  $F_1$  lai phân tích thu được  $F_b$ . Lấy ngẫu nhiên 1 cây ở đời  $F_b$ , xác suất để thu được cây hoa vàng là bao nhiêu?

**Bài 8\*:** Ở một loài thực vật, khi trong kiếu gen có cả gen A và gen B thì hoa có màu đỏ. Nếu trong kiếu gen chỉ có A hoặc chỉ có B thì hoa có màu vàng. Nếu không có gen A và B thì hoa có màu trắng. Ở phép lai  $AaBb \times Aabb$  thu được  $F_1$ . Lấy ngẫu nhiên 3 cây ở  $F_1$ , xác suất để thu được 1 cây hoa trắng là bao nhiêu?

## 2. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Ở một loài động vật, cho cơ thể lông trắng lai phân tích thì đời con có tỉ lệ: 25% lông trắng; 75% lông đen. Hãy chọn kết luận đúng.

- A. Lông đen là tính trạng trội so với lông trắng.
- B. Màu lông di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.
- C. Màu lông di truyền theo quy luật tương tác át chế.
- D. Có hiện tượng liên kết giới tính.

**Câu 2:** Ở một giống cà chua, có 2 gen nằm trên 2 NST khác nhau tác động tích luỹ lên sự hình thành trọng lượng quả. Cây aabb có quả bé nhất và khối lượng đạt 30g, cứ có 1 alen trội làm cho quả nặng lên 5g.

- Xét các cây:
- 1.  $AaBB$ .
  - 2.  $AaBb$ .
  - 3.  $aaBB$ .
  - 4.  $AAbb$ .
  - 5.  $Aabb$ .

Cây cho quả nặng 40g:

- A. 1, 2, 3.
- B. 2, 3, 4.
- C. 3, 4, 5.
- D. 1, 2, 3, 4, 5.

**Câu 3:** Cho một cá thể  $F_1$  thực hiện 2 phép lai.

Với phép lai thứ nhất được 75% cây cao; 25% cây thấp.

Với phép lai thứ 2 được 43,75% cây cao; 56,25% cây thấp.

Kết luận nào sau đây **không** đúng.

- A. Cây cao trội hoàn toàn so với cây thấp.
- B. Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bổ trợ.
- C. Có 3 dòng thuần về tính trạng cây cao.
- D. Cây  $F_1$  và cây lai thứ 2 đều dị hợp về 2 cặp gen.

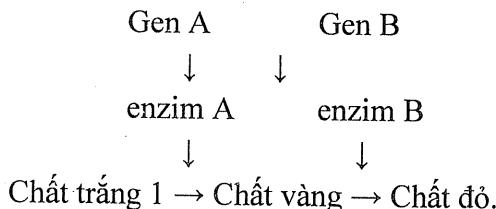
**Câu 4:** Ở chó, hai cặp gen quy định màu lông nằm trên 2 cặp NST tương đồng khác nhau. Khi kiếu gen có 2 gen trội A và B thì có màu lông đen, kiếu gen chỉ có gen trội A thì lông đỏ, chỉ có gen trội B thì lông nâu, đồng hợp lặn aabb thì lông vàng. Tính trạng màu lông di truyền theo quy luật

- A. trội hoàn toàn.
- B. tương tác cộng gộp.
- C. tương tác bổ sung.
- D. gen đa hiệu.

**Câu 5:** Ở một loài thực vật, có 2 gen nằm trên 2 NST khác nhau tác động tích luỹ lên sự hình thành chiều cao cây. Gen A có 2 alen, gen B có 2 alen. Cây aabb có độ cao 100cm, cứ có 1 alen trội làm cho cây cao thêm 10cm. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Cây cao 140cm có kiểu gen AABB.
- B. Có 4 kiểu gen quy định cây cao 120cm.
- C. Có 2 kiểu gen quy định cây cao 110cm.
- D. Cây cao 130cm có kiểu gen AABb hoặc AaBB.

**Câu 6:** Ở một loài thực vật, để tạo thành màu đỏ của hoa có sự tác động của hai gen A và B theo sơ đồ:



Gen a và b không tạo được enzym, hai cặp gen nằm trên hai cặp NST khác nhau.

Cho cây AaBb tự thụ phấn thì tỉ lệ kiểu hình ở đời F<sub>1</sub> là

- A. 12 đỏ, 3 vàng, 1 trắng.
- B. 9 đỏ, 6 vàng, 1 trắng.
- C. 9 đỏ, 3 vàng, 4 trắng.
- D. 9 đỏ, 3 trắng, 4 vàng.

**Câu 7:** Ở loài đậu thom, sự có mặt của hai gen trội A và B trong cùng kiểu gen quy định màu hoa đỏ, các tổ hợp gen khác sẽ cho kiểu hình hoa màu trắng. Cho biết 2 cặp gen nằm trên 2 cặp NST tương đồng khác nhau. Cho cây dị hợp về hai cặp gen tự thụ phấn sẽ thu được kết quả phân tính ở F<sub>2</sub>.

- A. 15 hoa đỏ: 1 hoa trắng.
- B. 13 hoa đỏ: 3 hoa trắng.
- C. 9 hoa đỏ: 7 hoa trắng.
- D. 3 hoa đỏ: 13 hoa trắng.

**Câu 8\*:** Ở một loài động vật, sự có mặt của 2 gen trội A và B trong cùng kiểu gen quy định màu lông đỏ, thiếu một trong hai gen trội A hoặc B thì lông có màu vàng, kiểu gen aabb quy định lông màu trắng. Cho hai cá thể lông vàng giao phối với nhau, tất cả các cá thể ở đời con đều có lông đỏ. Cho các cá thể F<sub>1</sub> giao phối tự do được F<sub>2</sub>, theo lí thuyết thì ở F<sub>2</sub> cá thể thuần chủng về kiểu hình lông vàng có tỉ lệ

- A. 0%.
- B. 25%.
- C. 12,5%.
- D. 18,75%.

**Câu 9:** Ở bí ngô, A-B- cho quả dẹt; A-bb hoặc aaB- cho quả tròn; aabb cho quả dài. Phép lai nào sau đây đời con có tỉ lệ 3 dẹt: 4 tròn: 1 dài?

- A. AABb × aaBb.
- B. AABb × Aabb.
- C. AaBb × aaBb.
- D. AaBb × AaBB.

**Câu 10:** Cho bí quả tròn lai với bí quả dẹt được F<sub>1</sub> đồng loạt bí quả dẹt. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn, F<sub>2</sub> có 56,25% quả dẹt; 37,5% quả tròn; 6,25% quả dài.

Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Tính trạng hình dạng quả do 2 cặp gen quy định.
  - B. Đời F<sub>2</sub> có 16 kiểu tổ hợp các giao tử.
  - C. Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bổ trợ.
  - D. Có hiện tượng di truyền liên kết gen.

Câu 11: Gen đa hiệu là hiện tượng

- A. một gen có khả năng làm tăng cường hoạt động của các gen khác.
  - B. một gen tác động lên sự biểu hiện của nhiều tính trạng.
  - C. các gen tương tác để quy định các tính trạng khác nhau.
  - D. nhiều gen quy định một tính trạng.

Câu 12: Cho cây hoa trắng lai với cơ thể đồng hợp lặn về tất cả các cặp gen, đời con có 25% cây cho hoa đỏ, 75% cây cho hoa trắng. Kết luận nào sau đây không đúng?

- A. Cây hoa tráng đem lai giảm phân cho 4 loại giao tử.
  - B. Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bổ sung
  - C. Ở đời con chỉ có 4 kiểu tổ hợp hợp tử.
  - D. Cơ thể đồng hợp lăn đem lai có kiểu hình hoa tráng.

Câu 13: Cho cây hoa đỏ tự thụ phấn, đời F<sub>1</sub> có tỉ lệ 9 cây hoa đỏ: 6 cây hoa vàng: 1 cây hoa trắng. Tính trang này di truyền theo quy luật



Câu 14: Ở một loài động vật, khi cho con đực cánh dài lai với con cái cánh dài thì ở đời con thu được 420 con đều có kiểu hình cánh dài trong đó có 140 con đực. Cho biết A quy định cánh dài và a quy định cánh ngắn. Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Con cái có sức sống kém hơn con đực.
  - B. Chỉ có con đực mới có kiểu hình lặn.
  - C. Gen gây chết ở trạng thái đồng hợp lặn.
  - D. Gen gây chết ở trạng thái đồng hợp trội

Câu 15: Cho cây hoa đỏ tự thụ phấn, đời con có tỉ lệ 9 cây hoa đỏ: 3 cây hoa hồng: 3 cây hoa vàng: 1 cây hoa trắng. Cặp tính trạng này di truyền theo quy luật:



**Câu 16:** Ở một loài thực vật, cho cây hoa đỏ thuần chủng lai với cây hoa trắng thuần chủng thu được F<sub>1</sub> toàn cây hoa đỏ. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn được F<sub>2</sub> có 245 cây hoa trắng; 315 cây hoa đỏ. Nếu lấy hạt phấn của cây F<sub>1</sub> thụ phấn cho cây có kiểu hình đồng hợp lăn thì tỉ lệ kiểu hình ở đời con sẽ là

- A. 50% cây hoa đỏ, 50% cây hoa trắng.
  - B. 25% cây hoa đỏ, 75% cây hoa trắng.
  - C. 56,25% cây hoa đỏ, 43,75% cây hoa trắng.
  - D. 25% cây hoa trắng; 75% cây hoa đỏ.

**Câu 17:** Ở một loài, gen A quy định tính trạng có vảy trội hoàn toàn so với gen a quy định không vảy. Cá không vảy có sức sống yếu hơn cá có vảy. Tính trạng trên tuân theo quy luật di truyền



Câu 18: Cho cá thê lông đỏ lai phân tích, đời con có 25% lông đỏ, 50% lông vàng, 25% lông đen. Tính trạng màu lông di truyền theo quy luật:

- A. trội không hoàn toàn, trong đó lông đỏ là tính trạng trung gian.
  - B. tương tác gen át ché, gen trội át gen không alen với nó.
  - C. tương tác gen bổ trợ, lông đỏ do hai gen trội không alen bổ trợ quy định.
  - D. tương tác gen công gộp, gen nằm trên NST giới tính.

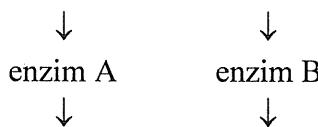
**Câu 19:** Cho bí quả tròn lai với bí quả tròn được F<sub>1</sub> đồng loạt bí quả dẹt. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn, F<sub>2</sub> có 56,25% quả dẹt; 37,5% quả tròn; 6,25% quả dài. Tính trạng di truyền theo quy luật

- A. trội hoàn toàn.  
B. trội không hoàn toàn.  
C. tương tác át chế.  
D. tương tác bổ sung.

**Câu 20:** Gen đa hiệu là

- A. một gen mà sản phẩm của nó có ảnh hưởng đến nhiều tính trạng.
  - B. một gen mang thông tin quy định tổng hợp nhiều loại protéin.
  - C. một tính trạng do nhiều gen tương tác với nhau để cùng quy định.
  - D. gen có nhiều alen, mỗi alen có một chức năng khác nhau.

Câu 21: Ở một loài thực vật, để tạo thành màu đỏ của hoa có sự tác động của hai gen A và B theo sơ đồ: Gen A Gen B



Chất trắng 1 → Chất trắng 2 → Chất đỏ.

Gen a và b không có khả năng đó, hai cặp gen nằm trên hai cặp NST khác nhau.

Cho cây AaBb tự thụ phấn được F<sub>1</sub>. Trong số các cây hoa đỏ ở F<sub>1</sub>, cây thuần chủng chiếm tỉ lệ

- A.  $\frac{1}{4}$ .      B.  $\frac{1}{9}$ .      C.  $\frac{1}{8}$ .      D.  $\frac{1}{16}$ .

Câu 22: Ở phép lai một cặp tính trạng, đời con có số kiểu tổ hợp các loại giao tử nhiều hơn 4 thì kết luận:

- A. tính trạng di truyền theo quy luật tương tác gen.
  - B. tính trạng di truyền theo quy luật hoán vị gen.
  - C. tính trạng di truyền theo quy luật liên kết gen.
  - D. tính trạng di truyền theo quy luật trôi không hoàn toàn.

Câu 23: Màu hoa của một loài thực vật có 3 loại là hoa đỏ, hoa vàng và hoa trắng.

Để xác định quy luật di truyền của tính trạng màu hoa người ta đã tiến hành 3 phép lai thu được kết quả như sau

Kiểu hình của bố mẹ	Kiểu hình của đời con
Hoa đỏ × Hoa trắng	25% hoa đỏ; 50% hoa vàng; 25% hoa trắng.
Hoa đỏ × Hoa đỏ	56,25% hoa đỏ; 37,5% hoa vàng; 6,25% hoa trắng.
Hoa vàng × Hoa vàng	25% hoa trắng; 75% hoa vàng.

Tính trạng màu hoa của loài thực vật này di truyền theo quy luật

- A. tương tác cộng gộp. B. trội không hoàn toàn.  
C. tương tác bổ sung. D. trội hoàn toàn.

Câu 24: Cho một cây tự thụ phấn, đời F<sub>1</sub> thu được 43,75% cây cao; 56,25% cây thấp.

Trong số những cây thân cao ở F<sub>1</sub>, tỉ lệ cây thuần chủng là bao nhiêu.

- A.  $\frac{3}{16}$ .      B.  $\frac{3}{7}$ .      C.  $\frac{1}{16}$ .      D.  $\frac{1}{4}$ .

Câu 25\*: Cho bí quả tròn lai với bí quả tròn được F<sub>1</sub> đồng loạt bí quả dẹt. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn, F<sub>2</sub> có 56,25% quả dẹt, 37,5% quả tròn, 6,25% quả dài. Lấy 1 cây quả tròn ở F<sub>2</sub>, xác suất để cây này thuần chủng là

- A.  $\frac{1}{16}$ .      B.  $\frac{1}{4}$ .      C.  $\frac{3}{16}$ .      D.  $\frac{1}{3}$ .

Câu 26: Hầu hết các tính trạng năng suất của các giống vật nuôi, cây trồng đều di truyền theo kiểu tương tác



**Câu 27\***: Cho cây thân cao tự thụ phấn, đời F<sub>1</sub> có tỉ lệ 56,25% cây cao; 43,75% cây thấp. Trong số các cây thân thấp ở F<sub>1</sub>, theo lí thuyết thì số cây thuần chủng chiếm tỉ lệ

- A. 100%.      B.  $\frac{3}{7}$ .      C.  $\frac{1}{3}$ .      D.  $\frac{1}{9}$ .

**Câu 28:** Cho cá thể lông trắng giao phối với cá thể lông đỏ được F<sub>1</sub> đồng loạt lông đỏ. Cho F<sub>1</sub> giao phối tự do, đời F<sub>2</sub> có 56,25% cá thể lông đỏ; 37,5% cá thể lông đen; 6,25% cá thể lông trắng. Nếu cho các cá thể lông trắng ở đời F<sub>2</sub> giao phối tự do thì theo lí thuyết, số cá thể lông trắng ở đời F<sub>3</sub> có tỉ lệ

- A. 25%. B. 50%. C. 100%. D. 37,5%.

Câu 29\*: Trong thí nghiệm lai các cây thuộc hai dòng thuần chủng đều có hoa trắng với nhau, kết quả thu được F<sub>1</sub> toàn cây hoa đỏ. Cho các cây F<sub>1</sub> tự thụ phấn thu được F<sub>2</sub> với tỉ lệ kiểu hình 9 cây hoa đỏ: 7 cây hoa trắng. Nếu cho cây F<sub>1</sub> giao phấn trở lại với một cây hoa trắng ở thế hệ bố mẹ thì tỉ lệ kiểu hình ở đời con là:

- A. 9 cây hoa đỏ: 7 cây hoa trắng.  
B. 3 cây hoa đỏ: 1 cây hoa trắng.  
C. 1 cây hoa đỏ: 3 cây hoa trắng.  
D. 1 cây hoa đỏ: 1 cây hoa trắng.

**Câu 30\***: Cho cây hoa trắng lai phân tích, đời con ( $F_b$ ) có 25% cây hoa đỏ; 50% cây hoa trắng; 25% cây hoa vàng. Nếu tiếp tục cho tất cả các cây hoa trắng ở đời con ( $F_b$ ) tự thụ phấn thì tỉ lệ cây hoa trắng ở đời tiếp là bao nhiêu.

- A. 25%.  
B. 37,5%.  
C. 75%.  
D. 100%.

**Câu 31.** Ở một loài thực vật lưỡng bội, tính trạng màu hoa do 2 cặp gen Aa và Bb tương tác theo kiểu bổ sung. Khi có cả A và B thì quy định hoa đỏ, các kiểu gen còn lại quy định hoa trắng; gen D quy định quả to trội hoàn toàn so với alen d quy định quả nhỏ, các gen phân li độc lập với nhau. Cho cây hoa đỏ, quả nhỏ (P) tự thụ phấn, thu được  $F_1$  gồm 2 loại kiểu hình, trong đó kiểu hình hoa đỏ, quả nhỏ chiếm tỉ lệ 56,25%. Cho cây P giao phấn với một cây khác thu được đời con có 4 loại kiểu hình với tỉ lệ 1:1:1:1. Cho rằng không phát sinh đột biến mới. Theo lí thuyết, kiểu gen của cây khác là :

- A. AAbbdd, AAbbDd  
B. AABbdd, AAAbDd  
C. AAAbDd, aaBBDd  
D. Aabbdd, AAAbDd

**Câu 32.** Ở một loài thực vật, cho cây hoa đỏ thuần chủng lai với cây hoa trắng thuần chủng thu được  $F_1$  toàn cây hoa đỏ. Cho  $F_1$  tự thụ phấn được  $F_2$  có 56,25% cây hoa đỏ: 37,5% cây hoa hồng: 6,25% cây hoa trắng. Hãy chọn kết luận đúng về số loại kiểu gen của thế hệ  $F_2$ .

- A. Đời  $F_2$  có 9 loại kiểu gen, trong đó có 3 kiểu gen quy định hoa hồng.  
B. Đời  $F_2$  có 16 loại kiểu gen, trong đó có 1 kiểu gen quy định hoa trắng.  
C. Đời  $F_2$  có 9 loại kiểu gen, trong đó có 4 kiểu gen quy định hoa đỏ.  
D. Đời  $F_2$  có 16 loại kiểu gen, trong đó có 6 kiểu gen quy định hoa hồng.

**Câu 33.** Cho cá thể lông đỏ giao phối với cá thể lông trắng được  $F_1$  có 100% cá thể lông trắng. Các cá thể  $F_1$  giao phối tự do, đời  $F_2$  có tỉ lệ gồm 81,25% cá thể lông trắng; 18,75% cá thể lông đỏ. Hãy chọn kết luận đúng về số loại kiểu gen của thế hệ  $F_2$ .

- A. Đời  $F_2$  có 13 kiểu gen quy định kiểu hình lông trắng và 3 kiểu gen quy định kiểu hình lông đỏ.  
B. Đời  $F_2$  có 6 kiểu gen quy định kiểu hình lông trắng và 2 kiểu gen quy định kiểu hình lông đỏ.  
C. Đời  $F_2$  có 7 kiểu gen quy định kiểu hình lông trắng và 2 kiểu gen quy định kiểu hình lông đỏ.  
D. Đời  $F_2$  có 3 kiểu gen quy định kiểu hình lông trắng và 13 kiểu gen quy định kiểu hình lông đỏ.

**Câu 34.** Cho cá thể lông đỏ giao phối với cá thể lông trắng được  $F_1$  có 100% cá thể lông trắng. Các cá thể  $F_1$  giao phối tự do, đời  $F_2$  có tỉ lệ gồm 75% cá thể lông trắng; 18,75% cá thể lông đỏ; 6,25% cá thể lông vàng. Hãy chọn kết luận đúng về số loại kiểu gen của thế hệ  $F_2$ .

- A. Đời F<sub>2</sub> có 16 kiểu gen, trong đó có 12 kiểu gen quy định kiểu hình lông trắng, 3 kiểu gen quy định kiểu hình lông đỏ, 1 kiểu gen quy định kiểu hình lông vàng.
- B. Đời F<sub>2</sub> có 9 kiểu gen, trong đó có 5 kiểu gen quy định kiểu hình lông trắng, 3 kiểu gen quy định kiểu hình lông đỏ, 1 kiểu gen quy định kiểu hình lông vàng.
- C. Đời F<sub>2</sub> có 4 kiểu gen, trong đó có 2 kiểu gen quy định kiểu hình lông trắng, 1 kiểu gen quy định kiểu hình lông đỏ, 1 kiểu gen quy định kiểu hình lông vàng.
- D. Đời F<sub>2</sub> có 9 kiểu gen, trong đó có 6 kiểu gen quy định kiểu hình lông trắng, 2 kiểu gen quy định kiểu hình lông đỏ, 1 kiểu gen quy định kiểu hình lông vàng.

**Câu 35.** Cho cá thể lông đỏ giao phối với cá thể lông trắng được F<sub>1</sub> có 100% cá thể lông trắng. Các cá thể F<sub>1</sub> giao phối tự do, đời F<sub>2</sub> có tỉ lệ gồm 81,25% cá thể lông trắng; 18,75% cá thể lông đỏ. Nếu cho F<sub>1</sub> lai với cá thể lông trắng có kiểu gen đồng hợp lặn được F<sub>b</sub>. Hãy chọn kết luận đúng về số loại kiểu gen của thế hệ F<sub>b</sub>.

- A. Đời F<sub>b</sub> có 13 kiểu gen quy định kiểu hình lông trắng và 3 kiểu gen quy định kiểu hình lông đỏ.
- B. Đời F<sub>b</sub> có 3 kiểu gen quy định kiểu hình lông trắng và 1 kiểu gen quy định kiểu hình lông đỏ.
- C. Đời F<sub>b</sub> có 7 kiểu gen quy định kiểu hình lông trắng và 2 kiểu gen quy định kiểu hình lông đỏ.
- D. Đời F<sub>b</sub> có 3 kiểu gen quy định kiểu hình lông trắng và 13 kiểu gen quy định kiểu hình lông đỏ.

**Câu 36.** Ở một loài thực vật, cho cây hoa đỏ thuần chủng lai với cây hoa trắng thuần chủng thu được F<sub>1</sub> toàn cây hoa đỏ. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn được F<sub>2</sub> có 56,25% cây hoa đỏ; 18,75% cây hoa hồng; 18,75% cây hoa vàng : 6,25% cây hoa trắng. Hãy chọn kết luận đúng về số loại kiểu gen của thế hệ F<sub>2</sub>.

- A. Đời F<sub>2</sub> có 9 loại kiểu gen, trong đó có 2 kiểu gen quy định hoa hồng.
- B. Đời F<sub>2</sub> có 16 loại kiểu gen, trong đó có 1 kiểu gen quy định hoa trắng.
- C. Đời F<sub>2</sub> có 9 loại kiểu gen, trong đó có 5 kiểu gen quy định hoa đỏ.
- D. Đời F<sub>2</sub> có 16 loại kiểu gen, trong đó có 4 kiểu gen quy định hoa hồng.

**Câu 37.** Ở một loài thực vật, tính trạng chiều cao do 3 cặp gen nằm trên 3 cặp NST khác nhau di truyền theo kiểu tương tác cộng gộp. Cây thấp nhất cao 100cm, có một alen trội thì cây cao thêm 5cm. Cho cây dị hợp về cả 3 cặp gen tự thụ phấn thu được F<sub>1</sub>. Ở F<sub>2</sub>, có bao nhiêu kiểu gen quy định kiểu hình cao 110cm?

- A. 3 kiểu gen.      B. 5 kiểu gen.      C. 6 kiểu gen.      D. 2 kiểu gen.

**Câu 38.** Ở một loài thực vật, tính trạng chiều cao do nhiều cặp gen nằm trên các cặp NST khác nhau di truyền theo kiểu tương tác cộng gộp. Cho cây cao nhất (150cm) lai với cây thấp nhất 70cm được F<sub>1</sub>. Cho F<sub>1</sub> giao phấn tự do được F<sub>2</sub> có 9 loại kiểu hình. Ở F<sub>2</sub>, có bao nhiêu kiểu gen quy định kiểu hình cao 90cm?

- A. 2 kiểu gen.      B. 28 kiểu gen.      C. 10 kiểu gen.      D. 12 kiểu gen.

**Câu 39.** Ở một loài thực vật, khi trong kiều gen có cả gen A và gen B thì hoa có màu đỏ. Nếu trong kiều gen chỉ có A hoặc chỉ có B thì hoa có màu vàng. Nếu không có gen A và B thì hoa có màu trắng. Hai cặp gen Aa và Bb nằm trên 2 cặp NST khác nhau. Cho cây dị hợp về 2 cặp gen nói trên tự thụ phấn được F<sub>2</sub>. Ở F<sub>2</sub> trong số các cây hoa màu đỏ, tỉ lệ kiều gen là :

- A. 1: 2: 2: 2.      B. 2: 2: 2: 4.      C. 1: 2: 1: 2.      D. 1: 2: 4: 2

**Câu 40.** Ở một loài côn trùng, gen A quy định mắt đẹt trội hoàn toàn so với alen a quy định mắt lồi; gen B quy định mắt đỏ trội hoàn toàn so với alen b quy định mắt trắng, kiều gen mang cặp gen đồng hợp AA bị chết ở giai đoạn phôi. Trong phép lai AaBb × Aabb, người ta thu được đời F<sub>1</sub> có 1200 cá thể. Theo lí thuyết, số cá thể F<sub>1</sub> có mắt lồi, màu trắng là

- A. 120.      B. 200.      C. 100.      D. 675.

**Câu 41.** Ở một loài thực vật, tính trạng chiều cao cây do 3 cặp gen nằm trên 3 cặp NST khác nhau tương tác theo kiều cộng gộp. Trong kiều gen cứ có mỗi alen trội thì cao thêm 6cm, cây cao nhất có độ cao 126cm. Cây dị hợp về 3 cặp gen tự thụ phấn thu được F<sub>1</sub>. Theo lí thuyết, ở F<sub>1</sub> loại cây cao 108cm chiếm tỉ lệ

- A. 31,25%.      B. 21,875%.      C. 4,6875%.      D. 28,125%.

**Câu 42.** Lai hai cây hoa màu trắng thuần chủng với nhau, thu được F<sub>1</sub> gồm toàn cây hoa màu đỏ. Cho F<sub>1</sub> giao phấn với nhau thu được F<sub>2</sub> gồm 56,25% cây hoa đỏ ; 43,75% cây hoa trắng. Nếu cho cây hoa đỏ F<sub>1</sub> lần lượt giao phấn với từng cây hoa đỏ thì ở đời con có thể bắt gặp những tỉ lệ phân li kiều hình nào trong số các tỉ lệ phân li kiều hình dưới đây?

- (1) 9 đỏ : 7 trắng.      (2) 1 đỏ : 3 trắng.  
(3) 3 đỏ : 1 trắng.      (4) 100% đỏ.      (5) 1 đỏ : 1 trắng.

Các tỉ lệ kiều hình có thể bắt gặp là :

- A. 2,3,4.      B. 1,3,4.      C. 1,2,4.      D. 1,2,3.

**Câu 43.** Ở ngô tính trạng về màu hạt do 2 gen không a len quy định. Cho ngô hạt trắng giao phấn với ngô hạt trắng thu được F<sub>1</sub> có 962 hạt trắng : 241 hạt vàng : 80 hạt đỏ. Lấy ngẫu nhiên 1 cây ở thế hệ F<sub>1</sub>, xác suất để thu được cây có kiều gen đồng hợp trội về cả 2 cặp gen là

- A.  $\frac{1}{16}$ .      B.  $\frac{3}{7}$ .      C.  $\frac{1}{9}$ .      D.  $\frac{1}{4}$ .

**Câu 44.** Ở một loài động vật, A nằm trên NST thường quy định lông màu đỏ trội hoàn toàn so với a quy định lông màu trắng. Kiều gen AA làm cho hợp tử bị chết ở giai đoạn phôi. Cho các cá thể dị hợp giao phối tự do với nhau được F<sub>1</sub>. Cho F<sub>1</sub> giao phối ngẫu nhiên với nhau thu được F<sub>2</sub>. Lấy ngẫu nhiên 2 cá thể ở F<sub>2</sub>, xác suất để thu được 1 cá thể lông đỏ là-

- A. 75%.      B. 12,5%.      C. 50%.      D. 25%.

**Câu 45.** Cho cây hoa đỏ tự thụ phấn, đời F<sub>1</sub> có tỉ lệ 9 cây hoa đỏ: 3 cây hoa hồng: 3 cây hoa vàng: 1 cây hoa trắng. Nếu lấy tất cả các cây hoa vàng ở F<sub>1</sub> cho giao phấn ngẫu nhiên thu được ở F<sub>2</sub>. Lấy ngẫu nhiên 2 cá thể ở F<sub>2</sub>, xác suất để thu được 1 cây hoa vàng là

- A.  $\frac{16}{81}$ .      B.  $\frac{8}{27}$ .      C.  $\frac{8}{81}$ .      D.  $\frac{8}{9}$ .

## D. ĐÁP ÁN

### 1. Đáp án tự luận

#### Bài 1:

a. Cây hoa đỏ thuần chủng (t/c) có kiểu gen AABB.

Cây Hoa trắng t/c có kiểu gen AAbb hoặc aaBB hoặc aabb.

b. F<sub>2</sub> có tỉ lệ 9 hoa đỏ, 7 hoa trắng.

#### Bài 2:

a. Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.

b. - Cặp thứ nhất: AaBb × aabb.

- Cặp thứ hai: AaBb × AaBb.

- Cặp thứ ba: AaBb × Aabb (hoặc AaBb × aaBb).

#### Bài 3:

- Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.

- Kiểu gen bố mẹ của các phép lai

Phép lai 1: AaBb × AaBb.

Phép lai 2: AaBb × AABb.

(hoặc AaBb × AaBB).

Phép lai 3: AaBb × aabb.

#### Bài 4:

a. 50% số cây cho hoa trắng; 25% số cây cho hoa đỏ; 25% số cây cho hoa hồng.

b. Cây hoa trắng thuần chủng có tỉ lệ  $\frac{1}{6}$ .

#### Bài 5:

a. - Tỉ lệ phân li kiểu hình: Hoa đỏ : Hoa hồng : Hoa vàng : Hoa trắng = 9:3:3:1.

- Vậy tính trạng màu hoa di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.

- F<sub>1</sub> có tỉ lệ kiểu hình 9 : 3 : 3 : 1 gồm 16 kiểu tổ hợp

→ P dị hợp về 2 cặp gen.

Vậy kiểu gen của P là AaBb.

- Sơ đồ lai: AaBb × AaBb

b. Cho cây hoa đỏ lai phân tích:

Cây hoa đỏ ở đời con có kiểu gen gồm  $\frac{1}{9}$  AABB,  $\frac{2}{9}$  AaBB,  $\frac{2}{9}$  AABb,  $\frac{4}{9}$  AaBb

Tất cả các cây hoa đỏ này sẽ sinh ra 4 loại giao tử với tỉ lệ là 4AB, 2Ab, 2aB, 1ab  
 (Vì  $\frac{1}{9}$  AABB cho 1 loại giao tử AB với tỉ lệ  $\frac{1}{9}$ ,

$\frac{2}{9}$  AaBB cho 2 loại giao tử AB và aB với tỉ lệ mỗi loại là  $\frac{1}{9}$ ,

$\frac{2}{9}$  AABb cho 2 loại giao tử AB và Ab với tỉ lệ mỗi loại là  $\frac{1}{9}$

$\frac{4}{9}$  AaBb cho 4 loại giao tử AB, Ab, aB và ab với tỉ lệ mỗi loại là  $\frac{1}{9}$ )

	4AB	2Ab	2aB	1ab
1ab	4AaBb	2Aabb	2aaBb	1aabb

= 4A-B- ; 2A-bb; 2aaB-; 1aabb

Tỉ lệ phân li kiểu hình: 4 cây hoa đỏ, 2 hoa hồng, 2 hoa vàng, 1 hoa trắng.

### Bài 6:

a. Cây có quả 100g nặng hơn cây có quả nhẹ nhất là 20g  $\approx$  2 gen trội.

→ Cây có quả 100g có 2 gen trội, kiểu gen là AAbbdd, AaBbdd, aaBBdd, aaBbDd, aabbDD, AabbDd.

b. F<sub>1</sub> có kiểu gen AaBbDd  $\times$  AaBbDd. Cây có quả 130g ở F<sub>2</sub> là cây có 5 gen trội nên gồm có AABBDd, AABbDD, AaBBDD.

Ở F<sub>2</sub>, cây có quả 130g chiếm tỉ lệ  $\frac{6}{64} = 9,375\%$ .

### Bài 7:

**Bước 1:** Tìm tỉ lệ kiểu hình ở đời F<sub>b</sub>.

- F<sub>1</sub> có tỉ lệ kiểu hình là 9 cây hoa đỏ : 7 cây hoa trắng → Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.

- Quy ước: A-B- quy định hoa đỏ

A-bb quy định hoa hồng

aaB- quy định hoa vàng.

aabb quy định hoa trắng.

Các cây hoa đỏ F<sub>1</sub> có tỉ lệ kiểu gen 1AABB, 2AaBB, 2 AABb, 4AaBb. Tỉ lệ các loại giao tử tạo thành.

Giao tử AB =  $\frac{4}{9}$ ; Giao tử Ab = giao tử aB =  $\frac{2}{9}$ ; Giao tử ab =  $\frac{1}{9}$ .

	$\frac{4}{9}$ AB	$\frac{2}{9}$ Ab	$\frac{2}{9}$ aB	$\frac{1}{9}$ ab
1 ab	$\frac{4}{9}$ AaBb	$\frac{2}{9}$ Aabb	$\frac{2}{9}$ aaBb	$\frac{1}{9}$ aabb
	hoa đỏ	hoa hồng	hoa vàng	hoa trắng

Tỉ lệ kiểu hình 4 hoa đỏ : 2 hoa hồng : 2 hoa vàng : 1 hoa trắng.

$$\rightarrow \text{Cây hoa vàng chiếm tỉ lệ} = \frac{2}{9}$$

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất.

Lấy ngẫu nhiên 1 cây ở đồi F<sub>b</sub>, xác suất để thu được cây hoa vàng là  $\frac{2}{9}$

### Bài 8:

**Bước 1:** Tìm tỉ lệ kiểu hình ở đồi F<sub>1</sub>.

$$AaBb \times Aabb = (Aa \times Aa)(Bb \times bb)$$

$$Aa \times Aa \rightarrow \text{đời con có } 3A-; 1aa.$$

$$Bb \times bb \rightarrow \text{đời con có } 1B-; 1bb$$

$$AaBb \times Aabb = (Aa \times Aa)(Bb \times bb) = (3A-, 1aa)(1B-: 1bb)$$

Tỉ lệ kiểu hình đời con:    3 A-B-    3 cây hoa đỏ

$$\left. \begin{array}{l} 1 A-bb \\ 3aaB- \end{array} \right\} 4 \text{ cây hoa vàng}$$

$$1aabb    1 \text{ cây hoa trắng}$$

$$\rightarrow \text{Ở F}_1, \text{cây hoa trắng có tỉ lệ} = \frac{1}{8}$$

$$\text{Cây có kiểu hình còn lại có tỉ lệ} = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$$

**Bước 2:** Sử dụng toán tổ hợp để tính xác suất.

Lấy ngẫu nhiên 3 cây ở F<sub>1</sub>, xác suất để thu được 1 cây hoa trắng là

$$C_3^1 \times \frac{1}{8} \times \left(\frac{7}{8}\right)^2 = \frac{147}{512} \approx 0,287.$$

## 2. Đáp án trắc nghiệm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	B	A	C	B	C	C	C	C	D	B	B	B	C	B
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	D	C	D	A	B	A	C	B	D	A	B	C	D	C
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
C	C	C	D	B	A	C	C	D	B	A	B	A	C	A

### **III. DI TRUYỀN LIÊN KẾT GEN VÀ HOÁN VỊ GEN**

#### **A. TÓM TẮT LÍ THUYẾT**

- Trong tế bào của mỗi loài sinh vật, số lượng gen nhiều hơn rất nhiều lần so với số lượng NST nên trên cùng một NST mang rất nhiều gen. Các gen trên cùng một NST được phân li và tổ hợp cùng nhau trong quá trình phân bào tạo thành nhóm gen liên kết, số nhóm liên kết bằng số NST đơn bội ( $n$ ) có trong giao tử.

- Vào kì đầu của giảm phân I (có khi xảy ra ở cả nguyên phân) sự tiếp hợp và trao đổi chéo giữa các đoạn crômatit khác nguồn gốc trong cặp NST tương đồng là nguyên nhân dẫn tới hoán vị gen, các gen càng nằm cách xa nhau thì tần số hoán vị gen càng cao (nhưng không vượt quá 50%). Ở hầu hết các loài, hoán vị gen xảy ra ở hai giới, riêng ở ruồi giấm thì hoán vị gen chỉ có ở cơ thể con cái.

- Di truyền liên kết gen làm hạn chế sự xuất hiện biến dị tổ hợp, đảm bảo sự di truyền bền vững giữa các nhóm tính trạng. Hoán vị gen tạo điều kiện cho các gen tốt tổ hợp với nhau do đó nó làm tăng sự xuất hiện biến dị tổ hợp. Hoán vị gen chỉ làm đổi vị trí của các alen mà không thay đổi vị trí lôcút của gen cho nên không làm thay đổi thành phần và số lượng gen có trong nhóm liên kết. Con người đã dựa vào tần số hoán vị gen để lập bản đồ di truyền (sơ đồ sắp xếp các gen trên NST), trong đó 1 đơn vị bản đồ (1cM) tương ứng với 1% hoán vị gen.

- Để xác định các cặp tính trạng di truyền phân li độc lập, liên kết hoàn toàn hay hoán vị gen thì chúng ta so sánh tỉ lệ phân li kiểu hình ở đời con với tỉ lệ kiểu hình của từng cặp tính trạng. Trong trường hợp các cặp tính trạng di truyền phân li độc lập thì tỉ lệ phân li kiểu hình của đời con bằng tích tỉ lệ của từng cặp tính trạng. Liên kết gen hoàn toàn làm hạn chế biến dị tổ hợp cho nên tỉ lệ kiểu hình ở đời con sẽ bé hơn trường hợp phân li độc lập. Còn nếu hoán vị gen thì tỉ lệ kiểu hình lớn hơn trường hợp phân li độc lập.

#### **B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI**

##### **1. Xác định số loại giao tử, tỉ lệ giao tử**

**Bài 1:** Xét cá thể đực có kiểu gen  $Aa \frac{BD}{bd}$ , biết hai gen B và D liên kết hoàn toàn (không có hoán vị gen).

- Một tế bào của cá thể này giảm phân bình thường thì sẽ tạo ra những loại giao tử nào?
- Cơ thể này giảm phân bình thường sẽ cho bao nhiêu loại giao tử?

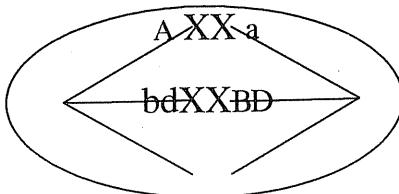
*Hướng dẫn giải*

a.

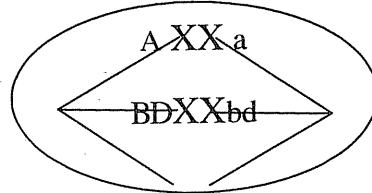
- Trong điều kiện không có hoán vị gen, một tế bào giảm phân chỉ cho 2 loại giao tử.

- Tế bào có kiểu gen  $Aa \frac{BD}{bd}$  giảm phân sẽ cho 2 loại tinh trùng là  $\underline{ABD}$ ,  $\underline{abd}$  hoặc  $\underline{Abd}$ ,  $\underline{aBD}$ .

b.



Kiểu sáp xếp thứ nhất



Kiểu sáp xếp thứ hai.

- Cơ thể có kiểu gen  $Aa \frac{BD}{bd}$  giảm phân, sẽ có 2 kiểu sáp xếp NST như hình trên (chữ X tượng trưng cho NST kép). Mỗi kiểu sáp xếp sẽ tạo ra 2 loại giao tử với tỉ lệ bằng nhau.

- Cơ thể có hàng triệu tế bào, do đó sẽ có 50% số tế bào xảy ra trường hợp 1, 50% số tế bào xảy ra trường hợp 2. Do vậy cơ thể này giảm phân bình thường sẽ cho 4 loại giao tử là  $ABD$ ,  $abd$ ,  $Abd$ ,  $aBD$ .

**Bài 2:** Một cá thể đực có kiểu gen  $\frac{BD}{bd}$ , biết tần số hoán vị gen giữa hai gen B và

D là 20%.

- Một tế bào của cá thể này giảm phân bình thường thì sẽ tạo ra những loại giao tử nào?
- Cơ thể này giảm phân bình thường sẽ cho các loại giao tử với tỉ lệ mỗi loại là bao nhiêu?

#### *Hướng dẫn giải*

a. Tần số hoán vị giữa hai gen là 20% có nghĩa là khi giảm phân có một số tế bào xảy ra hoán vị, một số tế bào không có hoán vị. Vì vậy khi hỏi 1 tế bào giảm phân cho những loại giao tử nào thì phải xét 2 trường hợp: (một trường hợp có hoán vị và một trường hợp không có hoán vị gen)

##### **- Trường hợp 1: Không có hoán vị gen.**

Khi không có hoán vị thì 1 tế bào giảm phân sẽ tạo ra 2 loại giao tử với tỉ lệ bằng nhau. Tế bào có kiểu gen  $\frac{BD}{bd}$  giảm phân sẽ tạo ra 2 loại giao tử là  $BD$ ,  $bd$ .

##### **- Trường hợp 2: Có hoán vị gen.**

Khi có hoán vị gen thì tế bào có kiểu gen  $\frac{BD}{bd}$  giảm phân sẽ tạo ra 4 loại giao tử với tỉ lệ 1:1:1:1 (Bạn đọc xem kí hình 11, trang 48 sách giáo khoa sinh học 12).

Như vậy, tế bào có kiểu gen  $\frac{BD}{bd}$  giảm phân có hoán vị gen sẽ tạo ra 4 loại tinh trùng là 1  $BD$ , 1  $bd$ , 1  $Bd$ , 1  $bD$ .

b. Cơ thể này giảm phân bình thường sẽ cho các loại giao tử với tỉ lệ mỗi loại là + Cơ thể  $\frac{BD}{bd}$  có tần số hoán vị 20% thì giảm phân sẽ tạo ra 4 loại giao tử là BD, bd, Bd, bD. Trong đó giao tử Bd và bD là 2 loại giao tử hoán vị (do hoán vị sinh ra), giao tử BD, bd là 2 loại giao tử liên kết.

+ Giao tử hoán vị có tỉ lệ bằng một nửa tần số hoán vị  $= \frac{1}{2} \cdot 20\% = 0,1$ .

+ Giao tử liên kết có tỉ lệ  $= 0,5 -$  giao tử hoán vị  $= 0,5 - 0,1 = 0,4$ .

Vậy cơ thể có kiểu gen  $\frac{BD}{bd}$  với tần số hoán vị 20% thì tạo ra 4 loại giao tử là 0,4BD; 0,4bd; 0,1Bd; 0,1bD.

*Cân phân biệt các loại giao tử do một tế bào sinh ra hay do một cơ thể sinh ra. Một tế bào giảm phân không có hoán vị thì luôn luôn chỉ tạo 2 loại giao tử, có hoán vị thì tạo ra 4 loại giao tử với tỉ lệ 1:1:1:1. Tỉ lệ của các giao tử do một cơ thể sinh ra phụ thuộc vào tần số hoán vị gen của các cặp gen và kiểu gen của cơ thể đó.*

**Bài 3:** Một loài thực vật có bộ NST  $2n = 14$ . Trong điều kiện không phát sinh đột biến NST, loài sinh vật này sẽ tạo ra tối đa bao nhiêu loại giao tử trong các trường hợp:

- Vào kì đầu của giảm phân 1 có sự tiếp hợp và trao đổi chéo tại một điểm ở 2 cặp NST, các cặp NST khác không có hoán vị gen.
- Cặp NST số 1 có trao đổi chéo tại 2 điểm, cặp NST số 3 và số 4 có xảy ra trao đổi chéo tại một điểm, cặp NST số 2 không có trao đổi chéo.

#### *Hướng dẫn giải*

Loài sinh vật này có  $2n = 14 \rightarrow$  có 7 cặp NST.

a. - Cặp NST có trao đổi chéo tại 1 điểm thì sẽ tạo ra 4 loại giao tử.  $\rightarrow$  có 2 cặp NST xảy ra trao đổi chéo tại một điểm thì sẽ tạo ra  $4^2$  loại giao tử.

- Cặp NST không có trao đổi chéo thì chỉ tạo ra 2 loại giao tử.  $\rightarrow$  Có 5 cặp NST không xảy ra trao đổi chéo thì sẽ tạo ra  $2^5$  loại giao tử.

Tối đa có số loại giao tử là  $2^5 \cdot 4^2 = 2^9$  loại giao tử.

b. - Một cặp NST có trao đổi chéo tại 2 điểm thì tối đa sẽ tạo ra 8 loại giao tử.

- Có 2 cặp NST xảy ra trao đổi chéo tại một điểm sẽ tạo ra  $4^2$  loại giao tử.

- Có 4 cặp NST không xảy ra trao đổi chéo tạo ra số loại giao tử là  $2^4$ .

Tối đa có số loại giao tử là  $8 \cdot 4^2 \cdot 2^4 = 2^{11}$  loại giao tử.

- Ở một loài, trong điều kiện giảm phân không phát sinh đột biến thì một cặp NST sẽ phân li cho 2 loại giao tử, nếu có trao đổi chéo tại một điểm thì trên mỗi cặp NST sẽ cho 4 loại giao tử, nếu có trao đổi chéo tại hai điểm trên một cặp NST thì sẽ cho 8 loại giao tử.

- Số loại giao tử được tạo ra bằng tích số loại giao tử của các cặp NST.

## 2. Xác định quy luật di truyền của phép lai

**Bài 4:** Cho cây có quả to, màu vàng giao phấn với cây có quả nhỏ, màu xanh được F<sub>1</sub> có 100% cây cho quả to, màu xanh. Cho F<sub>1</sub> giao phấn với nhau đời F<sub>2</sub> thu được 25% cây có quả to, màu vàng; 50% cây có quả to, màu xanh; 25% cây có quả nhỏ, màu xanh. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Hãy xác định quy luật di truyền chi phối phép lai.

### Hướng dẫn giải

- Muốn xác định quy luật di truyền chi phối phép lai thì phải xác định quy luật di truyền của từng tính trạng và quy luật di truyền về mối quan hệ giữa các tính trạng.

- Muốn xác định xem hai cặp tính trạng di truyền phân li độc lập hay liên kết với nhau thì phải so sánh tích tỉ lệ của hai cặp tính trạng đó với tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai.

+ Nếu tích tỉ lệ của hai cặp tính trạng bằng tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai thì hai cặp tính trạng đó di truyền phân li độc lập với nhau.

+ Nếu tích tỉ lệ của hai cặp tính trạng lớn hơn tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai thì hai cặp tính trạng đó di truyền liên kết hoàn toàn với nhau.

+ Nếu tích tỉ lệ của hai cặp tính trạng bé hơn tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai thì hai cặp tính trạng đó di truyền liên kết không hoàn toàn với nhau.

### Xác định quy luật di truyền của mỗi tính trạng

Mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định và F<sub>1</sub> đồng loạt quả to, màu xanh chứng tỏ quả to trội so với quả nhỏ, quả màu xanh trội so với quả màu vàng.

Quy ước gen: A quy định quả to; a quy định quả nhỏ.

B quy định quả màu xanh; b quy định quả màu vàng.

- Ở đời F<sub>2</sub>, tỉ lệ quả to: quả nhỏ =  $\frac{25\% + 50\%}{25\%} = \frac{3}{1}$ ;

Tỉ lệ quả màu xanh: quả màu vàng =  $\frac{25\% + 50\%}{25\%} = \frac{3}{1}$ . Tích tỉ lệ của hai cặp

tính trạng này là  $(3:1).(3:1) = 9: 3: 3: 1$ .

Tỉ lệ kiểu hình của phép lai là 25% cây có quả to, màu vàng; 50% cây có quả to, màu xanh; 25% cây có quả nhỏ, màu xanh = 1: 2: 1.

Vậy tích tỉ lệ của hai cặp tính trạng (9: 3: 3: 1) lớn hơn tỉ lệ của phép lai là (1: 2: 1)  $\rightarrow$  Hai cặp tính trạng này liên kết hoàn toàn với nhau.

- F<sub>1</sub> đồng tính nên P có kiểu gen thuần chủng. Kiểu gen của P là:  $\frac{Ab}{Ab} \times \frac{aB}{aB}$ .

Tích tỉ lệ của hai cặp tính trạng lớn hơn tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai thì hai cặp tính trạng đó di truyền liên kết hoàn toàn với nhau.

**Bài 5:** Cho cây thân cao, hoa đỏ tự thụ phấn, đới F<sub>1</sub> có tỉ lệ 66% cây thân cao, hoa đỏ; 9% cây thân thấp, hoa đỏ; 9% cây thân cao, hoa trắng; 16% cây thân thấp, hoa trắng. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định và mọi diễn biến trong quá trình sinh hạt phấn và quá trình sinh noãn diễn ra giống nhau.

- Hãy xác định quy luật di truyền chi phối phép lai
- Tìm tần số hoán vị gen và kiểu gen của bố mẹ.

### *Hướng dẫn giải*

- Hãy xác định quy luật di truyền chi phối phép lai.

- Tìm quy luật di truyền của mỗi cặp tính trạng:

+ Tính trạng chiều cao

Cây cao : Cây thấp = (66% + 9%):(16% + 9%) = 75%: 25% = 3:1.

→ Cây cao là tính trạng trội so với cây thấp.

Quy ước: A quy định cây cao, a quy định cây thấp.

+ Tính trạng màu hoa

Hoa đỏ: hoa trắng = (66% + 9%):(16% + 9%) = 75%: 25% = 3:1.

→ Hoa đỏ là tính trạng trội so với hoa trắng.

Quy ước: B quy định hoa đỏ, b quy định hoa trắng.

- Tìm quy luật di truyền về mối quan hệ giữa hai tính trạng

Tích tỉ lệ của hai cặp tính trạng = (3:1)(3:1) = 9: 3: 3: 1.

Tỉ lệ phân li kiểu hình của bài toán là 66% : 16% : 9% : 9% = 66 : 16 : 9 : 9.

Vậy tích tỉ lệ của hai cặp tính trạng (9:3:3:1) bé hơn tỉ lệ phân li của bài toán (66:16:9:9) → Hai cặp tính trạng di truyền theo quy luật liên kết không hoàn toàn (có hoán vị gen).

- Tìm tần số hoán vị gen và kiểu gen của bố mẹ.

### **Muốn tìm tần số hoán vị gen phải dựa vào tỉ lệ của loại kiểu hình lặn.**

- Ở đới con, loại kiểu hình lặn (cây thấp, hoa trắng) chiếm tỉ lệ 16%

→ Kiểu gen  $\frac{ab}{ab} = 0,16$ .

Vì mọi diễn biến trong quá trình sinh hạt phấn và sinh noãn giống nhau, tức là nếu có hoán vị gen thì hoán vị gen ở giới đực có tần số bằng tần số hoán vị gen ở giới cái.

$$0,16 \frac{ab}{ab} = 0,4 \underline{ab} \times 0,4 \underline{ab}$$

Cơ thể có 2 cặp gen dị hợp (Aa và Bb) sinh ra 4 loại giao tử nên tỉ lệ trung bình của mỗi loại giao tử là  $\frac{1}{4} = 0,25$ .

Trong trường hợp có hoán vị gen, giao tử hoán vị luôn có tỉ lệ thấp hơn tỉ lệ trung bình, giao tử liên kết có tỉ lệ cao hơn tỉ lệ trung bình.

Như vậy, giao tử ab có tỉ lệ 0,4 (lớn hơn 0,25) chứng tỏ đây là giao tử liên kết.

$$\rightarrow \text{Tần số hoán vị} = 1 - 2 \cdot \text{giao tử liên kết} = 1 - 2 \cdot 0,4 = 0,2.$$

$$\rightarrow \underline{ab} \text{ là giao tử liên kết nên kiểu gen của bố mẹ là } \frac{AB}{ab}$$

$$(\text{Nếu } \underline{ab} \text{ là giao tử hoán vị thì kiểu gen của bố mẹ là } \frac{Ab}{aB})$$

**Bài 6:** Cho biết A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a quy định thân thấp, B quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với b quy định hoa trắng. Cho cây thân cao hoa đỏ tự thụ phấn đời F<sub>1</sub> có 4 loại kiểu hình, trong đó cây cao hoa trắng chiếm tỉ lệ 16%. Cho biết mọi diễn biến của quá trình giảm phân tạo hạt phấn giống với quá trình giảm phân tạo noãn.

Hãy xác định tần số hoán vị gen và kiểu gen của bố mẹ.

### Hướng dẫn giải

\* Phải dựa vào kiểu hình lặn để xác định tỉ lệ của giao tử mang gen lặn. Nếu giao tử có tỉ lệ bé hơn tỉ lệ trung bình thì đó là giao tử hoán vị. Từ giao tử hoán vị sẽ suy ra tần số hoán vị và kiểu gen của bố mẹ.

\* Nếu bài ra chỉ cho biết tỉ lệ của kiểu hình trội thì phải chuyển về tỉ lệ của kiểu hình lặn theo nguyên lí:

$$\% \text{ cây cao, hoa đỏ} + \% \text{ cây thấp, hoa đỏ}$$

$$= (\% \text{ cây cao} + \% \text{ cây thấp}). \% \text{ hoa đỏ} = \% \text{ cây hoa đỏ}.$$

$$\% \text{ cây thấp, hoa đỏ} + \% \text{ cây thấp, hoa trắng}$$

$$= (\% \text{ hoa đỏ} + \% \text{ hoa trắng}). \% \text{ cây thấp} = \% \text{ cây thấp}.$$

$$\text{Nếu: } \text{cao : thấp} = 3 : 1, \quad \text{đỏ : trắng} = 3 : 1$$

$$\text{Thì: } \% \text{ cây cao, hoa đỏ} + \% \text{ cây thấp, hoa đỏ} = \% \text{ hoa đỏ} = 75\% \quad (1)$$

$$\% \text{ cây thấp, đỏ} + \% \text{ cây thấp, trắng} = \% \text{ cây thấp} = 25\% \quad (2)$$

$$\text{Lấy (1) - (2) thì ta có \% cây cao, hoa đỏ} - \% \text{ cây thấp, hoa trắng} = 50\%.$$

$$\text{Nếu } \text{cao : thấp} = \frac{1}{1}, \quad \text{đỏ : trắng} = \frac{3}{1}$$

$$\text{Thì: \% cây cao, hoa đỏ} + \% \text{ cây cao, hoa trắng} = \% \text{ cây cao} = 50\%.$$

$$\% \text{ cây cao, hoa trắng} + \% \text{ cây thấp, hoa trắng} = \% \text{ cây hoa trắng} = 25\%.$$

Theo bài ra thì cây cao hoa trắng ở đời con chiếm tỉ lệ 16%.

$$\rightarrow \text{Cây thấp hoa trắng có tỉ lệ bằng } 25\% - 16\% = 9\%.$$

$$\text{Mà cây thấp hoa trắng có kiểu gen } \frac{ab}{ab} \text{ cho nên ở đời F}_1 \text{ có } 0,09 \frac{ab}{ab}.$$

Mọi diễn biến của quá trình giảm phân tạo hạt phấn đều giống với quá trình tạo noãn tức là hoán vị gen xảy ra ở cả bố và mẹ với tần số như nhau

$$\rightarrow 0,09 \frac{ab}{ab} = 0,3 \underline{ab} \times 0,3 \underline{ab}. \text{ Giao tử } \underline{ab} \text{ có tỉ lệ } 0,3.$$

Cơ thể có 4 loại giao tử nên tỉ lệ trung bình của mỗi loại giao tử là 0,25.

Trong trường hợp có hoán vị gen, giao tử hoán vị có tỉ lệ thấp hơn tỉ lệ của giao tử liên kết nên giao tử hoán vị luôn có tỉ lệ thấp hơn tỉ lệ trung bình, giao tử liên kết có tỉ lệ cao hơn tỉ lệ trung bình. Giao tử ab có tỉ lệ  $= 0,3 > 0,25$  nên đây là giao tử liên kết.  $\rightarrow$  Giao tử hoán vị có tỉ lệ  $0,5 - 0,3 = 0,2$ .

Vậy tần số hoán vị là  $0,2 \times 2 = 0,4 = 40\%$ .

Vì giao tử ab là giao tử liên kết nên kiểu gen của P là  $\frac{AB}{ab}$ .

- Dựa vào tỉ lệ của giao tử chỉ mang gen lặn để tính tần số hoán vị gen. Xác định tỉ lệ của giao tử chỉ mang gen lặn từ kiểu hình đồng hợp lặn về tất cả các tính trạng.

- Khi bố mẹ đều dị hợp hai cặp gen thì sử dụng nguyên lí:

Tỉ lệ kiểu hình aabb = tỉ lệ giao tử ab nhân với tỉ lệ giao tử ab.

Tỉ lệ kiểu hình A-bb = aaB- = 0,25 – aabb.

Tỉ lệ kiểu hình A-B- = 0,5 + aabb.

Do vậy, khi biết tỉ lệ của một loại kiểu hình nào đó sẽ tính được tỉ lệ của tất cả các kiểu hình còn lại.

### 3. Số loại kiểu gen, số loại kiểu hình, tỉ lệ kiểu hình khi có hoán vị gen.

**Bài 7:** Cho biết mỗi gen quy định một tính trạng và trội hoàn toàn. Xét phép lai

$$\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{aB}, \text{ biết tần số hoán vị giữa hai gen A và B là } 40\%.$$

- Đời con có bao nhiêu loại kiểu gen, bao nhiêu loại kiểu hình?
- Tỉ lệ kiểu hình ở đời con.

#### Hướng dẫn giải

a. Đời con có bao nhiêu loại kiểu gen, bao nhiêu loại kiểu hình?

- Nếu không có hoán vị gen thì đời con có 4 loại kiểu gen, 3 loại kiểu hình.
- Nếu có hoán vị gen thì đời con có 10 loại kiểu gen, 4 loại kiểu hình.

Theo lí thuyết thì hoán vị gen là hiện tượng phổ biến trong tự nhiên nên mặc dù đề ra không nói rõ có hoán vị hay không nhưng khi làm bài chúng ta xem nó có hoán vị gen.

- Như vậy ở phép lai  $\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{aB}$  sẽ có số loại kiểu gen là 10.

Có số loại kiểu hình là 4 kiểu hình.

**Tại sao khi có hoán vị gen thì ở phép lai  $\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{aB}$  lại có 10 loại kiểu gen, 4 loại kiểu hình?**

**Cách tính như thế nào?**

*Để cho đơn giản, chúng ta xem hai cặp gen này giống như đang phân li độc lập*  $\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{aB} \approx (Aa \times Aa)(Bb \times Bb)$ . *Ở hai cặp gen (Aa × Aa)(Bb × Bb) có số loại kiểu gen là*  $3 \cdot 3 = 9$ ; *số loại kiểu hình là*  $2 \cdot 2 = 4$ .

*Tuy nhiên, ở trường hợp liên kết gen thì số loại kiểu gen bằng trường hợp phân li độc lập cộng thêm 1 (vì kiểu gen AaBb khi liên kết sẽ có 2 kiểu gen là*  $\frac{AB}{ab}$  *và*  $\frac{Ab}{aB}$ *).*

b. Tỉ lệ kiểu hình ở đồi con.

Tần số hoán vị 40% cho nên giao tử hoán vị có tỉ lệ = 0,2; giao tử liên kết có tỉ lệ =  $0,5 - 0,2 = 0,3$ .

Cơ thể  $\frac{AB}{ab}$  giảm phân sê sinh ra giao tử ab = 0,3

(Vì ở cơ thể  $\frac{AB}{ab}$ , ab là giao tử liên kết).

Cơ thể  $\frac{Ab}{aB}$  giảm phân sê sinh ra giao tử ab = 0,2

(Vì ở cơ thể  $\frac{Ab}{aB}$ , ab là giao tử hoán vị).

Theo công thức:

Tỉ lệ kiểu hình aabb = tỉ lệ giao tử ab nhân với tỉ lệ giao tử ab.

Tỉ lệ kiểu hình A-bb = aaB- = 0,25 – aabb.

Tỉ lệ kiểu hình A-B- = 0,5 + aabb.

Ta có:

- Kiểu hình lặn  $\frac{ab}{ab}$  có tỉ lệ = 0,3ab. 0,2ab = 0,06.

- Kiểu hình có 1 tính trạng trội A-bb = aaB- = 0,25 – 0,06 = 0,19.

- Kiểu hình có 2 tính trạng trội A-B- = 0,5 + 0,06 = 0,56.

#### 4. Tìm tần số hoán vị gen

- Muốn tìm tần số hoán vị gen thì phải dựa vào kiểu hình đồng hợp lặn ở đồi con  $\frac{ab}{ab}$ . Từ tỉ lệ của kiểu hình  $\frac{ab}{ab} \rightarrow$  tỉ lệ của giao tử ab  $\rightarrow$  Tần số hoán vị.

- Nếu bài ra chưa cho kiểu hình đồng hợp lặn thì phải tìm kiểu hình đồng hợp lặn dựa trên nguyên lí: A-B- = 0,5 + aabb

$$A-bb = aaB- = 0,25 - aabb.$$

- Nếu phép lai có nhiều nhóm liên kết thì phải phân tích và loại bỏ những

nhóm liên kết không có hoán vị gen, chỉ tập trung vào nhóm liên kết có hoán vị gen.

- Nếu bài toán cho các loại giao tử thì phải xác định đâu là giao tử liên kết, đâu là giao tử hoán vị theo nguyên lí: Giao tử hoán vị có tỉ lệ  $\leq 0,25$ .

- Tần số hoán vị =  $2 \times$  giao tử hoán vị =  $1 - 2 \times$  giao tử liên kết.

**Bài 8:** Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và trội hoàn toàn. Ở đời con của phép lai  $\text{♀ } \frac{AB}{ab} \text{ Dd} \times \text{♂ } \frac{AB}{ab} \text{ Dd}$ , loại kiểu hình A-B-dd có tỉ lệ 17,5%. Cho biết ở giới đực không có hoán vị gen. Hãy xác định tần số hoán vị gen ở giới cái.

#### Hướng dẫn giải

$$\text{♀ } \frac{AB}{ab} \text{ Dd} \times \text{♂ } \frac{AB}{ab} \text{ Dd} = \left( \frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab} \right) (\text{Dd} \times \text{Dd}).$$

Vì hoán vị gen chỉ xảy ra ở nhóm gen liên kết mà không xảy ra ở cặp gen phân li độc lập nên chúng ta khử cặp gen phân li độc lập Dd.

Ở cặp lai Dd  $\times$  Dd luôn sinh ra kiểu hình dd với tỉ lệ  $\frac{1}{4}$ .

Bài ra cho biết kiểu hình A-B-dd có tỉ lệ 17,5%  $\rightarrow$  Nếu không tính dd thì kiểu hình A-B- chiếm tỉ lệ 17,5% :  $\frac{1}{4} = 70\% = 0,7$ .

Vậy ta có: Phép lai  $\text{♀ } \frac{AB}{ab} \text{ Dd} \times \text{♂ } \frac{AB}{ab} \text{ Dd}$  sinh ra đời con có kiểu hình A-B-dd chiếm tỉ lệ 17,5%  $\rightarrow$  phép lai  $\text{♀ } \frac{AB}{ab} \times \text{♂ } \frac{AB}{ab}$  sinh ra đời con có kiểu hình A-B- chiếm tỉ lệ 70%.

- Vận dụng nguyên lí:  $A-B- = 0,5 + \frac{ab}{ab} \rightarrow \frac{ab}{ab} = 0,7 - 0,5 = 0,2$ .

- Vì hoán vị gen chỉ có ở một giới nên  $0,2 \frac{ab}{ab} = 0,5ab \times 0,4ab$ .

- Giao tử ab có tỉ lệ = 0,4  $\rightarrow$  đây là giao tử liên kết.

Vậy tần số hoán vị =  $1 - 2 \times 0,4 = 0,2 = 20\%$ .

**Bài 9:** Cho con đực thân đen, mắt trắng thuần chủng lai với con cái thân xám, mắt đỏ thuần chủng được F<sub>1</sub> đồng loạt thân xám, mắt đỏ. Cho F<sub>1</sub> giao phối với nhau, đời F<sub>2</sub> có 50% con cái thân xám, mắt đỏ; 22,5% con đực thân xám, mắt đỏ; 22,5% con đực thân đen, mắt trắng; 2,5% con đực thân xám, mắt trắng; 2,5% con đực thân đen, mắt đỏ. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Xác định tần số hoán vị gen

#### Hướng dẫn giải

- Mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định và F<sub>1</sub> có kiểu hình thân xám mắt đỏ chứng tỏ thân xám trội so với thân đen và mắt đỏ trội so với mắt trắng.
- Ở F<sub>2</sub>, giới đực có 4 loại kiểu hình trong khi đó ở giới cái chỉ có một loại kiểu hình → tính trạng liên kết với giới tính, gen nằm trên NST X.
- Ở F<sub>2</sub>, tỉ lệ kiểu hình 50% : 22,5% : 22,5% : 2,5% = 20:9:9:1:1 là tỉ lệ của hoán vị gen.

- Khi có liên kết giới tính và có hoán vị gen, thì tần số hoán vị gen được tính dựa trên giới đực của đời con (vì khi đó ở giới đực nhân Y của bố và X của mẹ nên tỉ lệ giao tử X của mẹ quyết định tỉ lệ kiểu hình của đời con).

$$\frac{2,5\% + 2,5\%}{22,5\% + 22,5\% + 2,5\% + 2,5\%} = 10\%.$$

Vậy tần số hoán vị gen = 10%.

**Khi liên kết giới tính và có hoán vị gen thì tần số hoán vị được tính dựa trên kiểu hình của giới XY.**

**Bài 10:** Trên một nhiễm sắc thể, xét 4 gen A, B, C và D. Bằng thực nghiệm, người ta biết được khoảng cách tương đối giữa các gen là: BD = 20 cM; AC = 25 cM; AB = AD = 10 cM; BC = 15 cM. Hãy xác định trật tự sắp xếp của các gen gen trên nhiễm sắc.

#### *Hướng dẫn giải*

- AB = AD = 10 cM chứng tỏ A nằm giữa B và D.
- AC = 25 cM, BC = 15 cM chứng tỏ B nằm giữa A và C.  
⇒ Trình tự sắp xếp các gen là DABC.

**Dựa vào khoảng cách tương đối giữa các gen để suy ra trật tự phân bố của các gen theo nguyên tắc độ dài đoạn thẳng.**

### 5. Một số dạng toán nâng cao (Dành cho học sinh giỏi)

#### a. Xác định tỉ lệ giao tử khi biết số lượng tế bào giảm phân

**Bài 11:** Quan sát quá trình giảm phân tạo tinh trùng của 1000 tế bào có kiểu gen  $\frac{AB}{ab}$  người ta thấy ở 100 tế bào có sự tiếp hợp và trao đổi chéo giữa 2 crômtit khác nguồn gốc dẫn tới hoán vị gen. Hãy xác định:

- Tỉ lệ các loại giao tử.
- Tần số hoán vị gen.
- Nếu tất cả các tế bào đều xảy ra hoán vị gen thì tần số hoán vị bao nhiêu %?

#### *Hướng dẫn giải*

(Một tế bào giảm phân có hoán vị gen thì sẽ tạo ra 4 loại tinh trùng, mỗi loại có 1 tinh trùng. Một tế bào giảm phân không có hoán vị gen thì chỉ tạo ra 2 loại tinh trùng, mỗi loại có 2 tinh trùng).

- Tỉ lệ các loại giao tử.

100 tế bào có hoán vị thì sẽ tạo ra 100 AB, 100ab, 100A<sub>b</sub>, 100aB.

900 tế bào không có hoán vị thì sẽ tạo ra 1800AB, 1800ab.

Vậy quá trình giảm phân đã tạo ra 1900 AB, 1900 ab, 100 A<sub>b</sub>, 100 aB.

Tỉ lệ các loại giao tử là:  $\frac{\underline{AB}}{\underline{ab}} = \frac{1900}{4000} = 47,5\%$ .

$$\frac{\underline{Ab}}{\underline{aB}} = \frac{100}{4000} = 2,5\%.$$

b. Tần số hoán vị gen =  $\frac{\text{Giao tử hoán vị}}{\text{Tổng số giao tử}} \cdot 100\%$

$$= \frac{100+100}{100+100+1900+1900} \cdot 100\% = 5\%.$$

c. Nếu có 1000 tế bào xảy ra hoán vị gen thì số giao tử hoán vị là 1000Ab và 1000aB. Do vậy tần số hoán vị gen là  $\frac{1000+1000}{4000} \cdot 100\% = 50\%$ .

- Một tế bào có n cặp gen dị hợp ( $2 \leq n$ ) khi giảm phân không có hoán vị gen chỉ tạo ra 2 loại tinh trùng, nếu có hoán vị gen thì cho 4 loại tinh trùng.

- Tần số hoán vị giữa hai gen bằng tổng tỉ lệ các giao tử hoán vị hoặc bằng 50% số tế bào có xảy ra trao đổi chéo ở một vị trí giữa 2 gen.

**Bài 12:** Ba gen A, B và D cùng nằm trên một nhóm liên kết. 1000 tế bào của cơ thể có kiểu gen  $\frac{ABd}{abD}$  tiến hành giảm phân tạo tinh trùng, trong quá trình này có 400 tế bào xảy ra trao đổi chéo 1 điểm giữa gen A và B, 100 tế bào xảy ra trao đổi chéo 2 điểm (giữa A và B, B và D), 100 tế bào xảy ra trao đổi chéo một điểm giữa B và D. Hãy xác định số lượng giao tử mỗi loại được tạo ra.

#### Hướng dẫn giải

- 400 tế bào  $\frac{ABd}{abD}$  xảy ra trao đổi chéo một điểm giữa A và B thì sẽ tạo ra 400 tinh trùng ABd, 400 tinh trùng abD, 400 tinh trùng aBd, 400 tinh trùng AbD.

- 100 tế bào  $\frac{ABd}{abD}$  xảy ra trao đổi chéo tại 1 điểm giữa B và D thì sẽ tạo ra 100 tinh trùng ABd, 100 tinh trùng abD, 100 tinh trùng ABD, 100 tinh trùng abd.

- 100 tế bào  $\frac{ABd}{abD}$  xảy ra trao đổi chéo kép tại hai điểm thì sẽ tạo ra 100 tinh trùng ABd, 100 tinh trùng abD, 100 tinh trùng Abd, 100 tinh trùng aBD.

- Có 400 tế bào  $\frac{ABd}{abD}$  không xảy ra trao đổi chéo sẽ tạo ra 800 tinh trùng ABd, 800 tinh trùng abD.

Vậy số giao tử mỗi loại là:

Giao tử ABd = giao tử abD =  $400 + 100 + 100 + 800 = 1400$ .

Giao tử AbD = giao tử aBd =  $400$ .

Giao tử ABD = giao tử abd =  $100$ .

Giao tử Abd = giao tử aBD =  $100$ .

- Trên một nhom liên kết có  $n$  cặp gen dị hợp ( $n \geq 2$ ). Khi giảm phân có hoán vị gen thì mỗi tế bào sẽ tạo ra  $4$  loại tinh trùng, không có hoán vị gen thì mỗi tế bào chỉ tạo ra  $2$  loại tinh trùng với số lượng bằng nhau.

- Một nhom liên kết có  $3$  gen, khi xảy ra trao đổi chéo tại hai điểm (trao đổi chéo kép) thì chỉ làm thay đổi vị trí của cặp alen nằm giữa.

Bài 13: Một cơ thể đực có kiểu gen  $\frac{AB}{ab} \frac{De}{dE}$ . Có  $2000$  tế bào sinh tinh đi vào

giảm phân bình thường hình thành giao tử, trong đó có  $10\%$  tế bào có hoán vị giữa A và a, có  $20\%$  tế bào có hoán vị giữa D và d. Loại tinh trùng mang gen ab de có tỉ lệ bao nhiêu?

#### Hướng dẫn giải

- Có  $10\%$  số tế bào có hoán vị ở cặp gen Aa thì sẽ sinh ra  $8$  loại giao tử với tỉ lệ như nhau  $\rightarrow$  Loại giao tử ab de có tỉ lệ  $= \frac{1}{8} \times 10\% = 1,25\%$ .

- Có  $20\%$  số tế bào có hoán vị ở cặp gen D và d thì sẽ sinh ra  $8$  loại giao tử với tỉ lệ như nhau  $\rightarrow$  Loại giao tử ab de có tỉ lệ  $= \frac{1}{8} \times 20\% = 2,5\%$ .

- Có  $70\%$  số tế bào không có hoán vị sẽ sinh ra  $4$  loại giao tử với tỉ lệ như nhau, trong đó không có giao tử ab de  $\rightarrow$  Loại giao tử ab de có tỉ lệ =  $0$ .

$\rightarrow$  Tổng số giao tử ab de được sinh ra chiếm tỉ lệ =  $1,25\% + 2,5\% = 3,75\%$ .

#### b. Xác định tỉ lệ kiểu hình khi có nhiều cặp tính trạng

Bài 14: Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định và trội hoàn toàn.

Nếu xảy ra hoán vị gen ở cả bố và mẹ với tần số  $40\%$  thì ở đời con của phép lai

$Aa \frac{BD}{bd} \times Aa \frac{Bd}{bD}$ , loại kiểu hình A-bbdd có tỉ lệ bao nhiêu?

#### Hướng dẫn giải

Tỉ lệ phân li kiểu hình bằng tích tỉ lệ kiểu hình của các nhom liên kết

$\rightarrow$  Kiểu hình A-bbdd có tỉ lệ =  $(A^-).(bbdd) = (A^-).(\frac{bd}{bd})$

Ở đây có  $2$  nhom liên kết, nhom liên kết thứ nhất là  $Aa \times Aa$ , nhom liên kết thứ hai là  $\frac{BD}{bd} \times \frac{Bd}{bD}$ .

Ở nhóm liên kết Aa × Aa → đới con có  $\frac{3}{4}$  A-

Ở nhóm liên kết  $\frac{BD}{bd} \times \frac{Bd}{bD}$  (tần số hoán vị 40%)

→ F<sub>1</sub> có kiểu hình  $\frac{bd}{bd} = 0,3\cancel{bd} \times 0,2\cancel{bd} = 0,06$

Các nhóm liên kết phân li độc lập với nhau cho nên tỉ lệ của một loại kiểu hình bằng tích tỉ lệ kiểu hình của các nhóm liên kết có trong kiểu hình đó.

Ở phép lai Aa  $\frac{BD}{bd} \times$  Aa  $\frac{Bd}{bD}$ , kiểu hình A-bbdd ở đới F<sub>1</sub>

$$= (A-) \times (bbdd) = \frac{3}{4} \times 0,06 = 0,045 = 4,5\%.$$

Tỉ lệ của mỗi loại kiểu hình bằng tích tỉ lệ của các nhóm tính trạng có trong kiểu hình đó; Tỉ lệ phân li kiểu hình ở đới con bằng tích tỉ lệ phân li kiểu hình của các nhóm liên kết.

**Bài 15:** Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định và trội hoàn toàn.

Tần số hoán vị giữa A và B là 20%. Xét phép lai  $\frac{AB}{ab} X^D X^d \times \frac{Ab}{ab} X^D Y$ :

- a. Theo lí thuyết thì kiểu hình aaB-D- ở đới con chiếm tỉ lệ bao nhiêu %?
- b. Theo lí thuyết thì loại kiểu hình chỉ có 2 tính trạng trội ở đới con chiếm tỉ lệ bao nhiêu %?

#### *Hướng dẫn giải*

- a. Tìm tỉ lệ kiểu hình aaB-D- ở đới con:

Xét tỉ lệ phân li kiểu hình của từng nhóm liên kết.

- Ở nhóm liên kết  $\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{ab}$  (tần số hoán vị gen 20%) sẽ cho đới con  $0,2 \frac{ab}{ab}$

$$\rightarrow \text{Kiểu hình } aaB- = 0,25 - 0,2 = 0,05.$$

- Ở nhóm liên kết  $X^D X^d \times X^D Y$ , cho kiểu hình D- với tỉ lệ  $\frac{3}{4} = 0,75$ .

Ở phép lai  $\frac{AB}{ab} X^D X^d \times \frac{Ab}{ab} X^D Y$ , kiểu hình aaB-D- ở đới con sẽ là

$$0,05 \times 0,75 = 0,0375 = 3,75\%.$$

- b. Loại kiểu hình chỉ có 2 tính trạng trội gồm có A-B-dd + A-bbD- + aaB-D-

- Ở nhóm liên kết  $\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{ab}$  (tần số hoán vị gen 20%) sẽ cho đới con có các

loại kiểu hình là  $0,2 \frac{ab}{ab} : 0,05aaB- : 0,45A-bb : 0,3A-B-$

- Ở nhóm liên kết  $X^D X^d \times X^D Y$ , cho kiểu hình D- với tỉ lệ  $\frac{3}{4} = 0,75$ . Và kiểu hình dd với tỉ lệ  $= \frac{1}{4} = 0,25$ .

→ Loại kiểu hình A-B-dd có tỉ lệ  $= 0,3 \times 0,25 = 0,075$

Loại kiểu hình A-bbD- có tỉ lệ  $= 0,45 \times 0,75 = 0,3375$

Loại kiểu hình aaB-D- có tỉ lệ  $= 0,05 \times 0,75 = 0,0375$

Loại kiểu hình chỉ có 2 tính trạng trội có tỉ lệ

$$= 0,075 + 0,3375 + 0,0375 = 0,3825.$$

**Bài 16:** Cho biết A cách B 20cM; tần số hoán vị gen giữa D và E là 40%.

Xét phép lai ♂  $\frac{AB}{ab} \frac{De}{dE} \times \text{♀} \frac{Ab}{ab} \frac{dE}{de}$

a. Đời con có bao nhiêu kiểu tổ hợp giao tử?

b. Kiểu gen  $\frac{ab}{ab} \frac{de}{de}$  ở đời con chiếm tỉ lệ bao nhiêu %?

### Hướng dẫn giải

a. Cơ thể  $\frac{AB}{ab} \frac{De}{dE}$  khi giảm phân có hoán vị gen sẽ tạo ra tối đa 16 loại giao tử.

Cơ thể  $\frac{Ab}{ab} \frac{dE}{de}$  khi giảm phân sẽ tạo ra tối đa 4 loại giao tử.

Vậy ở phép lai  $\frac{AB}{ab} \frac{De}{dE} \times \frac{Ab}{ab} \frac{dE}{de}$ , đời con sẽ có số kiểu tổ hợp giao tử là  $16 \cdot 4 = 64$ .

b. Ở phép lai ♂  $\frac{AB}{ab} \frac{De}{dE} \times \text{♀} \frac{Ab}{ab} \frac{dE}{de}$ ,

tỉ lệ kiểu gen  $\frac{ab}{ab} \frac{de}{de}$  ở đời con = ♂(ab x de) × ♀(ab x de).

Ở nhóm gen liên kết  $\frac{AB}{ab}$ , A cách B 20cM nên khi giảm phân sẽ tạo ra  $0,4\cancel{ab}$

Ở nhóm liên kết  $\frac{De}{dE}$ , tần số hoán vị gen giữa D và E là 40% nên khi giảm phân sẽ tạo ra  $0,2\cancel{de}$ .

→ Cơ thể  $\frac{AB}{ab} \frac{De}{dE}$  giảm phân sẽ tạo ra giao tử  $\cancel{ab} \cancel{de}$  với tỉ lệ  $0,4 \times 0,2 = 0,08$ .

Ở nhóm gen liên kết  $\frac{Ab}{ab}$ , khi giảm phân sẽ tạo ra  $0,5\cancel{ab}$ .

Ở nhóm liên kết  $\frac{dE}{de}$ , khi giảm phân sẽ tạo ra  $0,5\cancel{de}$ .

→ Cơ thể  $\frac{Ab}{ab} \frac{dE}{de}$  giảm phân sẽ tạo giao tử ab de với tỉ lệ  $0,5 \times 0,5 = 0,25$ .

Ở phép lai  $\frac{AB}{ab} \frac{De}{dE} \times \frac{Ab}{ab} \frac{dE}{de}$ , kiểu gen  $\frac{ab}{ab} \frac{de}{de}$  ở đời con sẽ có tỉ lệ  
 $= 0,4 \times 0,2 \times 0,5 \times 0,5 = 0,02$ .

#### Phai tính theo đơn vị nhóm liên kết:

- Tỉ lệ của mỗi loại giao tử bằng tích tỉ lệ của các nhóm gen liên kết có trong giao tử đó.
- Tỉ lệ của mỗi loại hợp tử bằng tích tỉ lệ của các nhóm gen có trong hợp tử đó.
- Tỉ lệ của mỗi loại kiểu gen bằng tích tỉ lệ của các nhóm gen có trong KG.
- Tỉ lệ của mỗi loại KH bằng tích tỉ lệ của các nhóm tính trạng có trong KH đó.

#### c. Tim khoảng cách giữa các gen và hệ số trùng hợp

Bài 17: Khi lai cây ngô dị hợp tử cả 3 cặp gen với cây đồng hợp tử lặn cả 3 cặp gen ở F<sub>1</sub> thu được:

$$\begin{array}{lll} A-B-D- = 113 \text{ cây}; & aabbD- = 64 \text{ cây}; & aabbdd = 105 \text{ cây}; \\ A-B-dd = 70 \text{ cây}; & A-bbD- = 17 \text{ cây}; & aaB-dd = 21 \text{ cây}. \end{array}$$

Hãy xác định trật tự sắp xếp các gen trong NST và khoảng cách giữa chúng bằng bao nhiêu đơn vị trao đổi chéo.

#### Hướng dẫn giải

- Theo đề bài đây là dạng di truyền liên kết không hoàn toàn.
- Thể hệ F<sub>1</sub> thu được tổng số cây là:

$$113 + 64 + 105 + 70 + 17 + 21 = 390.$$

- Đời F<sub>1</sub> có 6 loại kiểu hình, chứng tỏ cây ngô dị hợp tử chỉ cho 6 loại giao tử  
 $\rightarrow$  Không xảy ra trao đổi chéo kép.
- Kiểu hình A-B-D- và aabbdd chiếm tỉ lệ lớn nên đây là kiểu hình do giao tử liên kết tạo ra. Chiếm tỉ lệ =  $\frac{113+105}{390} \cdot 100\% = 55,9\%$ .

$$- \text{Tần số hoán vị giữa B và D} = \frac{64 + 70 + 17 + 21}{390} \cdot 100\% = 44\%.$$

$$- \text{Tần số hoán vị giữa A và B} = \frac{17 + 21}{390} \cdot 100\% = 9,7\%.$$

$$- \text{Tần số hoán vị giữa A và D} = \frac{70 + 64}{390} \cdot 100\% = 34,3\%.$$

- Vậy trật tự sắp xếp 3 gen là:

B-----A-----D

9,7%

34,3%

**Bài 18:** Qua phép lai phân tích người ta xác định được cơ thể dị hợp tử về 3 cặp gen đã tạo ra 8 loại giao tử với tỉ lệ như sau: Giao tử chứa (A, B, D) = (a, b, d) = 35%; giao tử (A, B, d) = (a, b, D) = 9,5%; giao tử (A, b, D) = (a, B, d) = 1%; giao tử (a, B, D) = (A, b, d) = 4,5%.

Hãy xác định trình tự và khoảng cách của các gen.

### *Hướng dẫn giải*

\* Xác định trình tự giữa các gen:

- Có 8 loại giao tử tạo thành 4 nhóm không bằng nhau chứng tỏ rằng 3 cặp gen này cùng nằm trên một cặp NST và có hoán vị gen. Ba cặp gen cùng nằm trên một cặp NST tạo ra 8 loại giao tử khi và chỉ khi có trao đổi chéo đơn tại hai điểm và trao đổi chéo kép.

- Hai loại giao tử (A, B, D) = (a, b, d) = 35%  $\rightarrow$  chiếm tỉ lệ lớn nhất, đây là giao tử liên kết. Điều này chứng tỏ các gen A, B, D cùng nằm trên một NST. Tương ứng với các gen A, B, D thì các gen a, b, d cũng nằm trên một NST.

- Hai loại giao tử (a, B, d) = (A, b, D) = 1%, chiếm tỉ lệ thấp nhất nên đây là giao tử được hình thành do trao đổi chéo kép (Trao đổi chéo kép là loại trao đổi chéo được hình thành do xảy đồng thời 2 điểm trao đổi chéo đơn, trao đổi chéo kép có tần số rất thấp nên tạo ra loại giao tử có tỉ lệ thấp nhất).

- So sánh giao tử trao đổi chéo kép (aBd) với giao tử liên kết (abd) ta thấy ở giao tử trao đổi chéo kép chỉ có gen B được thay đổi vị trí so với ban đầu  $\Rightarrow$  Gen B nằm giữa 2 gen A và D (khi trao đổi chéo kép, chỉ gen nằm ở giữa mới bị thay đổi vị trí).

$\rightarrow$  Trình tự các gen trên NST là: A      B      D

\* Xác định khoảng cách giữa các gen:

- Khoảng cách giữa A và B là:  $4,5\% \times 2 + 2\% \times 2 = 13\%$ .

- Khoảng cách giữa B và D là:  $9,5\% \times 2 + 2\% \times 2 = 23\%$ .

- Khoảng cách giữa A và D là:  $13\% + 23\% = 36\%$ .

**Bài 19:** Một ruồi cái dị hợp tử về 3 gen: +/sc, +/ec, +/vg được lai với ruồi đực đồng hợp tử lặn. Thế hệ sau thu được các cá thể với các kiểu hình tương ứng như sau:

sc ec vg	233	Sc + vg	12
+++	239	Sc ++	14
sc ec +	241	+ ec +	14
++ vg	231	+ ec vg	16
Tổng số : 1000 cá thể			

Giải thích kết quả phép lai trên và tính tần số trao đổi chéo giữa các gen hoán vị.

### *Hướng dẫn giải*

Một ruồi cái dị hợp tử về 3 gen: +/sc, +/ec, +/vg được lai với ruồi đực đồng hợp tử lặn. Thế hệ sau thu được các cá thể với các kiểu hình tương ứng như sau:

sc ec vg	233	sc + vg	12
+ + +	239	sc + +	14
sc ec +	241	+ ec +	14
+ + vg	231	+ ec vg	16

Tổng số : 1000 cá thể

Giải thích kết quả phép lai trên và tính tần số trao đổi chéo giữa các gen hoán vị.

- Nếu 3 gen không liên kết thì khi lai phân tích sẽ cho tỉ lệ kiểu hình ở thế hệ sau là 1:1:1:1:1:1:1:1. Vì kết quả phép lai trên không cho tỉ lệ này nên có ít nhất 2 gen liên kết. 4 kiểu hình với tỉ lệ cao là được tạo thành từ sự phân li độc lập. Nếu cả 3 gen liên kết với nhau thì ta sẽ có hai lớp kiểu hình với tỉ lệ cao. Để xác định gen nào liên kết với gen nào, ta kiểm tra từng cặp 2 gen một:

- Xét ec và vg trong các lớp kiểu hình có tỉ lệ cao:

ec vg	233
+ +	239
ec +	241
+ vg	231

Tỉ lệ này tương đương với tỉ lệ 1:1:1:1. Do vậy ec và vg không liên kết mà chúng phân li độc lập.

- Xét sc và ec:

sc ec	233 + 241 = 474
+ +	239 + 231 = 470
+ ec	14 + 16 = 30
sc +	14 + 12 = 26

Ta thấy chỉ có 2 lớp kiểu hình có tỉ lệ cao. Vì vậy sc và ec liên kết không hoàn toàn. Có 4 lớp kiểu hình có tần số thấp là các thể tái tổ hợp giữa sc và ec.

Vậy tần số trao đổi chéo giữa sc và ec là:

$$= \frac{(12+14+16+14)}{1000} \times 100\% = 5,6\% = 5,6cM.$$

### NỘI DUNG CẦN GHI NHỚ

- Ở một cơ thể có n cặp gen dị hợp ( $n \geq 2$ ), trong điều kiện không phát sinh đột biến NST thì một cặp NST sẽ phân li cho 2 loại giao tử, nếu có trao đổi chéo tại một điểm thì sẽ cho 4 loại giao tử, nếu có trao đổi chéo tại hai điểm thì tối đa cho 8 loại giao tử.
- Một tế bào có n cặp gen dị hợp ( $n \geq 2$ ), khi giảm phân không có hoán vị gen chỉ tạo ra 2 loại tinh trùng, nếu có hoán vị gen thì cho 4 loại tinh trùng. Tần số hoán vị gen bằng tổng tỉ lệ các giao tử hoán vị hoặc bằng 50% số tế bào có xảy ra trao đổi chéo ở một vị trí giữa 2 gen.

3. Dựa vào tỉ lệ của giao tử chỉ mang gen lặn để tìm tần số hoán vị gen. Xác định tỉ lệ của giao tử chỉ mang gen lặn từ kiểu hình đồng hợp lặn về tất cả các tính trạng.
4. Khi bố mẹ đều dị hợp về 2 cặp gen thì:
- Kiểu hình có 1 tính trạng trội  $A-bb = aaB- = 0,25 - aabb$ .
  - Kiểu hình có 2 tính trạng trội  $A-B- = 0,5 + aabb$ .
- Sẽ tính được tỉ lệ của tất cả các kiểu hình còn lại khi biết tỉ lệ của một kiểu hình nào đó.
- 5.- Tỉ lệ của mỗi loại kiểu hình bằng tích tỉ lệ của các nhóm tính trạng có trong kiểu hình đó; Tỉ lệ phân li kiểu hình ở đời con bằng tích tỉ lệ phân li kiểu hình của các nhóm liên kết.
6. Khi bài toán có nhiều nhóm gen liên kết thì phải tính theo đơn vị nhóm liên kết, sau đó nhân các nhóm liên kết lại.
- + Tỉ lệ của mỗi loại giao tử bằng tích tỉ lệ của các nhóm gen liên kết có trong giao tử đó.
  - + Tỉ lệ của mỗi loại hợp tử bằng tích tỉ lệ của các nhóm gen có trong hợp tử đó.
  - + Tỉ lệ của mỗi loại KH bằng tích tỉ lệ của các nhóm tính trạng có trong KH đó.
7. Giao tử có tỉ lệ cao nhất là giao tử liên kết. Nếu có trao đổi chéo kép thì giao tử có tỉ lệ thấp nhất là giao tử trao đổi chéo kép. So sánh kiểu gen của giao tử trao đổi chéo kép với kiểu gen của giao tử liên kết thì sẽ biết được trật tự sắp xếp của các gen (gen có thay đổi là gen nằm giữa).

## C. BÀI TẬP VẬN DỤNG

### 1. Bài tập tự luận

**Bài 1:** Cho cây thân cao hoa đỏ tự thụ phấn đời con thu được 25% cây thân cao hoa trắng; 50% cây thân cao hoa đỏ; 25% cây thân thấp hoa đỏ. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Hãy xác định quy luật di truyền chi phối phép lai.

**Bài 2:**  $F_1$  tự thụ phấn được  $F_2$  có tỉ lệ: 37,5% cây cao hạt vàng; 37,5% cây thấp hạt vàng; 18,75% cây cao hạt trắng; 6,25% cây thấp hạt trắng.

Cho biết màu sắc của hạt do một cặp gen quy định.

Hãy xác định quy luật di truyền chi phối phép lai và xác định kiểu gen của P.

**Bài 3:** Trong điều kiện không có hoán vị gen, hãy xác định tỉ lệ giao tử của các cơ thể có kiểu gen:

1. Cơ thể có kiểu gen  $Aa \frac{BC}{bc}$ .

2. Cơ thể có kiểu gen  $\frac{AB}{ab} \frac{CD}{cd}$ .

3. Cơ thể có kiểu gen  $\frac{AB}{ab} XY$ .

4. Cơ thể có kiểu gen  $\frac{AB}{ab} XX$ .

**Bài 4:** Xác định tỉ lệ % các loại giao tử của các tổ hợp gen sau:

1. Giao tử của cơ thể  $\frac{AB}{ab}$  với tần số hoán vị gen là 20%.

2. Giao tử của cơ thể  $Dd \frac{AB}{ab}$  với tần số hoán vị gen là 18%.

3. Giao tử của cơ thể  $\frac{AB}{ab} \frac{CD}{cd}$  với tần số hoán vị giữa B/b 16%, C và D liên kết hoàn toàn.

4. Giao tử của cơ thể  $\frac{AB}{ab} XY$  với tần số hoán vị 40%.

**Bài 5:** Ở cà chua, gen A quy định tính trạng thân cao trội hoàn toàn so với gen a quy định thân thấp; gen B quy định quả tròn trội hoàn toàn so với gen b quy định quả bầu dục. Hai cặp gen này cùng nằm trên một cặp NST tương đồng.

a. Cho cây cà chua thân cao quả tròn thuần chủng lai với cây thân thấp quả bầu dục được  $F_1$ , cho  $F_1$  tự thụ phấn thì tỉ lệ kiểu hình ở  $F_2$  sẽ như thế nào?

b. Nếu cho cây bố là thể đồng hợp về tính trạng thân cao, dị hợp về tính trạng dạng quả, cây mẹ thì dị hợp về tính trạng chiêu cao thân và đồng hợp về tính trạng quả bầu dục. Hãy xác định kiểu hình của các cây con.

**Bài 6\*:**  $F_1$  chứa 3 cặp gen dị hợp quy định 3 tính trạng cây cao, hạt tròn, chín sớm lai với cây chưa biết từ kiểu gen thu được kết quả: 9 cây cao, hạt tròn, chín sớm; 9 cây cao, hạt dài, chín muộn; 3 cây thấp, hạt tròn, chín sớm; 3 cây thấp, hạt dài, chín muộn; 3 cây cao, hạt tròn, chín muộn; 3 cây cao, hạt dài, chín sớm; 1 cây thấp, hạt tròn, chín muộn; 1 cây thấp, hạt dài, chín sớm. Cho biết cây thấp, hạt dài, chín muộn là những tính trạng lặn.

a. Hãy xác định quy luật di truyền của các tính trạng và của cả phép lai?

b. Viết sơ đồ lai của  $F_1$ .

**Bài 7\*:** Ở 1 loài thực vật khi lai 2 thứ thuần chủng khác nhau bởi các cặp tính trạng tương phản  $F_1$  đồng loạt cây cao hạt vàng. Cho  $F_1$  lai với cây có kiểu gen chưa biết được thế hệ lai gồm có 67,5% cây cao, hạt vàng, 17,5% cây thấp, hạt trắng, 7,5% cây cao, hạt trắng, 7,5% cây thấp, hạt vàng. Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và trong quá trình sinh hạt phấn, cấu trúc của NST không bị thay đổi.

Xác định quy luật di truyền và viết sơ đồ lai từ P đến  $F_2$ .

**Bài 8:** Ở cà chua, gen A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a quy định thân thấp, gen B quy định quả tròn trội hoàn toàn so với b quy định quả dài.

Giả sử 2 cặp gen này cùng nằm trên 1 cặp NST. Cho cà chua thân cao quả tròn lai với cà chua thân thấp quả dài thu được  $F_1$  có 81 thân cao quả dài, 79 thân thấp quả tròn, 21 thân cao quả tròn, 19 thân thấp quả dài.

Hãy xác định kiểu gen của cây bố mẹ và tần số hoán vị gen. Viết sơ đồ lai.

**Bài 9:** Cho biết A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a quy định thân thấp; B quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với b quy định hoa trắng. Cho cây thân cao, hoa đỏ tự thụ phấn, đời con thu được 4 loại kiểu hình trong đó cây cao, hoa đỏ chiếm tỉ lệ 51%. Cho biết mọi diễn biến của quá trình sinh hạt phấn và quá trình sinh noãn hoàn toàn giống nhau.

Hãy xác định kiểu gen của bố mẹ đem lai và tần số hoán vị gen.

**Bài 10\*:** Khi cho lai phân tích 1 cây ngô có 3 cặp gen dị hợp Aa, Bb, Cc người ta thu được các kiểu hình với số lượng như sau:

A-B-C- có 365 cây; aabbC- có 8 cây; A-bbcc có 36 cây; aaB-cc có 91 cây; aabbcc có 365 cây, A-B-cc có 8 cây; aaB-C- có 36 cây; A-bbC- có 91 cây.

Hãy sắp xếp vị trí của các gen trên NST và tính khoảng cách giữa chúng.

**Bài 11\*:** Ở một loài thực vật, tính trạng chiều cao cây do hai cặp gen A,a và B,b cùng quy định, tính trạng màu sắc hoa do cặp gen D,d quy định. Trong quá trình giảm phân tạo giao tử đực và cái đều có hoán vị gen với tần số như nhau. Cho các cây F<sub>1</sub> có kiểu gen giống nhau giao phấn với nhau được F<sub>2</sub> gồm 38,25% cây cao, hoa đỏ; 36,75% cây thấp, hoa đỏ; 18% cây cao, hoa trắng; 7% cây thấp, hoa trắng.

- Hãy xác định kiểu gen của cây F<sub>1</sub>.
- Xác định tần số hoán vị gen.

## 2. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Trong quá trình giảm phân tạo giao tử, hiện tượng tiếp hợp và trao chéo giữa các crômatit trong cặp NST tương đồng xảy ra ở

- A. kì đầu của giảm phân II.      B. kì giữa của giảm phân I  
C. kì đầu của giảm phân I.      D. kì sau của giảm phân I.

**Câu 2:** Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và tính trạng trội là trội hoàn toàn. Ở phép lai  $\frac{AB}{ab} Dd \times \frac{AB}{ab} Dd$ , nếu ở giới đực xảy ra hoán vị gen với tần số

- 20% còn giới cái không có hoán vị thì kiểu hình A-B-dd ở đời con sẽ có tỉ lệ  
A. 17,5%.      B. 35%.      C. 16,5%.      D. 33%.

**Câu 3:** Điều nào dưới đây là đặc điểm chung của di truyền hoán vị gen và phân li độc lập?

- A. Các gen phân li độc lập và tổ hợp tự do.  
B. Làm xuất hiện nhiều biến dị tổ hợp.  
C. Làm hạn chế xuất hiện biến đổi tổ hợp.  
D. Các gen không alen cùng nằm trên một cặp NST tương đồng.

**Câu 4:** Đậu Hà Lan có  $2n = 14$ . Số nhóm gen liên kết là:

- A.  $2^{14}$  nhóm.      B.  $2^7$  nhóm.      C. 7 nhóm.      D. 14 nhóm.

**Câu 5:** Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và trội hoàn toàn. Ở phép lai  $\frac{AB}{ab} Dd \times \frac{AB}{ab} dd$ , nếu xảy ra hoán vị gen ở hai giới với tần số 40% thì kiểu hình A-B-D- ở đời con sẽ có tỉ lệ

- A. 40,5%.      B. 38,5%.      C. 29,5%.      D. 44,25%.

**Câu 6:** Khi nói về tần số hoán vị gen, điều nào dưới đây **không đúng?**

- A. Thể hiện lực liên kết giữa các gen.  
B. Tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa các gen.  
C. Không vượt quá 50%.  
D. Được sử dụng để lập bản đồ gen.

**Câu 7:** Các gen nằm trên một NST

- A. di truyền phân li độc lập với nhau.  
B. là những gen cùng alen với nhau.  
C. cùng quy định một tính trạng.  
D. di truyền cùng nhau theo nhóm liên kết.

**Câu 8:** Bản đồ di truyền là

- A. sơ đồ phân bố các gen trên các NST của một loài.  
B. sơ đồ sắp xếp vị trí của mỗi gen trong tế bào.  
C. sơ đồ sắp xếp vị trí của mỗi gen trong các cơ quan.  
D. sơ đồ sắp xếp vị trí của mỗi gen trong cơ thể.

**Câu 9\*:** Một cơ thể giảm phân cho 8 loại giao tử với số lượng: 80 Abd, 20ABD, 80 AbD, 20 abd, 80 aBD, 20 ABd, 80 aBd, 20 abD.

Kết luận nào sau đây **không đúng?**

- A. Kiểu gen của cơ thể nói trên là  $\frac{Ab}{aB} Dd$ .  
B. Xảy ra hoán vị gen với tần số 20%.  
C. Ba cặp gen nói trên nằm trên một cặp NST.  
D. Cơ thể nói trên dị hợp về cả 3 cặp gen.

**Câu 10:** Hai gen A và B ở vị trí cách nhau 20cM. Cơ thể  $\frac{Ab}{aB}$  giảm phân sẽ cho giao tử ab với tỉ lệ

- A. 20%.      B. 40%.      C. 10%.      D. 25%.

**Câu 11:** Cho cây dị hợp về hai cặp gen tự thụ phấn, đời con F<sub>1</sub> có 4 loại KH với tỉ lệ: 51% cây cao, hoa đỏ; 24% cây cao, hoa trắng; 24% cây thấp, hoa đỏ; 1% cây thấp, hoa trắng. (cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định). Tần số hoán vị gen là:

- A. 20%.      B. 1%.      C. 10%.      D. 40%.

**Câu 12:** Hai gen A và B cùng nằm trên một cặp NST ở vị trí cách nhau 40cM. Cơ

thể  $\frac{AB}{ab}$  tự thụ phấn, kiểu hình trội A-B- ở đời con chiếm tỉ lệ

- A. 9%.      B. 56%.      C. 56,25%.      D. 59%.

**Câu 14:** Cơ thể có kiểu gen  $\frac{AbD}{aBd}$  khi giảm phân có trao đổi chéo giữa các

crômatit tương đồng thì sẽ có tối đa số loại giao tử là

- A. 8.      B. 4      C. 3.      D. 2.

**Câu 15:** Khi nói về liên kết gen, điều nào sau đây **không đúng?**

- A. Di truyền liên kết gen không làm xuất hiện biến dị tổ hợp.  
B. Các cặp gen càng nằm ở vị trí gần nhau thì liên kết càng bền vững.  
C. Số lượng gen nhiều hơn số lượng NST nên liên kết gen là phổ biến.  
D. Liên kết gen đảm bảo tính di truyền ổn định của cả nhóm tính trạng.

**Câu 16:** Trong trường hợp các tính trạng di truyền trội hoàn toàn và cả bố và mẹ

đều có hoán vị gen với tần số 40% thì ở phép lai  $\frac{Ab}{aB} \times \frac{AB}{ab}$ , kiểu hình mang

hai tính trạng trội có tỉ lệ

- A. 56%.      B. 30%.      C. 56,25%.      D. 48%.

**Câu 17:** Khi nói về hoán vị gen, điều nào sau đây **không đúng?**

- A. Trên 1 cặp NST, các gen ở vị trí xa nhau thì dễ xảy ra hoán vị gen.  
B. Khoảng cách giữa các gen càng xa thì tần số hoán vị gen càng cao.  
C. Hoán vị gen làm phát sinh các biến dị tổ hợp, làm cho sinh vật đa dạng.  
D. Hoán vị gen chủ yếu xuất hiện ở các loài sinh sản vô tính.

**Câu 18:** Hoán vị gen có vai trò

1. làm xuất hiện các biến dị tổ hợp.
2. tạo điều kiện cho các gen tốt tổ hợp lại với nhau.
3. sử dụng để lập bản đồ di truyền.
4. làm thay đổi cấu trúc của NST.

Đáp án đúng:

- A. 1, 2, 3.      B. 1, 2, 4.      C. 1, 3, 4.      D. 2, 3, 4.

**Câu 19\*:** Ở tần, hai gen A và B cùng nằm trên một nhóm liên kết cách nhau

20cM. Ở phép lai  $\text{♀ } \frac{AB}{ab} \times \text{♂ } \frac{Ab}{aB}$ , kiểu gen  $\frac{ab}{ab}$  của đời con có tỉ lệ

- A. 0,05.      B. 0,01.      C. 0,04.      D. 0,00.

**Câu 20\*:** Cho biết quả tròn và ngọt là những tính trạng trội so với quả bầu dục và chua. Cho cây có quả tròn ngọt giao phấn với cây có quả tròn chua được đồi con gồm 21 cây quả tròn ngọt, 15 cây quả tròn chua, 3 cây quả bầu dục ngọt, 9 cây quả bầu dục chua. Tần số hoán vị gen là

- A. 20%.      B. 25%.      C. 37,5%.      D. 18,75%.

**Câu 21\*:** Các gen A, B, và D cùng nằm trên một nhóm liên kết theo thứ tự ADB.

Quan sát quá trình giảm phân người ta thấy rằng có 10% số tế bào xảy ra trao đổi chéo một điểm giữa A và D. Không có tế bào nào xảy ra trao đổi chéo giữa D và B. Theo lí thuyết, cơ thể  $\frac{ADB}{ADB}$  sẽ cho giao tử ADB với tỉ lệ

- A. 10%.      B. 5%.      C. 2,5%.      D. 40%.

**Câu 22:** Hoán vị gen

- A. xảy ra do sự tiếp hợp và trao đổi chéo giữa các crômatit cùng nguồn gốc trong cặp NST tương đồng.  
B. có tần số không vượt quá 50%, tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa các gen.  
C. làm thay đổi vị trí của các lôcut trên NST, tạo ra nguồn biến dị tổ hợp cung cấp cho chọn giống.  
D. tạo điều kiện cho các gen tốt tổ hợp với nhau, làm phát sinh nhiều biến dị mới cung cấp cho tiến hoá.

**Câu 23\*:** 1000 tế bào đều có kiểu gen  $\frac{ABD}{abd}$  tiến hành giảm phân, trong đó có

100 tế bào xảy ra trao đổi chéo 1 điểm giữa A và B, 500 tế bào xảy ra trao đổi chéo một điểm giữa B và D, 100 tế bào xảy ra trao đổi chéo kép tại 2 điểm. Khoảng cách giữa A và B, giữa B và D lần lượt là

- A. 10cM, 30cM.      B. 20cM, 60cM.      C. 5cM, 25cM.      D. 10cM, 50cM.

**Câu 24:** Cho biết A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a quy định thân thấp; B quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với b quy định hoa trắng. Cho cây thân cao hoa đỏ di hợp tự thụ phấn, đài F<sub>1</sub> có 4 loại kiểu hình, trong đó cây cao hoa đỏ chiếm tỉ lệ 66%. Nếu hoán vị gen xảy ra ở cả 2 giới với tỉ lệ ngang nhau thì tần số hoán vị gen là

- A. 44%.      B. 33%.      C. 40%.      D. 20%.

**Câu 25\*:** Ba gen A, B và D cùng nằm trên một NST theo thứ tự ADB. Khi xét riêng từng cặp gen thì tần số trao đổi chéo giữa A và D là 15%, tần số trao đổi chéo giữa B và D là 20%. Trong điều kiện có xảy ra trao đổi chéo kép với xác suất ngẫu nhiên thì tần số trao đổi chéo giữa A và B là bao nhiêu.

- A. 5%.      B. 32%.      C. 29%.      D. 35%.

**Câu 26:** Phép lai  $\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab}$ . Nếu các cặp tính trạng di truyền trội hoàn toàn và bố mẹ đều có hoán vị gen với tần số 20% thì kiểu hình A-bb ở đài con chiếm tỉ lệ

- A. 6,25%.      B. 21%.      C. 10%.      D. 9%.

**Câu 27:** Một cơ thể có kiểu gen Aa  $\frac{BD}{bd}$  Ee  $\frac{HM}{hm}$ . Hãy chọn kết luận đúng.

- A. Cặp gen Bb di truyền phân li độc lập với cặp gen Dd.  
B. Cặp gen Aa di truyền phân li độc lập với tất cả các cặp gen còn lại.

C. Hai cặp gen Aa và Ee cùng nằm trên một cặp NST.

D. Bộ NST của cơ thể này  $2n = 12$

Câu 28\*: Ba gen A, B và D cùng nằm trên một NST. Khi xét riêng từng cặp gen thì tần số trao đổi chéo giữa A và B là 20%, tần số trao đổi chéo giữa B và D là 10%. Trong điều kiện nào thì tần số trao đổi chéo giữa A và D bằng 30%.

A. Gen B nằm giữa A và D, có xảy ra trao đổi chéo kép.

B. Gen A nằm giữa B và D, không xảy ra trao đổi chéo kép.

C. Gen B nằm giữa A và D, không xảy ra trao đổi chéo kép.

D. Gen A nằm giữa B và D, có xảy ra trao đổi chéo kép.

Câu 29\*: Ở ruồi giấm, hai gen A và B cùng nằm trên một nhóm liên kết cách nhau 40cM. Ở phép lai ♂  $\frac{AB}{ab} \times ♀ \frac{Ab}{aB}$ , kiểu gen  $\frac{aB}{ab}$  của đời con có tỉ lệ

A. 0,13.

B. 0,15.

C. 0,12.

D. 0,10.

Câu 30: Có 5 tế bào đều có kiểu gen  $\frac{Bd}{bD}$  tiến hành giảm phân xảy ra trao đổi chéo thì tối đa sẽ cho bao nhiêu loại giao tử.

A. 10.

B. 4.

C. 20.

D. 2.

Câu 31. Ở một loài động vật có bộ NST  $2n = 8$  (mỗi cặp NST có một chiếc từ bố và 1 chiếc từ mẹ). Nếu trong quá trình giảm phân tạo tinh trùng có 32% tế bào xảy ra trao đổi chéo 1 điểm ở cặp số 1, có 40% tế bào xảy ra trao đổi chéo một điểm ở cặp số 3; cặp số 2 và cặp số 4 không có trao đổi chéo thì theo lí thuyết, loại tinh trùng mang tất cả các NST có nguồn gốc từ bố có tỉ lệ

A. 4%.

B. 28%.

C. 2,25%.

D. 14%.

Câu 32: Ở một cơ thể xét một cặp NST mang hai cặp gen Aa và Bb. Khi giảm phân, cơ thể này đã sinh ra loại giao tử mang gen Ab với tỉ lệ 45%. Trong tổng số các tế bào thực hiện giảm phân, tỉ số tế bào xảy ra trao đổi chéo dẫn tới hoán vị gen là

A. 90%.

B. 10%.

C. 45%.

D. 20%.

Câu 33. Giả sử có 3 tế bào sinh tinh của cơ thể có kiểu gen  $\frac{Ab}{ab} \frac{DE}{De}$  giảm phân không phát sinh đột biến đã tạo ra 4 loại tinh trùng. Tỉ lệ của 4 loại tinh trùng đó là

A. 2:2:1:1.

B. 1:1:1:1.

C. 3:3:1:1.

D. 4:4:1:1.

Câu 34. Xét tổ hợp gen  $\frac{Ab}{aB} Dd$ , nếu tần số hoán vị gen là 18% thì tỉ lệ các loại giao tử hoán vị của tổ hợp gen này là

A. ABD = ABd = abD = abd = 4,5%.

B. ABD = Abd = aBD = abd = 4,5%.

C. ABD = Abd = aBD = abd = 9,0%.

D. ABD = Abd = abD = abd = 9,0%.

**Câu 35.** Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và trội hoàn toàn. Ở đời con của phép lai  $\text{♀ } \frac{\text{AB}}{\text{ab}} \text{Dd} \times \text{♂ } \frac{\text{Ab}}{\text{aB}} \text{dd}$ , loại kiểu hình A-B-D- có tỉ lệ 27%. Cho biết ở hai giới có hoán vị gen với tần số như nhau. Tần số hoán vị gen là  
A. 30%.      B. 36%.      C. 20%.      D. 40%.

**Câu 36.** Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và trội hoàn toàn. Ở đời con của phép lai  $\text{♀ } \frac{\text{AB}}{\text{ab}} \text{Dd} \times \text{♂ } \frac{\text{Ab}}{\text{aB}} \text{Dd}$ , loại kiểu hình A-B-D- có tỉ lệ 40,5 %. Cho biết ở hai giới có hoán vị gen với tần số như nhau. Tần số hoán vị gen là  
A. 30%.      B. 20%.      C. 36%.      D. 40%.

**Câu 37.** Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định. Cho cây dị hợp hai cặp gen có kiểu hình quả tròn, vị ngọt tự thụ phấn, đời con có 540 cây có quả tròn, ngọt : 210 cây quả tròn, chua : 210 cây quả bầu dục, ngọt : 40 cây quả bầu dục, chua. Mọi diễn biến của quá trình sinh noãn và sinh hạt phấn đều giống nhau. Tần số hoán vị gen là  
A. 30%.      B. 20%.      C. 40%.      D. 10%.

**Câu 38.** Một cá thể có kiểu gen  $\text{aa } \frac{\text{Bd}}{\text{bD}}$  giảm phân sinh ra giao tử  $\underline{\text{aBd}}$  chiếm tỉ lệ 20 %. Tần số hoán vị gen giữa B và b là  
A. 28%.      B. 36%.      C. 18%.      D. 40%.

**Câu 39.** Cho con đực thân đen, mắt trắng thuần chủng lai với con cái thân xám, mắt đỏ thuần chủng được  $F_1$  đồng loạt thân xám, mắt đỏ. Cho  $F_1$  giao phối với nhau, đời  $F_2$  có 50% con cái thân xám, mắt đỏ; 22,5% con đực thân xám, mắt đỏ; 22,5% con đực thân đen, mắt trắng; 2,5% con đực thân xám, mắt trắng; 2,5% con đực thân đen, mắt đỏ. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Tần số hoán vị gen là  
A. 10%.      B. 5%.      C. 20%.      D. 45%.

**Câu 40.** Cho cây có kiểu gen  $\frac{\text{AB}}{\text{ab}} \frac{\text{De}}{\text{dE}}$  tự thụ phấn, đời con thu được nhiều loại kiểu hình trong đó kiểu hình có 4 tính trạng trội chiếm tỉ lệ 33,165%. Nếu khoảng cách di truyền giữa A và B là 20cM, thì khoảng cách di truyền giữa D và e là

A. 10cM      B. 30cM      C. 40cM      D. 20cM

**Câu 41.** Trên một nhiễm sắc thể, xét 4 gen A, B, C và D. Bằng thực nghiệm, người ta biết được khoảng cách tương đối giữa các gen là: BD = 20 cM; AC = 25 cM; AB = AD = 10 cM; BC = 15 cM. Trật tự sắp xếp nào sau đây là phù hợp với vị trí của 4 gen trên nhiễm sắc?

A. CABD.      B. CBAD.      C. DBCA.      D. ABDC.

**Câu 42.** Hai gen A và B cùng nằm trên 1 nhóm liên kết cách nhau 40cM, hai gen C và D cùng nằm trên 1 NST với tần số hoán vị gen là 30%. Ở đời con của phép lai  $\frac{AB}{ab} \frac{CD}{cd} \times \frac{Ab}{aB} \frac{cd}{cd}$ , kiểu hình có đúng 3 tính trạng trội chiếm tỉ lệ:

- A. 3,5%.      B. 19,6%.      C. 30,1%.      D. 38,94%.

**Câu 43.** Cho một cây lưỡng bội (I) lần lượt giao phấn với 2 cây lưỡng bội khác cùng loài, thu được kết quả như sau:

- Với cây thứ nhất, đời con gồm: 420 cây thân cao, quả tròn; 180 cây thân thấp, quả bầu; 300 cây thân cao, quả bầu; 60 cây thân thấp, quả tròn.
- Với cây thứ hai, đời con gồm: 420 cây thân cao, quả tròn; 180 cây thân thấp, quả bầu; 60 cây thân cao, quả bầu; 300 cây thân thấp, quả tròn.

Cho biết: Tính trạng chiều cao cây được quy định bởi một gen có hai alen (A và a), tính trạng hình dạng quả được quy định bởi một gen có hai alen (B và b), các cặp gen này đều nằm trên nhiễm sắc thể thường và không có đột biến xảy ra. Kiểu gen của cây lưỡng bội (I) là

- A.  $\frac{Ab}{ab}$ .      B.  $\frac{AB}{ab}$ .      C.  $\frac{Ab}{aB}$ .      D.  $\frac{aB}{ab}$ .

**Câu 44.** Ở tinh hoàn của một động vật có 12 tế bào có kiểu gen  $AaBb \frac{DE}{de}$  tiến hành giảm phân bình thường tạo giao tử. Theo lí thuyết số giao tử tối thiểu và tối đa có thể thu được là

- A. 2 và 16.      B. 4 và 16.      C. 2 và 24.      D. 2 và 48.

**Câu 45.** Ở một loài thực vật, alen A quy định thân cao trội hoàn toàn so với alen a quy định thân thấp; alen B quy định hoa trắng trội hoàn toàn so với alen b quy định hoa đỏ. Hai cặp gen này nằm trên cặp nhiễm sắc thể tương đồng số 1. Alen D quy định quả tròn trội hoàn toàn so với alen d quy định quả dài, cặp gen Dd nằm trên cặp nhiễm sắc thể tương đồng số 2. Cho cơ thể dị hợp về 3 cặp gen trên tự thụ phấn thu được  $F_1$  có 8 loại kiểu hình, trong đó cây có kiểu hình thân cao, hoa đỏ, quả dài chiếm tỉ lệ 2,25%. Biết rằng hoán vị gen chỉ xảy ra ở giới cái. Tần số hoán vị gen là

- A. 40%.      B. 32%.      C. 36%.      D. 20%.

## D. ĐÁP ÁN

### 1. Đáp án tự luận

**Bài 1:** Cả hai cặp tính trạng đều di truyền theo quy luật trội hoàn toàn và liên kết với nhau.

**Bài 2:** Hạt vàng trội so với hạt trắng; Chiều cao cây di truyền theo quy luật tương tác bổ sung. Hai cặp tính trạng này di truyền liên kết hoàn toàn với nhau.

TH<sub>1</sub>: A liên kết với d:

Kiểu gen của P là  $\frac{Ad}{Ad} BB \times \frac{aD}{aD} bb$  Hoặc  $\frac{Ad}{Ad} bb \times \frac{aD}{aD} BB$

TH<sub>2</sub>: B liên kết với d:

Kiểu gen của P là AA  $\frac{Bd}{Bd} \times aa \frac{bD}{bD}$  Hoặc aa  $\frac{Bd}{Bd} \times AA \frac{bD}{bD}$

Bài 3:

1. Các loại giao tử: ABC = Abc = aBC = abc = 25%.
2. Các loại giao tử: ABCD = ABcd = aBCD = aBcd = 25%.
3. Các loại giao tử: ABX = ABY = aBX = aBY = 25%.
4. Các loại giao tử: ABX = aBX = 50%.

Bài 4:

1. Có 4 loại giao tử là: AB = ab = 40%, Ab = aB = 10%.
2. Có 8 loại giao tử là: DAB = Dab = dAB = dab = 20,5%,  
DAb = DaB = dAb = daB = 4,5%.
3. Có 8 loại giao tử là: ABCD = ABcd = aBCD = aBcd = 21%,  
ABCD = Abcd = aBCD = aBcd = 4%
4. Có 8 loại giao tử là: ABX = ABY = aBX = aBY = 15%,  
ABX = ABY = aBX = aBY = 10%.

Bài 5:

a. 25%  $\frac{AB}{AB}$ , 50%  $\frac{AB}{ab}$ , 25%  $\frac{ab}{ab}$ .

→ 3 cây cao, quả tròn: 1 cây thấp, quả dài.

b. 25%  $\frac{AB}{Ab}$ , 25%  $\frac{AB}{ab}$ , 25%  $\frac{Ab}{Ab}$ , 25%  $\frac{Ab}{ab}$

→ 50% cây cao, quả tròn: 50% cây cao, quả bầu dục.

Bài 6:

a. - Gen quy định tính trạng thời gian chín và tính trạng hình dạng hạt cùng nằm trên một NST và di truyền hoán vị gen. Tần số hoán vị gen 25%.

- Tính trạng chiều cao cây di truyền phân li độc lập với 2 tính trạng kia.

Nếu quy ước cặp gen Aa quy định chiều cao cây; cặp gen Bb quy định thời gian chín; cặp gen Dd quy định hình dạng quả thì kiểu gen của P là:

$$Aa \frac{BD}{bd} \times Aa \frac{bd}{bd}.$$

b. Sơ đồ lai  $Aa \frac{BD}{bd} \times Aa \frac{bd}{bd}$  (tần số hoán vị 25%).

Bài 7:

- A quy định thân cao, a quy định thân thấp.
- B quy định hạt màu vàng, b quy định hạt màu trắng.

- Kiểu gen của F<sub>1</sub> và cây đem lai: ♂  $\frac{AB}{ab} \times ♀ \frac{Ab}{ab}$ . Hoán vị gen với tần số 30%.

**Bài 8:**  $\frac{Ab}{aB} \times \frac{ab}{ab}$ . Tần số hoán vị 19%.

**Bài 9:** Kiểu gen của P  $\frac{Ab}{aB}$ . Tần số hoán vị gen 20%.

**Bài 10:** A \_\_\_\_\_ C \_\_\_\_\_ B  
8,8cM                    19,8cM

**Bài 11\*:**

Muốn xác định kiểu gen của cây F<sub>1</sub> thì phải dựa vào tỉ lệ kiểu hình ở đời F<sub>2</sub>.

- Ở F<sub>2</sub>, cây cao : cây thấp = (38,25% + 18%) : (36,75% + 7%) = 9 : 7.

→ Tính trạng chiều cao di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.

A-B- quy định thân cao; các kiểu gen còn lại quy định thân thấp. Hai cặp gen Aa và Bb di truyền phân li độc lập với nhau.

- Ở F<sub>2</sub>, cây hoa đỏ : cây hoa trắng = (38,25% + 36,75%) : (18% + 7%) = 3 : 1.

→ Hoa đỏ là tính trạng trội so với hoa trắng.

Quy ước: D quy định hoa đỏ; d quy định hoa trắng.

- Tích tỉ lệ kiểu hình của 2 cặp tính trạng = (9 : 7)(3:1) = 27 : 21 : 3 : 1. Khác với tỉ lệ phân li kiểu hình của bài toán là 38,25% : 36,75% : 18% : 7%.

→ Hai cặp tính trạng này di truyền theo quy luật liên kết không hoàn toàn (hỏa vị gen).

- Ở tương tác bổ sung loại tỉ lệ 9 : 7, vai trò của gen A và B là như nhau nên cặp gen Aa liên kết với cặp gen Dd cũng cho kết quả giống như cặp gen Bb liên kết với cặp gen Dd. Giả sử ta cho cặp gen Bb liên kết với cặp gen Dd.

- Muốn tìm xem gen D liên kết với gen nào trong cặp gen Bb (D liên kết với B hay D liên kết với b) thì phải dựa vào kiểu hình có ít kiểu gen nhất. Ở F<sub>2</sub>, thân cao, hoa trắng có kiểu gen A-B-, dd. Theo bài ra ta có A-B-, dd có tỉ lệ = 18%.

Vì cặp gen Aa phân li độc lập với Bb nên ta khử cặp gen Aa.

A-B-, dd có tỉ lệ = 18% = 0,18. → B-, dd có tỉ lệ = 0,18 :  $\frac{3}{4} = 0,24$ .

Kiểu hình B-dd có tỉ lệ = 0,24 → Kiểu hình bbdd có tỉ lệ = 0,25 - 0,24 = 0,01.

Kiểu gen  $\frac{bd}{bd} = 0,01 \rightarrow$  Giao tử bd có tỉ lệ =  $\sqrt{0,01} = 0,1$ .

Giao tử bd có tỉ lệ = 0,1 → Đây là giao tử hoán vị. → Tần số hoán vị = 20%.

- bd là giao tử hoán vị nên gen B liên kết với d và gen b liên kết với D.

→ Kiểu gen của F<sub>1</sub> là Aa  $\frac{Bd}{bD}$  (hoặc  $\frac{Ad}{aD}$  Bb).

## 2. Đáp án trắc nghiệm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	A	B	C	C	B	D	A	C	C	A	D	D	A	A
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	D	A	A	B	C	D	A	D	C	D	B	C	B	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
A	D	A	A	C	B	C	D	A	A	B	C	B	A	C

## IV. DI TRUYỀN LIÊN KẾT GIỚI TÍNH, DI TRUYỀN NGOÀI NHÂN VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG LÊN SỰ BIỂU HIỆN CỦA KIỂU GEN

### A. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

#### 1. Di truyền liên kết giới tính

- Bộ NST 2n của loài có nhiều cặp NST nhưng thường chỉ có một cặp NST giới tính. Cặp NST giới tính ở con đực khác với ở con cái của cùng loài đó. Ở hầu hết các loài (thú, người, ruồi giấm), con đực có cặp NST giới tính là XY, con cái là XX. Ở các loài chim, bướm con đực có NST giới tính là XX, con cái là XY. Riêng ở một số loài động vật như châu chấu, rệp cây thì con đực có cặp NST giới tính là XO, con cái là XX.

- Nhiễm sắc thể (NST) giới tính và NST thường đều có cấu trúc và chức năng tương tự nhau. Các gen được sắp xếp trên NST ở những vị trí xác định. Trên NST giới tính, ngoài việc mang gen quy định giới tính thì còn mang các gen quy định tính trạng thường (tính trạng không phải giới tính). Các gen này cùng nằm trên một NST nên di truyền liên kết với nhau.

- Di truyền liên kết giới tính là thuật ngữ dùng để chỉ sự di truyền của những tính trạng thường mà gen quy định tính trạng đó nằm trên NST giới tính X hoặc Y. Nếu gen nằm trên NST X (không có alen trên Y) thì di truyền chéo, còn nếu gen nằm trên NST Y (không có alen trên X) thì di truyền thẳng. Dựa vào tính trạng di truyền liên kết giới tính cho phép biết được giới đực hay cái. Trong một phép lai, nếu tỉ lệ phân li kiểu hình ở giới đực khác với tỉ lệ phân li kiểu hình ở giới cái thì khẳng định tính trạng di truyền liên kết với giới tính.

#### 2. Di truyền ngoài nhiễm sắc thể

- Ở trong tế bào, gen không chỉ nằm trong nhân tế bào (ở trên NST thường hoặc trên NST giới tính) mà gen còn nằm trong tế bào chất (ở ti thể, lục lạp). Nếu gen nằm ở tế bào chất thì di truyền theo quy luật dòng mẹ.

- Trong phép lai thuận nghịch, nếu kết quả của phép lai thuận khác với phép lai nghịch và kiểu hình của con luôn luôn giống với kiểu hình của mẹ thì khẳng định tính trạng do gen nằm ở tế bào chất quy định.

- Gen ở trong tế bào chất cũng có cấu trúc tương tự như gen ở trong nhân nhưng nó có khác ở chỗ: không tồn tại theo cặp alen, có hàm lượng không ổn định

(tuỳ thuộc vào số lượng bào quan), nhân đôi độc lập với gen nằm ở trong nhân, khi phân bào thì phân li không đều cho các tế bào con. ADN ở ti thể, lục lạp có dạng vòng, tròn và có hàm lượng không ổn định.

### 3. Ảnh hưởng của môi trường lên sự biểu hiện của kiều gen

- Kiều gen là tập hợp toàn bộ các gen có trong tế bào, kiều hình là tập hợp toàn bộ các tính trạng của cơ thể. Kiều gen quy định kiều hình nhưng sự biểu hiện của kiều hình không chỉ phụ thuộc vào kiều gen mà còn phụ thuộc vào môi trường sống. Cùng một kiều gen nhưng sống ở các điều kiện môi trường khác nhau thì phản ứng cho các kiều hình khác nhau (gọi là thường biến). Thường biến là những biến đổi về kiều hình của cùng một kiều gen trước những điều kiện môi trường khác nhau. Kiều hình của cơ thể phản ứng linh hoạt trước điều kiện môi trường nhưng nó chỉ biểu hiện trong giới hạn mức phản ứng của kiều gen.

- Mức phản ứng là tập hợp tất cả các kiều hình của cùng một kiều gen trước những điều kiện môi trường khác nhau. Mức phản ứng do kiều gen quy định nên di truyền được cho thế hệ sau. Các gen khác nhau có mức phản ứng khác nhau, các kiều gen khác nhau có mức phản ứng khác nhau.

## B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

### 1. Xác định quy luật di truyền của tính trạng

**Bài 1:** Cho gà trống lông vằn lai với gà mái lông đen được F<sub>1</sub> gồm 100% gà lông vằn. Ngược lại, khi cho gà trống lông đen lai với gà mái lông vằn, gà con F<sub>1</sub> sinh ra có con lông vằn, có con lông đen nhưng toàn bộ các con lông đen đều là gà mái. Cho biết cặp tính trạng trên do một cặp gen quy định.

- Lông vằn là tính trạng trội hay lặn so với lông đen?
- Giải thích vì sao khi thay đổi dạng bố mẹ trong hai phép lai trên lại cho kết quả khác nhau?
- Viết sơ đồ hai phép lai trên?

#### *Hướng dẫn giải*

a. Cặp tính trạng này do một cặp gen quy định, đồng thời khi cho gà trống lông vằn lai với gà mái lông đen thì đời con F<sub>1</sub> đồng loạt gà lông vằn. → Lông vằn là tính trạng trội so với lông đen.

Quy ước gen: A quy định lông vằn, a quy định lông đen.

b. Giải thích: Khi thay đổi dạng bố mẹ trong hai phép lai trên thì cho kết quả khác nhau. Một khác ở phép lai 2, lông đen chỉ có ở con mái chứng tỏ cặp tính trạng này di truyền liên kết giới tính. Đồng thời tính trạng lông đen được di truyền từ bố (gà trống) cho con gái (gà mái F<sub>1</sub>) nên gen quy định tính trạng nằm trên NST giới tính X (không có alen trên Y). (*Nếu gen nằm trên NST giới tính Y thì di truyền thẳng, khi đó gà mái lông vằn phải sinh ra tất cả các gà mái con đều lông vằn.*)

Vì tính trạng di truyền liên kết giới tính nên khi thay đổi dạng bố mẹ trong hai phép lai trên thì cho kết quả khác nhau.

c. Sơ đồ lai:

- Phép lai 1: Gà trống lông vằn × Gà mái lông đen

P:	$X^A X^A$	$X^a Y$
$G_p:$	$X^A$	$X^a, Y$ .

$F_1$

$\text{♂}$	$\text{♀}$	$X^a$	$Y$
$X^A$		$X^A X^a$	$X^A Y$

Kiểu hình: 100% lông vằn.

- Phép lai 2: Gà trống lông đen × Gà mái lông vằn

P:	$X^a X^a$	$X^A Y$
$G_p:$	$X^a$	$X^A, Y$ .

$F_1$

$\text{♂}$	$\text{♀}$	$X^A$	$Y$
$X^a$		$X^A X^a$	$X^a Y$

Kiểu hình: 100% gà trống lông vằn. 100% gà mái lông đen.

- Trong một phép lai, nếu ở giới đực có tỉ lệ phân li kiểu hình khác ở giới cái thì tính trạng liên kết với giới tính. Nếu có hiện tượng di truyền thẳng thì gen nằm trên NST Y. Nếu không di truyền thẳng thì chứng tỏ gen nằm trên NST X.

- Khi tính trạng liên kết với giới tính thì tỉ lệ kiểu hình của phép lai thuận khác với tỉ lệ kiểu hình của phép lai nghịch.

**Bài 2:** Cho ruồi giấm mắt đỏ thuần chủng lai với ruồi giấm mắt trắng thuần chủng được  $F_1$  đồng loạt mắt đỏ. Cho con đực  $F_1$  lai phân tích, đời  $F_b$  thu được 50% con đực mắt trắng, 25% con cái mắt đỏ, 25% con cái mắt trắng.

Hãy xác định quy luật di truyền của tính trạng màu mắt và kiểu gen của  $F_1$ .

### *Hướng dẫn giải*

Ở phép lai phân tích con đực  $F_1$ , ta thấy:

- Ở đời con của phép lai phân tích, tỉ lệ kiểu hình là

$$\text{mắt đỏ: mắt trắng} = 25\% : (25\% + 50\%) = 1:3.$$

→ Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác gen bồ sung.

Mặt khác tất cả các con đực đều có mắt trắng còn ở giới cái thì có cả đỏ và trắng.

→ Tính trạng liên kết giới tính và di truyền chéo, gen nằm trên NST X.

Quy ước gen: A-B-      quy định kiểu hình mắt đỏ.

A-bb, aaB-, aabb      quy định kiểu hình mắt trắng.

- Vì trong tương tác bồ trợ loại hai kiểu hình, vai trò của gen A và B là ngang nhau, do đó cặp gen Aa hay Bb nằm trên cặp NST X đều cho kết quả đúng.

- Sơ đồ lai:

Trường hợp cặp gen Aa nằm trên NST X.

Đực F<sub>1</sub> có kiểu gen X<sup>A</sup>Y Bb, cái F<sub>1</sub> có kiểu gen X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> Bb.

Trường hợp cặp gen Bb nằm trên NST X.

Đực F<sub>1</sub> có kiểu gen AaX<sup>B</sup>Y , cái F<sub>1</sub> có kiểu gen AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup>.

- Tính trạng do hai cặp gen quy định và liên kết giới tính thì chỉ có một cặp gen của tính trạng đó nằm trên NST giới tính, cặp gen còn lại nằm trên NST thường.

- Ở tương tác bỗ sung 9:7 hoặc bỗ sung 9:6:1, vai trò của 2 gen trội A và B là ngang nhau nên nếu có liên kết giới tính thì một trong hai gen A hoặc B nằm trên NST giới tính đều cho kết quả như nhau.

**Bài 3:** Cho con đực (XY) có mắt trắng giao phối với con cái có mắt đỏ được F<sub>1</sub> đồng loạt mắt đỏ. Các cá thể F<sub>1</sub> giao phối tự do, đời F<sub>2</sub> thu được:

Ở giới đực: 37,5% mắt đỏ, 50% mắt vàng, 12,5% mắt trắng.

Ở giới cái: 75% mắt đỏ, 25% mắt vàng.

Hãy xác định quy luật di truyền chi phối phép lai và kiểu gen của bố mẹ đem lai.

#### *Hướng dẫn giải*

Tỉ lệ kiểu hình ở cả hai giới là: mắt đỏ : mắt vàng : mắt trắng =

$$= (75\% + 37,5\%) : (25\% + 50\%) : 12,5\% = 9 : 6 : 1.$$

Vậy tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bỗ sung.

Quy ước gen: A-B- quy định mắt đỏ.

A-bb }      quy định mắt vàng  
aaB- }

aabb quy định mắt trắng

Khi xét tỉ lệ kiểu hình ở từng giới, ta có ở giới đực là 3: 4:1 khác với ở giới cái là 3:1. → Tính trạng di truyền liên kết với giới tính, gen nằm trên NST X.

- Tính trạng do hai cặp gen quy định và phân li độc lập với nhau nên chỉ có một trong hai cặp gen (Aa hoặc Bb) nằm trên NST giới tính X.

- Ở tương tác bỗ sung 9: 6: 1, vai trò của gen trội A và B là ngang nhau, cho nên gen A nằm trên NST X hay gen B nằm trên NST X đều có kết quả giống nhau.

Trường hợp 1: Gen A nằm trên NST X

Kiểu gen của F<sub>1</sub>:BbX<sup>A</sup>X<sup>a</sup>xBbX<sup>A</sup>Y.

Trường hợp 2: Gen B nằm trên NST X

Kiểu gen của F<sub>1</sub>:AaX<sup>B</sup>X<sup>b</sup>xAaX<sup>B</sup>Y.

- Muốn xác định quy luật di truyền của tính trạng thì phải dựa vào tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai (Tỉ lệ phân li kiểu hình được tính chung cho cả 2 giới).

- Khi tính trạng di truyền liên kết giới tính và do 2 cặp gen quy định thì chỉ có một cặp gen liên kết với NST giới tính, cặp gen còn lại nằm trên NST thường.

## 2. Xác định tỉ lệ kiểu hình của phép lai

**Bài 4:** Ở cùu, gen A nằm trên NST thường quy định có sừng, gen a quy định không sừng, kiểu gen Aa biểu hiện có sừng ở cùu đực và không sừng ở cùu cái. Cho lai cùu đực không sừng với cùu cái có sừng được F<sub>1</sub>, cho F<sub>1</sub> giao phối với nhau được F<sub>2</sub>.

a. Xác định tỉ lệ kiểu hình ở F<sub>1</sub>, ở F<sub>2</sub>.

b. Nếu cho các cùu cái F<sub>1</sub> giao phối với cùu đực không sừng, theo lí thuyết thì trong số các con cùu cái được sinh ra có bao nhiêu % số con không sừng?

### Hướng dẫn giải

a. Xác định tỉ lệ kiểu hình ở F<sub>1</sub>, ở F<sub>2</sub>.

P. cùu đực không sừng (AA) x aa (cùu cái có sừng)

F<sub>1</sub>:Aa

Kiểu hình F<sub>1</sub>: Tất cả các con đực đều có sừng; tất cả các con cái đều không sừng.

→ Tỉ lệ kiểu hình chung là 50% có sừng: 50% không sừng.

F<sub>1</sub> × F<sub>1</sub>: Aa × Aa

F<sub>2</sub>: 1AA, 2Aa, 1aa

Kiểu hình F<sub>2</sub>: - Ở giới đực có 75% có sừng, 25% không sừng.

- Ở giới cái có 25% có sừng, 75% không sừng

Vậy tỉ lệ kiểu hình chung cho cả hai giới là:

$$\text{Tính trạng có sừng} = \frac{75\% + 25\%}{2} = 50\% .$$

$$\text{Tính trạng không sừng} = \frac{25\% + 75\%}{2} = 50\% .$$

Tỉ lệ sừng kiểu hình chung  
F<sub>2</sub> là 50% có sừng:  
50% không sừng

b. Cùu cái F<sub>1</sub> giao phối với cùu đực không sừng

♀Aa × ♂aa → Ở đời con có 1aa, 1Aa.

Vậy ở đời con, giới cái sẽ có 100% số con không sừng.

**Trong trường hợp tính trạng trội phụ thuộc vào giới tính thì tỉ lệ kiểu hình của một phép lai được tính riêng ở từng giới. Tỉ lệ kiểu hình phân li chung bằng trung bình cộng tỉ lệ kiểu hình ở hai giới.**

**Bài 5:** Lấy hạt phấn của hoa loa kèn màu xanh thụ phấn cho cây hoa loa kèn màu vàng được F<sub>1</sub> đồng loạt màu vàng. Ngược lại lấy hạt phấn của hoa loa kèn màu vàng thụ phấn cho cây hoa loa kèn màu xanh được F<sub>1</sub> đồng loạt màu xanh.

- a. Phép lai nói trên được gọi là phép lai gì? Vì sao sử dụng phép lai trên cho phép biết được gen quy định tính trạng nằm ở đâu trong tế bào?
- b. Tính trạng màu sắc hoa di truyền theo quy luật nào?
- c. Trong điều kiện nào, tính trạng do gen nằm trong tế bào chất quy định nhưng kiểu hình của con không hoàn toàn giống kiểu hình của mẹ?

### *Hướng dẫn giải*

a. Đây là phép lai thuận nghịch vì lúc đầu sử dụng dạng hoa màu xanh làm bố và dạng hoa màu vàng làm mẹ; sau đó sử dụng dạng hoa màu xanh làm mẹ và dạng hoa màu vàng làm bố.

Sử dụng phép lai thuận nghịch sẽ biết được gen quy định tính trạng nằm ở đâu trong tế bào vì:

- Nếu gen quy định tính trạng nằm trên NST thường thì kết quả của phép lai thuận hoàn toàn giống với kết quả của phép lai nghịch.

- Nếu gen quy định tính trạng nằm trên NST giới tính thì kết quả của phép lai thuận khác phép lai nghịch và con không hoàn toàn giống mẹ.

- Nếu gen quy định tính trạng nằm ở tế bào chất thì kết quả của phép lai thuận khác phép lai nghịch và kiểu hình của con hoàn toàn giống kiểu hình của mẹ.

b. Ta thấy rằng ở cả phép lai thuận và phép lai nghịch, kiểu hình của đời con luôn giống nhau và hoàn toàn giống với kiểu hình của mẹ → tính trạng do gen nằm ở tế bào chất quy định.

c. Nếu kiểu hình của mẹ do gen trội nằm ở tế bào chất quy định và mẹ có kiểu gen không thuần chủng thì kiểu hình ở đời con không hoàn toàn giống mẹ. Ví dụ màu lông ở một loài động vật do gen nằm ở ty thể quy định, trong đó A quy định lông đỏ trội hoàn toàn so với a quy định lông trắng. Nếu trong tế bào có cả ty thể mang gen A và ty thể mang gen a thì lông của cơ thể sẽ có màu đỏ nhưng khi giảm phân sẽ tạo ra hai loại trứng, một loại trứng chỉ có ty thể mang gen a và một loại trứng có ty thể mang gen A. Qua thụ tinh thì ở trứng chỉ có ty thể mang gen a, kiểu hình đời con có lông trắng. Còn ở trứng có ty thể mang gen A thì kiểu hình đời con có lông đỏ. Nếu khi giảm phân, lượng giao tử chỉ mang ty thể có gen a chiếm tỉ lệ 20% thì ở đời con có 20% số cá thể lông trắng. Như vậy trong trường hợp gen nằm ở tế bào chất, kiểu hình của con chỉ hoàn toàn giống mẹ khi mẹ có kiểu gen thuần chủng.

### **3. Một số dạng nâng cao (Dành cho học sinh giỏi)**

**Bài 6:** Ở một loài động vật, cho con đực (XY) lông trắng chân cao thuần chủng lai với con cái lông đen chân thấp thuần chủng, được F<sub>1</sub> đồng loạt lông trắng chân thấp. Cho con đực F<sub>1</sub> lai phân tích, đời con có tỉ lệ:

*Ở giới đực: 50% lông trắng chân cao; 50% lông đen chân cao.*

*Ở giới cái: 50% lông trắng chân thấp; 50% lông đen chân thấp.*

Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định.

Hãy xác định các quy luật di truyền chi phối phép lai.

### *Hướng dẫn giải*

**Bước 1:** Xác định quy luật di truyền của mỗi tính trạng.

- Mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định,  $F_1$  đồng tính và có lông trắng chân thấp  $\Leftrightarrow$  Hai cặp tính trạng này đều di truyền theo quy luật trội hoàn toàn, trong đó lông trắng trội so với lông đen, chân thấp trội so với chân cao.

- Ở đời con của phép lai phân tích, tính trạng chân thấp chỉ có ở con cái và chân cao chỉ có ở con đực  $\Leftrightarrow$  Tính trạng chiều cao chân liên kết với giới tính và di truyền chéo, gen nằm trên NST giới tính X.

Tính trạng màu lông phân li đồng đều ở cả hai giới (giới đực có 50% lông trắng: 50% lông đen, giới cái có 50% lông trắng: 50% lông đen)  $\Leftrightarrow$  Gen quy định tính trạng màu lông nằm trên NST thường.

**Bước 2:** Tìm quy luật di truyền chi phối mối quan hệ của 2 cặp tính trạng.

Ở phép lai phân tích, cặp tính trạng màu lông có tỉ lệ 1:1, cặp tính trạng chiều cao có tỉ lệ 1:1; tích tỉ lệ của 2 cặp là  $(1:1) \times (1:1) = 1:1:1:1$  đúng bằng tỉ lệ phân li của phép lai phân tích là 1:1:1:1  $\rightarrow$  Hai cặp tính trạng di truyền phân li độc lập.

Kết luận: Hai cặp tính trạng đều di truyền theo quy luật trội hoàn toàn, trong đó tính trạng chiều cao chân liên kết giới tính (gen nằm trên NST X). Hai cặp tính trạng này di truyền phân li độc lập với nhau.

**- Dựa vào tỉ lệ phân li kiểu hình và điều kiện bài toán để khẳng định quy luật di truyền của mỗi tính trạng.**

**- Nếu tích tỉ lệ kiểu hình của các cặp tính trạng bằng tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai thì các cặp tính trạng di truyền phân li độc lập với nhau.**

**Bài 7:** Ở một loài động vật khi cho con đực (XY) lông đỏ chân cao lai phân tích, đời con có tỉ lệ: Ở giới đực: 100% lông đen chân thấp.

Ở giới cái: 50% lông đỏ chân cao: 50% lông đen chân cao.

Cho biết tính trạng chiều cao chân do một cặp gen quy định và trội hoàn toàn.

Hãy xác định quy luật di truyền của mỗi tính trạng và mối quan hệ giữa hai cặp tính trạng nói trên.

### *Hướng dẫn giải*

**Bước 1:** Xác định quy luật di truyền của mỗi tính trạng.

- Ở tính trạng chiều cao chân, tỉ lệ kiểu hình của phép lai phân tích là chân cao: chân thấp = 1:1. Tính trạng trội hoàn toàn nên chân cao là tính trạng trội so với chân thấp. Mặt khác ở đời con, chân thấp chỉ có ở con đực và chân cao chỉ có ở con cái nên tính trạng liên kết với giới tính và di truyền chéo, gen nằm trên NST X.

- Ở tính trạng màu sắc lông, tỉ lệ kiểu hình của phép lai phân tích là lông đỏ: lông đen = 1:3  $\Leftrightarrow$  Lai phân tích được tỉ lệ 1:3 chứng tỏ tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bổ sung. Mặt khác ở đời con, tỉ lệ kiểu hình ở giới đực khác giới cái (lông đỏ chỉ có ở con cái mà không có ở con đực)  $\Leftrightarrow$  Tính trạng màu lông liên kết giới tính và di truyền chéo, gen nằm trên NST X.

## Bước 2: Tìm quy luật di truyền chi phối mối quan hệ của 2 cặp tính trạng.

Tích tỉ lệ của hai cặp tính trạng màu lông với chiều cao chân =  $(1:1) \times (1:3) = 1:1:3:3$ . Trong khi đó tỉ lệ phân li của phép lai chung cho cả hai giới là 1 lông đen chân cao: 3 lông đen chân thấp  $\rightarrow$  Tích tỉ lệ của hai cửa hai cặp tính trạng > tỉ lệ phân li của phép lai  $\Leftrightarrow$  Hai cặp tính trạng này di truyền liên kết hoàn toàn với nhau.

Kết luận: Tính trạng chiều cao chân di truyền theo quy luật trội hoàn toàn, tính trạng màu sắc lông di truyền theo quy luật tương tác bổ trợ, cả hai cặp tính trạng này đều liên kết với giới tính (gen nằm trên NST X) và liên kết với nhau.

- Nếu tích tỉ lệ kiểu hình của các cặp tính trạng lớn hơn tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai thì các cặp tính trạng di truyền liên kết hoàn toàn.

- Khi hai tính trạng liên kết với nhau thì gen quy định tính trạng này liên kết với gen quy định tính trạng kia.

**Bài 8:** Cho con đực thân đen mắt trắng thuần chủng lai với con cái thân xám mắt đỏ thuần chủng được  $F_1$  đồng loạt thân xám mắt đỏ. Cho  $F_1$  giao phối với nhau, đời  $F_2$  có 50% con cái thân xám mắt đỏ, 20% con đực thân xám mắt đỏ, 20% con đực thân đen mắt trắng, 5% con đực thân xám mắt trắng, 5% con đực thân đen mắt đỏ. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Hãy xác định quy luật di truyền chi phối phép lai.

### Hướng dẫn giải

#### Bước 1: Xác định quy luật di truyền của mỗi tính trạng.

- Tính trạng màu sắc thân do một cặp gen quy định và tỉ lệ kiểu hình về màu sắc thân ở  $F_2$  là

thân xám: thân đen =  $(20\% + 5\% + 50\%) : (20\% + 5\%) = 3:1 \Leftrightarrow$  Thân xám trội hoàn toàn so với thân đen. Một khác thân đen chỉ có ở con đực của  $F_2$  mà không có ở con cái  $F_2 \rightarrow$  Tính trạng màu thân di truyền liên kết giới tính và di truyền chéo, gen nằm trên NST X.

- Tính trạng màu mắt do một cặp gen quy định và tỉ lệ kiểu hình về màu sắc mắt ở  $F_2$  là mắt đỏ: mắt trắng =  $(20\% + 5\% + 50\%) : (20\% + 5\%) = 3:1 \Leftrightarrow$  Mắt đỏ trội hoàn toàn so với mắt trắng. Một khác tất cả các con cái  $F_2$  đều có mắt đỏ, còn ở giới đực có con đực mắt đỏ và trắng  $\rightarrow$  Tính trạng màu mắt liên kết giới tính và di truyền chéo, gen nằm trên NST X.

#### Bước 2: Tìm quy luật di truyền chi phối mối quan hệ của 2 cặp tính trạng.

- Cả hai cặp tính trạng này đều do gen nằm trên NST giới tính X quy định. Vì vậy chúng di truyền liên kết với nhau.

- Tích tỉ lệ của hai cặp tính trạng là  $(3:1) \times (3:1) = 9:3:3:1$  bé hơn tỉ lệ của phép lai là  $10:4:4:1 \rightarrow$  Hai cặp tính trạng liên kết không hoàn toàn.

- Tính tần số hoán vị gen (đã được trình bày ở phần di truyền liên kết)

Con đực thân đen mắt trắng có kiểu gen  $X^{ab}Y$ . Ở  $F_2$ , kiểu hình này chiếm tỉ lệ 20% nên ta có  $0,2X^{ab}Y = 0,4X^{ab} \times 0,5Y$  (vì cơ thể XY cho 0,5Y).

→ Cơ thể cái cho giao tử  $X^{ab}$  với tỉ lệ 0,4 ( $>0,25$ ) cho nên đây là giao tử được sinh ra do liên kết.

→ Vậy giao tử hoán vị có tỉ lệ =  $0,5 - 0,4 = 0,1$ .

→ Tần số hoán vị =  $2 \times 0,1 = 0,2 = 20\%$ .

- Nếu tỉ lệ của một kiểu hình nào đó không theo tỉ lệ cơ bản hoặc tích tỉ lệ của các cặp tính trạng lớn hơn tỉ lệ của phép lai thì các cặp tính trạng di truyền theo quy luật hoán vị gen.

- Tần số hoán vị bằng tổng tỉ lệ của các giao tử hoán vị.

**Bài 9:** Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định và trội hoàn toàn. Tần số hoán vị giữa A và B là 20%. Ở phép lai  $\frac{AB}{ab} X^D X^d \times \frac{Ab}{ab} X^D Y$ , theo lí thuyết thì kiểu hình aaB-D- ở đời con chiếm tỉ lệ bao nhiêu %?

#### Hướng dẫn giải

Xét tỉ lệ phân li kiểu hình của từng nhóm liên kết.

- Ở nhóm liên kết  $\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{ab}$  (tần số hoán vị gen 20%) sẽ cho đời con  $0,2 \frac{ab}{ab}$

→ Kiểu hình aaB- =  $0,25 - 0,2 = 0,05$ .

- Ở nhóm liên kết  $X^D X^d \times X^D Y$ , cho kiểu hình D- với tỉ lệ  $\frac{3}{4} = 0,75$ .

Ở phép lai  $\frac{AB}{ab} X^D X^d \times \frac{Ab}{ab} X^D Y$ , kiểu hình aaB-D- ở đời con =  $0,05 \times 0,75$

$$= 0,0375 = 3,75\%.$$

- Ở phép lai mà bố mẹ dị hợp 2 cặp gen (Aa và Bb) thì kiểu hình aaB- ở đời con = 25% – kiểu hình aabb; Kiểu hình A-B- = 50% + kiểu hình aabb.

- Tỉ lệ của mỗi loại kiểu hình bằng tích tỉ lệ của các nhóm tính trạng có trong kiểu hình đó. (mỗi nhóm tính trạng tương ứng với một nhóm liên kết)

#### NỘI DUNG CẦN GHI NHỚ

- Trong một phép lai, nếu tỉ lệ phân li kiểu hình ở giới đực khác giới cái thì tính trạng liên kết với giới tính. Nếu gen trên NST giới tính Y thì di truyền thẳng → Tính trạng liên kết giới tính và không di truyền thẳng thì chứng tỏ gen không nằm trên Y mà nằm trên X.
- Muốn xác định quy luật di truyền của tính trạng thì phải dựa vào tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai (Tỉ lệ phân li kiểu hình được tính chung cho cả 2 giới).

3. Tính trạng do hai cặp gen quy định và liên kết giới tính thì chỉ có một cặp gen của tính trạng đó nằm trên NST giới tính, cặp gen còn lại nằm trên NST thường. Ở tương tác bô sung 9:7 hoặc bô sung 9:6:1, vai trò của các gen trội A và B là ngang nhau nên nếu có liên kết giới tính thì một trong hai gen A hoặc B nằm trên NST giới tính đều cho kết quả như nhau.
4. Trong trường hợp tính trạng trội phụ thuộc vào giới tính thì tỉ lệ kiểu hình của một phép lai được tính riêng ở từng giới. Tỉ lệ kiểu hình phân li chung bằng trung bình cộng tỉ lệ kiểu hình ở hai giới.
5. Muốn biết tính trạng do gen nằm ở đâu trong tế bào quy định thì phải sử dụng phép lai thuận nghịch. Nếu tỉ lệ kiểu hình của phép lai thuận hoàn toàn giống phép lai nghịch thì gen quy định tính trạng nằm trên NST thường. Nếu kết quả của phép lai thuận khác phép lai nghịch và kiểu hình của con hoàn toàn giống mẹ thì gen nằm ở tế bào chất. Nếu kết quả của phép lai thuận khác phép lai nghịch và kiểu hình của con hoàn toàn giống mẹ thì khẳng định gen quy định tính trạng nằm trong tế bào chất.
6. Nếu tỉ lệ của một kiểu hình nào đó không theo tỉ lệ cơ bản hoặc tích tỉ lệ của các cặp tính trạng lớn hơn tỉ lệ của phép lai thì các cặp tính trạng di truyền theo quy luật hoán vị gen. Tần số hoán vị bằng tổng tỉ lệ của các giao tử hoán vị.

## C. BÀI TẬP VẬN DỤNG

### 1. Bài tập tự luận

**Bài 1:** Màu sắc của hoa loa kèn do gen nằm ở trong tế bào chất quy định, trong đó A quy định hoa vàng, a quy định hoa xanh. Lấy hạt phấn của cây hoa màu vàng thụ phấn cho cây hoa màu xanh.

- Tỉ lệ kiểu hình ở đời F<sub>1</sub> sẽ như thế nào?
- Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn, F<sub>2</sub> sẽ có tỉ lệ kiểu hình như thế nào?
- Giải thích vì sao tỉ lệ kiểu hình lại như vậy?

**Bài 2\*:** Trong trường hợp bô mẹ đem lai đều thuần chủng và mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Xét hai phép lai:

Lai thuận:Cái lông xám × đực lông đen → F<sub>1</sub>: 100% lông xám.

Lai nghịch:Cái lông đen × đực lông xám → F<sub>1</sub>: cái lông xám, đực lông đen.

- Tính trạng màu sắc lông của loài sinh vật trên di truyền theo quy luật nào? Hãy viết sơ đồ lai cho mỗi phép lai nói trên.

- Cho các cá thể F<sub>1</sub> ở phép lai thuận giao phối tự do với nhau. Tỉ lệ kiểu hình ở đời con sẽ như thế nào?

Cho biết con đực có NST giới tính XY, con cái XX.

**Bài 3:** Cho ngỗng đực chân cao giao phối với ngỗng cái chân thấp, F<sub>1</sub> đồng loạt chân cao. Cho F<sub>1</sub> tạp giao với nhau, F<sub>2</sub> gồm 149 con có chân cao, 50 con có chân thấp (chân thấp chỉ có ở ngỗng cái). Cho biết tính trạng do một cặp gen quy định.

Tính trạng chiều cao chân di truyền theo quy luật nào?

Hãy xác định kiểu gen của bố mẹ đẻ lai.

**Bài 4\*:** Cho con đực (XY) có kiểu hình mắt trắng lai phân tích. Đời con có tỉ lệ:

Ở giới đực: 50% mắt trắng, 50% mắt vàng.

Ở giới cái: 50% mắt trắng, 50% mắt đỏ.

a. Tính trạng màu mắt di truyền theo quy luật nào?

b. Nếu cho các cá thể dị hợp về tất cả các cặp gen giao phối với nhau thì tỉ lệ kiểu gen và kiểu hình ở đời con sẽ như thế nào?

**Bài 5:** Cho con đực (XY) mắt trắng giao phối với con cái mắt đỏ được F<sub>1</sub> đồng loạt mắt đỏ. Cho F<sub>1</sub> giao phối tự do, F<sub>2</sub> có tỉ lệ:

Ở giới đực: 62,5% mắt trắng, 37,5% mắt đỏ.

Ở giới cái: 75% mắt đỏ, 25% mắt trắng.

Xác định quy luật di truyền chi phối phép lai và viết sơ đồ lai.

**Bài 6:** Ở một loài côn trùng, khi cho con đực (XY) cánh đốm thuần chủng giao phối với con cái cánh đen thuần chủng, thu được F<sub>1</sub> toàn cánh đen. Cho F<sub>1</sub> giao phối tự do với nhau, F<sub>2</sub> thu được 1598 con cánh đen và 533 con cánh đốm. Biết rằng, tất cả các con cánh đốm ở F<sub>2</sub> đều là đực và mỗi tính trạng do một gen quy định. Hãy giải thích kết quả phép lai trên và xác định kiểu gen của bố mẹ đẻ lai.

**Bài 7\*:** Một cặp vợ chồng không biểu hiện bệnh máu khó đông. Họ sinh được 4 người con: Đứa con trai đầu và 2 đứa con gái bình thường, đứa con trai thứ 4 bị bệnh máu khó đông.

a. Nếu bà ngoại của 4 người con này bình thường, xác định kiểu hình của ông ngoại.

b. Nếu bà ngoại biểu hiện bệnh máu khó đông, xác định kiểu hình của ông ngoại.

Biết rằng gen quy định bệnh máu khó đông là gen lặn nằm trên NST X.

**Bài 8:** Ở một loài côn trùng, A nằm trên NST thường quy định mắt đen, a quy định mắt đỏ. Kiểu gen Aa ở giới đực quy định mắt đỏ, ở giới cái quy định mắt đen. Cho con đực mắt đen giao phối với con cái mắt đỏ được F<sub>1</sub>.

a. Cho con đực F<sub>1</sub> giao phối với con cái mắt đỏ. Tỉ lệ kiểu hình ở đời con sẽ như thế nào?

b. Cho F<sub>1</sub> giao phối với nhau được F<sub>2</sub>. Trong số các con cái F<sub>2</sub>, có bao nhiêu % cá thể mắt đỏ?

**Bài 9\*:** Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định và di truyền trội hoàn toàn; tần số hoán vị gen giữa A và B là 40%.

Xét phép lai  $\frac{Ab}{aB} X^{DE} X^{dE} \times \frac{Ab}{ab} X^{dE} Y$ .

a. Đời con có bao nhiêu loại kiểu tổ hợp giao tử?

b. Kiểu hình A-bbddE ở đời con chiếm tỉ lệ bao nhiêu %?

**Bài 10\*:** Cho con đực thân đen mắt trắng lai với con cái thân xám mắt đỏ được F<sub>1</sub> đồng loạt thân xám mắt đỏ. Cho F<sub>1</sub> giao phối với nhau, đời F<sub>2</sub> có 50% con cái thân xám mắt đỏ; 20% con đực thân xám mắt đỏ; 20% con đực thân đen mắt trắng; 5% con đực thân xám mắt trắng; 5% con đực thân đen mắt đỏ. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Hãy xác định quy luật di truyền chi phối phép lai.

**Bài 11\*:** Ở một loài động vật, cho con đực lông trắng chân cao thuần chủng lai với con cái lông đen chân thấp thuần chủng, được F<sub>1</sub> đồng loạt lông trắng chân thấp. Cho con đực F<sub>1</sub> lai phân tích. F<sub>b</sub> có tỉ lệ:

Ở giới đực 50% lông trắng chân cao, 50% lông đen chân cao.

Ở giới cái 50% lông trắng chân thấp, 50% lông đen chân thấp.

Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định.

Hãy xác định quy luật di truyền chi phối và kiểu gen của P, F<sub>1</sub>.

**Bài 12\*:** Tạp giao gà trống lông vằn chân cao với gà mái lông không vằn chân thấp thu được F<sub>1</sub> có 100% lông vằn chân cao. F<sub>1</sub> giao phối với nhau thu được F<sub>2</sub> gồm 6 trống lông vằn chân cao, 2 trống lông vằn chân thấp, 3 mái lông vằn chân cao, 3 mái lông không vằn chân cao, 1 mái lông vằn chân thấp, 1 mái lông không vằn chân thấp. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định.

a. Hãy xác định quy luật di truyền và kiểu gen của F<sub>1</sub>?

b. Gà mái F<sub>1</sub> phải lai với gà trống có kiểu gen như thế nào để có tỉ lệ phân li kiểu hình ở đời lai: 25% trống lông vằn chân cao, 25% trống lông vằn chân thấp, 25% mái lông không vằn chân cao, 25% mái lông không vằn chân thấp.

**Bài 13:** Ở một loài côn trùng, khi cho con đực (XY) mắt trắng giao phối với con cái mắt đỏ được F<sub>1</sub> đồng loạt mắt đỏ. Cho F<sub>1</sub> giao phối với nhau, đời F<sub>2</sub> có tỉ lệ:

Ở giới đực: 37,5% mắt đỏ : 62,5% mắt trắng.

Ở giới cái: 75% mắt đỏ : 25% mắt trắng.

a. Tính trạng màu mắt của loài động vật trên di truyền theo quy luật nào?

b. Nếu cho con đực F<sub>1</sub> lai phân tích thì tỉ lệ phân li kiểu hình ở đời con sẽ như thế nào?

## 2. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Trường hợp nào sau đây gen không tồn tại theo cặp alen.

A. Gen nằm trên NST thường ở các cơ thể lưỡng bội.

B. Gen nằm trên NST giới tính X ở giới đồng giao tử.

C. Gen nằm trên NST giới tính X ở các cơ thể lưỡng bội.

D. Gen nằm trên NST giới tính Y ở giới dị giao tử.

**Câu 2:** (A) Cho con đực (XY) có lông đỏ giao phối với con cái có lông đỏ, đời con thu được 50% con cái lông đỏ, 25% con đực lông đỏ, 25% con đực lông trắng. Tính trạng màu lông di truyền theo quy luật

- A. liên kết giới tính, gen nằm trên NST X.
- B. theo dòng mẹ, gen nằm ở tế bào chất.
- C. liên kết giới tính, gen nằm trên NST Y.
- D. gen nằm trên NST thường.

**Câu 3:** Điều nào dưới đây **không phải** là đặc điểm di truyền của tính trạng lặn do gen nằm trên NST giới tính X quy định.

- A. Tính trạng có xu hướng dễ biểu hiện chủ yếu ở cơ thể mang cặp NST giới tính XY.
- B. Có hiện tượng di truyền chéo từ mẹ sang con trai và từ bố sang con gái.
- C. Trong cùng một phép lai, tỉ lệ kiểu hình ở giới đực thường khác với ở giới cái.
- D. Tỉ lệ kiểu hình của phép lai thuận giống với tỉ lệ kiểu hình của phép lai nghịch.

**Câu 4:** Cho con đực (XY) thân đen lai với con cái thân xám thì đời con có tỉ lệ: 1 con cái thân đen; 1 con đực thân xám. Ngược lại khi cho con cái thân đen lai với con đực thân xám thì đời con có 100% đều thân đen. Biết bố mẹ đem lai thuần chủng và tính trạng do một gen quy định. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Đây là phép lai thuận nghịch.
- B. Tính trạng thân đen trội so với thân xám.
- C. Gen quy định tính trạng nằm trên NST giới tính Y.
- D. Tính trạng di truyền liên kết với giới tính.

**Câu 5:** Điều nào dưới đây là **không** đúng về mối quan hệ giữa kiểu gen, môi trường và kiểu hình?

- A. Kiểu hình không chỉ phụ thuộc vào kiểu gen mà còn phụ thuộc vào môi trường.
- B. Bố mẹ không truyền cho con tính trạng có sẵn mà di truyền một kiểu gen.
- C. Kiểu hình là kết quả của sự tương tác giữa kiểu gen và môi trường.
- D. Khả năng phản ứng của cơ thể trước môi trường do ngoại cảnh quyết định.

**Câu 6:** Sự di truyền của các tính trạng được quy định bởi gen trên NST Y có đặc điểm như thế nào?

- A. Chỉ biểu hiện ở cơ thể đực.
- B. Chỉ biểu hiện ở cơ thể cái.
- C. Có hiện tượng di truyền chéo.
- D. chỉ biểu hiện ở cơ thể XY.

**Câu 7:** Ở gà, gen trội R quy định lông vằn, gen r quy định gen không vằn nằm trên NST X. Để có thể sớm phân biệt gà trống và gà mái khi mới nở bằng tính trạng màu lông người ta phải thực hiện phép lai:

- A. ♂X<sup>R</sup>X<sup>R</sup> × ♀X<sup>r</sup>Y
- B. ♂X<sup>r</sup>X<sup>r</sup> × ♀X<sup>R</sup>Y.
- C. ♂X<sup>R</sup>X<sup>r</sup> × ♀X<sup>R</sup>Y
- D. ♂X<sup>R</sup>X<sup>r</sup> × ♀X<sup>r</sup>Y

**Câu 8:** Khi nói về mức phản ứng, điều nào sau đây không đúng?

- A. Mức phản ứng là giới hạn thường biến của cùng một kiểu gen.
- B. Ở giống thuần chủng, các gen đều có mức phản ứng giống nhau.
- C. Mức phản ứng do kiểu gen quy định nên di truyền được.
- D. Tính trạng chất lượng thường có mức phản ứng hẹp.

**Câu 9\*:** Ở cừu, kiểu gen HH quy định có sừng, kiểu gen hh quy định không sừng, kiểu gen Hh biểu hiện có sừng ở cừu đực và không sừng ở cừu cái. Gen này nằm trên nhiễm sắc thể thường. Cho lai cừu đực không sừng với cừu cái có sừng được F<sub>1</sub>, cho F<sub>1</sub> giao phối với nhau được F<sub>2</sub>. Tính theo lí thuyết, tỉ lệ kiểu hình ở F<sub>1</sub> và F<sub>2</sub> là

- A. F<sub>1</sub>: 1 có sừng: 1 không sừng; F<sub>2</sub>: 3 có sừng: 1 không sừng.
- B. F<sub>1</sub>: 1 có sừng: 1 không sừng; F<sub>2</sub>: 1 có sừng: 1 không sừng.
- C. F<sub>1</sub>: 100% có sừng; F<sub>2</sub>: 3 có sừng: 1 không sừng.
- D. F<sub>1</sub>: 100% có sừng; F<sub>2</sub>: 1 có sừng: 1 không sừng.

**Câu 10:** Ở phép lai nào sau đây, tỉ lệ kiểu hình ở giới đực khác giới cái?

- A. X<sup>A</sup>X<sup>A</sup> x X<sup>a</sup>Y.
- B. X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> x X<sup>a</sup>Y.
- C. X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> x X<sup>A</sup>Y.
- D. X<sup>a</sup>X<sup>a</sup> x X<sup>a</sup>Y.

**Câu 11:** Gen ngoài nhân được thấy ở:

- A. ti thể, lục lạp.
- B. ti thể, lục lạp và ADN của vi khuẩn.
- C. ti thể, lục lạp và ribôxôm.
- D. ti thể, trung thể và nhân tế bào.

**Câu 12:** Ở tế bào nhân chuẩn, điểm khác nhau cơ bản giữa cấu trúc của ADN trong nhân và ADN ngoài nhân là:

1. Chỉ có ADN ngoài nhân mới có cấu trúc dạng vòng.
2. Cấu trúc hóa học của hai loại ADN này khác nhau ở một số bazơ nitric.
3. ADN ngoài nhân có số lượng đơn phân ít hơn ADN trong nhân.
4. ADN ngoài nhân không được cấu tạo theo nguyên tắc bổ sung.

Đáp án đúng:

- A. 1, 2.
- B. 1, 3.
- C. 1, 2, 3.
- D. 1, 3, 4.

**Câu 13:** Màu sắc của hoa loa kèn do gen nằm trong tế bào chất quy định, trong đó hoa vàng trội so với hoa xanh. Lây hạt phấn của cây hoa màu vàng thụ phấn cho cây hoa màu xanh được F<sub>1</sub>. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn, tỉ lệ kiểu hình ở đời F<sub>2</sub> là:

- A. 100% cây hoa màu vàng.
- B. 100% cây hoa màu xanh.
- C. 75% cây hoa vàng; 25% cây hoa xanh.
- D. trên mỗi cây đều có cả hoa vàng và hoa xanh.

**Câu 14:** Gen nằm ở tế bào chất có đặc điểm:

- A. luôn tồn tại thành từng cặp alen.
- B. có hàm lượng ổn định và đặc trưng cho loài.
- C. không di truyền theo quy luật phân li của Mendelian.
- D. chỉ nằm trong tế bào chất của tế bào cơ thể cái.

**Câu 15:** Khi nghiên cứu về tính trạng khối lượng hạt của 4 giống lúa (đơn vị tính: g/1000 hạt), người ta thu được bảng 1 như sau:

Giống lúa	Số 1	Số 2	Số 3	Số 4
Khối lượng tối đa	300	310	335	325
Khối lượng tối thiểu	200	220	240	270

Tính trạng khối lượng hạt của giống nào có mức phản ứng rộng nhất?

- A. Giống số 1.    B. Giống số 2.    C. Giống số 3.    D. Giống số 4.

**Câu 16:** Để xác định một tính trạng nào đó là do gen trong nhân hay trong tế bào chất quy định thì người ta dùng phép lai

- A. lai phân tích.    B. lai khác dòng.    C. lai xa.    D. lai thuận nghịch.

**Câu 17:** Dấu hiệu để nhận biết có liên kết giới tính?

1. tỉ lệ phân li kiểu hình ở giới đực khác với ở giới cái.
2. kết quả của lai thuận và lai nghịch khác nhau.
3. số lượng cá thể ở giới đực khác với số lượng cá thể ở giới cái.

Phương án đúng:

- A. 1, 2.    B. 1, 3.    C. 2, 3.    D. 1, 2, 3.

**Câu 18:** Cho gà trống lông vằn giao phối với gà mái lông đen, F<sub>1</sub> đồng loạt lông vằn.

Cho F<sub>1</sub> giao phối tự do với nhau, đời con có 150 gà lông vằn, 50 gà lông đen (lông đen chỉ có ở gà mái). Cho biết tính trạng màu lông do một cặp gen quy định. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Tính trạng lông vằn trội hoàn toàn so với lông đen.  
B. Màu sắc lông di truyền liên kết với giới tính.  
C. Gà trống lông vằn F<sub>1</sub> có kiểu gen dị hợp.  
D. Có hiện tượng gen gây chết ở trạng thái đồng hợp lặn.

**Câu 19:** Xét phép lai:

P: đực lông không có đốm thuần chủng × cái lông có đốm thuần chủng.

F<sub>1</sub>: Con đực: 100% lông có đốm. Con cái: 100% lông không đốm.

Cặp tính trạng này di truyền theo quy luật:

- A. trội hoàn toàn.    B. liên kết giới tính, di truyền chéo.  
C. di truyền theo dòng mẹ.    D. liên kết giới tính, di truyền thẳng.

**Câu 20:** Cho con đực (XY) có chân cao lai phân tích, đời con có tỉ lệ 50% con cái chân cao, 25% con đực chân cao, 25% con đực chân thấp. Tính trạng chiều cao chân di truyền theo quy luật

- A. tương tác át chế và liên kết giới tính.  
B. trội hoàn toàn và theo dòng mẹ.  
C. trội hoàn toàn và liên kết giới tính.  
D. tương tác bổ trợ, liên kết giới tính.

**Câu 21:** Khi nói về sự di truyền của tính trạng, kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Trên cùng một cơ thể, các tính trạng di truyền phụ thuộc vào nhau.
- B. Mỗi cặp tính trạng chỉ di truyền theo một quy luật và đặc trưng cho loài.
- C. Tính trạng chất lượng thường do nhiều gen tương tác qua lại quy định.
- D. Khi gen bị đột biến thì quy luật di truyền của tính trạng sẽ bị thay đổi.

**Câu 22\*:** Cho một cặp côn trùng đều có kiểu hình thân xám lai với nhau, đời con có 25% con đực (XY) thân xám, 25% con đực thân đen, 50% con cái thân xám. Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Gen quy định cặp tính trạng này nằm trên NST giới tính.
- B. Thân đen là tính trạng trội, thân xám là tính trạng lặn.
- C. Tính trạng di truyền theo dòng mẹ.
- D. Chỉ có ở giới cái, tính trạng thân xám mới biểu hiện trội hoàn toàn.

**Câu 23\*:** Cho con đực (XY) thân xám thuần chủng lai với con cái thân đen thuần chủng được F<sub>1</sub> đồng loạt thân đen. Cho con đực F<sub>1</sub> lai phân tích, đời F<sub>b</sub> có tỉ lệ: 50% con đực thân xám, 50% con cái thân đen. (Cặp tính trạng này do một cặp gen quy định). Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Thân đen là tính trạng trội so với thân xám.
- B. Cặp tính trạng này di truyền liên kết với giới tính.
- C. Gen quy định tính trạng nằm trên NST X, không có alen trên Y.
- D. Gen quy định thân xám nằm trên Y, gen quy định thân đen nằm trên X.

**Câu 24:** Cho con đực thân đen thuần chủng lai với con cái thân xám thuần chủng thì F<sub>1</sub> đồng loạt thân xám. Ngược lại, khi cho con đực thân xám thuần chủng lai với con cái thân đen thuần chủng thì F<sub>1</sub> đồng loạt thân đen. Kết luận nào sau đây đúng.

- A. Gen quy định tính trạng nằm ở bào quan ti thể.
- B. Gen quy định tính trạng nằm ở ti thể hoặc lục lạp.
- C. Gen quy định tính trạng nằm trên NST thường.
- D. Gen quy định tính trạng nằm trên NST giới tính.

**Câu 25:** Kiểu gen của cá chép không vảy là Aa, cá chép có vảy là aa. Kiểu gen AA làm trứng không nở. Tính theo lí thuyết, phép lai giữa các cá chép không vảy sẽ cho tỉ lệ kiểu hình ở đời con là

- A. 3 cá không vảy, 1 cá có vảy.
- B. 1 cá không vảy, 2 cá có vảy.
- C. 100% cá chép không vảy.
- D. 2 cá không vảy, 1 cá có vảy.

**Câu 26\*:** Ở một loài động vật, cho con đực (XY) lông trắng chân cao thuần chủng lai với con cái lông đen chân thấp thuần chủng, được F<sub>1</sub> đồng loạt lông trắng chân thấp. Cho con đực F<sub>1</sub> lai phân tích. F<sub>b</sub> có 25% con đực lông trắng chân cao; 25% con đực lông đen chân cao; 25% con cái lông trắng chân thấp; 25% con cái lông đen chân thấp. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định.

Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Tính trạng lông trắng trội so với lông đen.
- B. Cả hai cặp tính trạng này đều di truyền liên kết với giới tính.
- C. Tính trạng chiều cao chân di truyền liên kết với giới tính.
- D. Hai cặp tính trạng này di truyền phân li độc lập với nhau.

**Câu 27:** Cho gà trống lông vằn lai với gà mái lông đen được F<sub>1</sub> toàn là gà lông vằn. Ngược lại, khi cho gà trống lông đen lai với gà mái lông vằn, F<sub>1</sub> sinh ra có con lông vằn, có con lông đen nhưng toàn bộ các con lông đen đều là gà mái. Cho biết cặp tính trạng trên do một cặp gen quy định. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Gen quy định tính trạng nằm trên NST giới tính Y, không có alen trên X.
- B. Tính trạng lông vằn là trội so với lông đen.
- C. Gà mái có NST giới tính XY, gà trống có NST giới tính XX.
- D. Đây là phép lai thuận nghịch.

**Câu 28:** Ruồi mắt đỏ thuần chủng lai với ruồi mắt trắng thuần chủng được F<sub>1</sub> mắt đỏ. Đực F<sub>1</sub> lai phân tích, đời F<sub>2</sub> có tỉ lệ: 2 đực mắt trắng; 1 cái mắt đỏ; 1 cái mắt trắng. Kết luận đúng là.

- A. Tính trạng màu mắt di truyền theo quy luật tương tác bỗ trợ hoặc át chế.
- B. Tính trạng di truyền liên kết với giới tính, gen nằm trên NST Y.
- C. Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bỗ sung và liên kết giới tính.
- D. Tính trạng di truyền theo quy luật dòng mẹ, gen nằm trong tế bào chất.

**Câu 29\*:** Cho con đực (XY) có kiểu hình mắt đỏ lai phân tích. Đời con có 25% con đực mắt đỏ, 25% con đực mắt trắng, 25% con cái mắt đỏ, 25% con cái mắt vàng. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Tính trạng màu mắt di truyền liên kết với giới tính.
- B. Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác gen.
- C. Mắt trắng và mắt vàng là những tính trạng lặn so với mắt đỏ.
- D. Con đực F<sub>1</sub> dị hợp về hai cặp gen.

**Câu 30\*:** Ở ruồi giấm, gen A quy định thân xám là trội hoàn toàn so với alen a quy định thân đen, gen B quy định cánh dài là trội hoàn toàn so với alen b quy định cánh cụt. Hai cặp gen này cùng nằm trên một cặp nhiễm sắc thể thường. Gen D nằm trên nhiễm sắc thể giới tính X quy định mắt đỏ là trội hoàn toàn so với alen d quy định mắt trắng. Phép lai:  $\frac{AB}{ab} X^D X^d \times \frac{AB}{ab} X^D Y$  cho F<sub>1</sub> có kiểu hình thân đen, cánh cụt, mắt đỏ chiếm tỉ lệ 15%. Tần số hoán vị gen là

- A. 20%.
- B. 15%.
- C. 40%.
- D. 10%.

## D. ĐÁP ÁN

### 1. Đáp án tự luận

#### Bài 1:

a.  $F_1$  có kiểu hình 100% hoa màu xanh (theo dòng mẹ).

b.  $F_2$  có kiểu hình 100% hoa màu xanh (vì cây mẹ  $F_1$  có kiểu hình hoa xanh).

c. Gen nằm ở tế bào chất thì kiểu hình của con do yếu tố di truyền trong trứng (giao tử cái) quy định vì khi thụ tinh chỉ có nhân của giao tử đực đi vào tế bào trứng cho nên hợp tử không nhận được gen ở trong tế bào chất của bố  $\rightarrow$  không nhận được gen ở trong tế bào chất của bố.

#### Bài 2:

a. Tính trạng màu lông di truyền liên kết với giới tính, gen nằm trên NST X.

Lai thuận  $X^AX^A \times X^aY \rightarrow$  đời con có 100% lông xám.

Lai nghịch  $X^aX^a \times X^AY \rightarrow$  tất cả ♂ đực lông đen, tất cả ♀ lông xám.

b. Các cá thể  $F_1$  ở phép lai thuận giao phối tự do  $X^AX^a \times X^AY$ .

Kiểu hình ở đời con: 50% con cái lông xám; 25% con đực lông xám; 25% con đực lông đen.

**Bài 3:** Tính trạng di truyền theo quy luật trội hoàn toàn và liên kết giới tính, gen nằm trên NST X. Kiểu gen của bố mẹ đem lai: ♂  $X^AX^A \times ♀ X^aY$ .

#### Bài 4:

a. Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác át chế (12 trắng: 3 đỏ: 1 vàng) và liên kết với giới tính, một cặp gen nằm trên NST X.

b. Các cá thể dị hợp giao phối tự do  $AaX^BX^b \times AaX^BY$ .

Đời con thu được: ♂ giới cái có 75% lông trắng, 25% lông đỏ.

♂ giới đực có 75% lông trắng, 12,5% lông đỏ, 12,5% lông vàng.

**Bài 5:** Tương tác bổ trợ (bổ sung) và liên kết giới tính, gen nằm trên NST X.

Kiểu gen của P:  $X^AX^AB \times X^aYbb$ .

Hoặc  $AAX^BX^B \times aaX^bY$ .

**Bài 6:** Cánh đen trội hoàn toàn so với cánh đóm, gen nằm trên NST X.

**Bài 7:** Dứa con trai thứ 4 có kiểu gen  $X^dY \rightarrow$  mẹ có kiểu gen  $X^DX^d$ .

a. Bà ngoại bình thường  $\rightarrow$  Ông có thể mắc bệnh hoặc không.

b. Bà ngoại bị máu khó đông  $\rightarrow$  Ông không mắc bệnh.

**Bài 8:** a. 75% mắt đỏ, 25% mắt đen.

b. Trong số các con cái  $F_2$  có 25% số cá thể mắt đỏ.

#### Bài 9:

a. 32 kiểu tổ hợp giao tử.

b. Kiểu hình A-bbddE- có tỉ lệ 20%.

### Bài 10:

- Thân xám và mắt đỏ là những tính trạng trội so với thân đen và mắt trắng. Cả hai cặp tính trạng này đều liên kết giới tính, gen nằm trên NST X.
- Xảy ra hoán vị gen với tần số 20%.
- Kiểu gen của P:  $X^{AB}X^{AB} \times X^{ab}Y$ .

### Bài 11:

- Lông trắng trội hoàn toàn so với lông đen, gen nằm trên NST thường. Chân thấp trội so với chân cao, gen nằm trên NST giới tính X. Hai cặp tính trạng di truyền phân li độc lập.

- Kiểu gen của P:  $AAX^bY \times aaX^BX^B$ .

Kiểu gen của  $F_1$ :  $AaX^BY, AaX^BX^b$ .

### Bài 12:

- a. - Lông vằn (A) trội so với không vằn (a), gen nằm trên NST giới tính X.

- Chân cao trội so với chân thấp, gen nằm trên NST thường.

Kiểu gen của P:  $BbX^AX^a \times BbX^AY$ .

- b. Gà mái  $F_1$  phải lai với gà trống có kiểu gen  $bbX^aX^a$ .

### Bài 13:

- a. Tính trạng màu mắt di truyền theo quy luật tương tác bổ sung và liên kết giới tính.

Kiểu gen của P:  $X^aYbb \times X^AX^ABB$

Hoặc:  $aaX^bY \times AAX^BX^B$ .

- b. Cho con đực  $F_1$  lai phân tích:  $AaX^BY \times aaX^bX^b$ .

Giao tử:  $AX^B, aX^B, AY, aY \quad aX^b$ .

$\text{♀}$	$\text{♂}$	$AX^B$	$aX^B$	$AY$	$aY$
$aX^b$		$AaX^BX^b$	$aaX^BX^b$	$AaX^bY$	$aaX^bY$

Tỉ lệ kiểu hình:

25% con cái mắt đỏ, 25% con cái mắt trắng, 50% con đực mắt trắng.

## 2. Đáp án trắc nghiệm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D	A	D	C	D	D	B	B	B	C	A	B	B	C	A
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	A	D	B	A	B	A	D	A	D	B	A	C	C	A

## V. ÔN TẬP CHƯƠNG II

### A. KHÁI QUÁT KIẾN THỨC

- Khi bài toán yêu cầu tìm số loại kiểu gen của một phép lai thì chúng ta xác định số loại kiểu gen của từng nhóm liên kết, sau đó nhân lại. Trong trường hợp mỗi cặp NST chỉ xét một cặp gen thì mỗi nhóm liên kết có 1 gen.
- Khi bài toán yêu cầu tìm số loại kiểu hình của một phép lai thì chúng ta tiến hành tìm số loại kiểu hình của từng cặp tính trạng, sau đó nhân lại.
- Khi đã biết kiểu gen của bố mẹ, muốn tìm tỉ lệ kiểu hình ở đời con thì phải xác định tỉ lệ kiểu hình theo từng nhóm liên kết, sau đó nhân lại.
- Khi bài toán yêu cầu tìm tần số hoán vị gen thì phải dựa vào tỉ lệ của kiểu hình lặn. Từ tỉ lệ của kiểu hình lặn suy ra tỉ lệ của giao tử lặn, từ tỉ lệ của giao tử lặn suy ra giao tử lặn là giao tử liên kết hay giao tử hoán vị. Khi biết nó là giao tử gì thì sẽ suy ra được tần số hoán vị gen và kiểu gen của cơ thể đem lai.
- Khi bài toán yêu cầu tìm tỉ lệ của một loại kiểu hình nào đó thì chúng ta phải tìm được kiểu gen của bố mẹ và quy luật di truyền của tính trạng.
- Khi bài toán yêu cầu tìm xác suất thì phải tìm được kiểu gen của bố mẹ và quy luật di truyền của tính trạng. Xác suất xuất hiện một loại kiểu hình nào đó chính là tỉ lệ của loại kiểu hình đó trên tổng số.

1. Muốn xác định quy luật di truyền của một phép lai thì phải xác định quy luật của từng cặp tính trạng, sau đó xác định quy luật về mối quan hệ giữa các cặp tính trạng.
2. Dựa vào tỉ lệ phân li kiểu hình và kết hợp với điều kiện của bài toán để khẳng định quy luật di truyền của mỗi tính trạng.
3. So sánh tỉ lệ phân li kiểu hình của phép lai với tích tỉ lệ của các cặp tính trạng sẽ biết được hai cặp tính trạng đó di truyền phân li độc lập, hay di truyền liên kết với nhau.
4. Số loại kiểu gen, số loại kiểu hình, tỉ lệ kiểu gen, tỉ lệ kiểu hình của một phép lai phải được tính theo từng đơn vị nhóm liên kết. Trong đó:
  - + Số loại kiểu gen của đời con bằng tích số loại kiểu gen của các nhóm liên kết.
  - + Tỉ lệ kiểu gen ở đời con bằng tích tỉ lệ kiểu gen của các nhóm liên kết.
  - + Số loại kiểu hình bằng tích số loại kiểu hình của các nhóm liên kết.
  - + Tỉ lệ của mỗi loại kiểu hình bằng tích tỉ lệ của các nhóm tính trạng có trong kiểu hình đó.

### B. CÁC DẠNG BÀI TẬP TRONG CÁC ĐỀ THI MÔN SINH HỌC

#### 1. Bài toán về giao tử

Khi hỏi về chủ đề giao tử, có thể có các dạng sau:

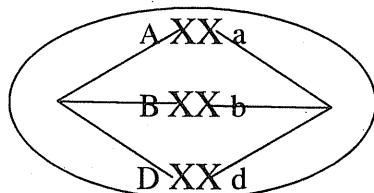
- Tìm số loại giao tử được sinh ra.
- Tìm tỉ lệ các loại giao tử.
- Tìm số kiểu tổ hợp giao tử.

**Bài 1:** Một cá thể đực có kiểu gen AaBbDd.

- Một tế bào của cá thể này giảm phân bình thường thì sẽ tạo ra bao nhiêu loại giao tử?
- Cơ thể này giảm phân bình thường sẽ cho bao nhiêu loại giao tử?
- Giả sử có 5 tế bào của cơ thể này giảm phân tạo ra 8 loại giao tử thì tỉ lệ các loại giao tử như thế nào?

### Hướng dẫn giải

a. Một tế bào tiến hành giảm phân thì ở kì giữa của giảm phân I chỉ có 1 kiểu sắp xếp NST. Với mỗi kiểu sắp xếp NST chỉ tạo ra được 2 loại giao tử với tỉ lệ bằng nhau (nếu là tế bào sinh dục cái thì chỉ tạo ra được 1 trứng). Với kiểu sắp xếp như hình bên thì chỉ tạo ra được 2 loại tinh trùng là ABD và abd.



Do vậy một tế bào có n cặp gen dị hợp ( $n \neq 0$ ) giảm phân không có đột biến thì luôn luôn chỉ tạo ra 2 loại tinh trùng với tỉ lệ bằng nhau.

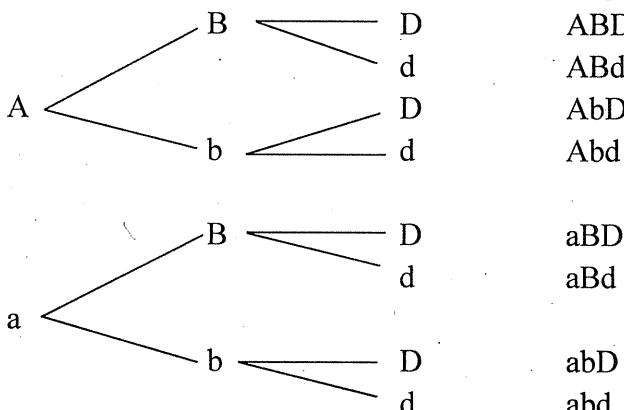
- Cơ thể này giảm phân bình thường sẽ cho bao nhiêu loại giao tử?

- Một cơ thể có hàng tỷ tế bào giảm phân tạo ra hàng tỷ giao tử thì ở kì giữa của giảm phân I sẽ có nhiều kiểu sắp xếp NST khác nhau. Nếu cơ thể có n cặp gen dị hợp thì tối đa sẽ có  $2^{n-1}$  kiểu sắp xếp NST, với mỗi kiểu sắp xếp sẽ tạo ra được 2 loại giao tử cho nên tối đa sẽ tạo ra  $2 \cdot 2^{n-1} = 2^n$  loại giao tử. Vậy cơ thể có kiểu gen AaBbDd sẽ cho tối đa  $2^3 = 8$  loại giao tử.

- Khi giảm phân, các alen trong mỗi cặp gen đều phân li đi về một giao tử. Do các cặp gen nằm trên các cặp NST khác nhau cho nên phân li độc lập với nhau.

### Lập sơ đồ phân nhánh sẽ xác định được các loại giao tử của cơ thể

8 loại giao tử là:



- Một tế bào sinh dục đực có n cặp gen dị hợp ( $n \neq 0$ ) khi giảm phân bình thường chỉ tạo ra 2 loại tinh trùng (Một tế bào sinh dục cái giảm phân chỉ tạo ra 1 loại trứng).

- Một cơ thể có n cặp gen dị hợp giảm phân sẽ tạo ra tối đa  $2^n$  loại giao tử.

- Vẽ sơ đồ phân nhánh lưỡng phân, mỗi alen xếp về một nhánh, giao tử là tổng các alen của mỗi nhánh (tính từ gốc đến ngọn).
- Trong điều kiện các cặp gen phân li độc lập, tỉ lệ của mỗi loại giao tử bằng tích tỉ lệ của các alen có trong giao tử đó.

c.

- Một tế bào giảm phân sẽ có một kiểu sắp xếp NST sẽ tạo ra 2 loại giao tử. Có 5 tế bào giảm phân sẽ có 5 kiểu sắp xếp NST. Tuy nhiên do cơ thể này có kiểu gen AaBbDd gồm 3 cặp gen dị hợp nên chỉ có tối đa  $2^3 = 8$  kiểu sắp xếp NST. Có 5 tế bào giảm phân mà chỉ có 4 kiểu sắp xếp NST, nên sẽ có 2 tế bào cùng sắp xếp theo một kiểu giống nhau.

- Do vậy 3 tế bào, mỗi tế bào có một kiểu sắp xếp thì sẽ tạo ra 6 loại giao tử với tỉ lệ 1:1:1:1:1:1. Hai tế bào còn lại có một kiểu sắp xếp NST nên sẽ tạo ra 2 loại giao tử với tỉ lệ 2:2.

- Vậy 5 tế bào nói trên giảm phân tạo ra 8 loại giao tử thì tỉ lệ của các loại giao tử sẽ là 2:2:1:1:1:1:1:1.

**Bài 2:** Một cá thể đực có kiểu gen Aa  $\frac{BD}{bd}$ , biết tần số hoán vị gen giữa hai gen B

và D là 40%.

- Một tế bào của cá thể này giảm phân bình thường thì sẽ tạo ra những loại giao tử nào?
- Cơ thể này giảm phân bình thường sẽ cho các loại giao tử với tỉ lệ mỗi loại là bao nhiêu?

### *Hướng dẫn giải*

a. Tần số hoán vị giữa hai gen là 40% có nghĩa là khi giảm phân có một số tế bào xảy ra hoán vị, một số tế bào không có hoán vị. Vì vậy khi hỏi 1 tế bào giảm phân cho những loại giao tử nào thì phải xét 2 trường hợp: (một trường hợp có hoán vị và một trường hợp không có hoán vị gen)

#### **- Trường hợp 1: Không có hoán vị gen.**

Khi không có hoán vị thì 1 tế bào giảm phân sẽ tạo ra 2 loại giao tử với tỉ lệ bằng nhau. Tế bào có kiểu gen Aa  $\frac{BD}{bd}$  giảm phân sẽ tạo ra 2 loại giao tử là ABD, abd hoặc Abd, aBD.

#### **- Trường hợp 2: Có hoán vị gen.**

Khi có hoán vị gen thì tế bào có kiểu gen  $\frac{BD}{bd}$  giảm phân sẽ tạo ra 4 loại giao tử với tỉ lệ 1:1:1:1 (Bạn đọc xem kĩ hình 11, trang 48 sách giáo khoa sinh học 12).

Như vậy, tế bào có kiểu gen  $\frac{BD}{bd}$  giảm phân có hoán vị gen sẽ tạo ra 4 loại tinh trùng là 1 BD, 1 bd, 1 Bd, 1 bD.

Tế bào có kiểu gen  $Aa \frac{BD}{bd}$  giảm phân sẽ tạo ra 4 loại giao tử là 1  $ABD$ , 1  $abd$ , 1  $ABd$ , 1  $aBD$  hoặc 1  $Abd$ , 1  $aBd$ , 1  $AbD$ .

b. Cơ thể này giảm phân bình thường sẽ cho các loại giao tử với tỉ lệ mỗi loại là bao nhiêu?

+ Cơ thể  $Aa \frac{BD}{bd}$  có tần số hoán vị 40% thì giảm phân sẽ tạo ra 8 loại giao tử là  $ABD$ ,  $AbD$ . Trong đó giao tử  $ABD$ ,  $abd$ ,  $aBD$ ,  $Abd$  là những giao tử liên kết, giao tử  $ABd$ ,  $abD$ ,  $aBd$ ,  $AbD$  là những giao tử hoán vị (do hoán vị sinh ra).

+ Giao tử hoán vị có tỉ lệ bằng một nửa tần số hoán vị  $= \frac{1}{2} \cdot 40\% = 0,2$ .

+ Giao tử liên kết có tỉ lệ  $= 0,5 -$  giao tử hoán vị  $= 0,5 - 0,2 = 0,3$ .

Vậy cơ thể có kiểu gen  $Aa \frac{BD}{bd}$  với tần số hoán vị 40% thì tạo ra 4 loại giao tử là 0,15  $ABD$ ; 0,15  $abd$ ; 0,15  $aBD$ ; 0,15  $Abd$ ; 0,1  $ABd$ ; 0,1  $abD$ ; 0,1  $aBd$ ; 0,1  $AbD$ .

Cần phân biệt các loại giao tử do một tế bào sinh ra hay do một cơ thể sinh ra. Một tế bào giảm phân không có hoán vị thì luôn luôn chỉ tạo 2 loại giao tử, có hoán vị thì tạo ra 4 loại giao tử với tỉ lệ 1:1:1:1. Tỉ lệ của các giao tử do một cơ thể sinh ra phụ thuộc vào tần số hoán vị gen của các cặp gen và kiểu gen của cơ thể đó.

## 2. Bài toán liên quan đến tỉ lệ kiểu gen, tỉ lệ kiểu hình

Bài 3: Cho biết mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng, alen trội là trội hoàn toàn.

a. Ở đời con của phép lai  $AaBbDd \times AabbDD$ , loại kiểu hình A-bbD- chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

b. Ở đời con của phép lai  $AaBbDd \times AaBBdd$ , loại kiểu hình có 2 tính trạng trội và một tính trạng lặn chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

c. Ở đời con của phép lai  $\frac{AB}{ab} Dd \times \frac{Ab}{aB} dd$  (có hoán vị ở cả hai giới với tần số 20%), loại kiểu hình có 2 tính trạng trội và một tính trạng lặn chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

d. Ở đời con của phép lai  $AaBbDdEe \times AaBbDdEe$ , loại cá thể có kiểu hình mang ít nhất 1 tính trội chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

e. Ở đời con của phép lai  $AaBbDdEe \times AaBbDdEe$ , loại cá thể có ít nhất một alen trội chiếm tỉ lệ bao nhiêu?

### Hướng dẫn giải

a. Phép lai  $AaBbDd \times AabbDD = (Aa \times Aa)(Bb \times bb)(Dd \times DD)$

- Cặp lai  $Aa \times Aa$  sẽ sinh ra đời con có kiểu hình A- chiếm tỉ lệ  $\frac{3}{4}$ .

- Cặp lai  $Bb \times bb$  sẽ sinh ra đời con có kiểu hình  $bb$  chiếm tỉ lệ  $\frac{1}{2}$ .
- Cặp lai  $Dd \times DD$  sẽ sinh ra đời con có kiểu hình  $D-$  chiếm tỉ lệ  $100\% = 1$ .  
Kiểu hình  $A-bbD-$  ở đời con có tỉ lệ  $= \frac{3}{4} \times \frac{1}{2} \times 1 = \frac{3}{8} = 37,5\%$ .
- b. Phép lai  $AaBbDd \times AaBBdd = (Aa \times Aa)(Bb \times BB)(Dd \times dd)$
- Cặp lai  $Aa \times Aa$  sẽ sinh ra đời con có  $A-$  chiếm tỉ lệ  $\frac{3}{4}$ ,  $aa$  chiếm  $\frac{1}{4}$ .
- Cặp lai  $Bb \times BB$  sẽ sinh ra đời con có  $B-$  chiếm tỉ lệ  $100\% = 1$ .
- Cặp lai  $Dd \times dd$  sẽ sinh ra đời con có  $D-$  chiếm tỉ lệ  $\frac{1}{2}$ ,  $dd$  chiếm  $\frac{1}{2}$ .

Loại kiểu hình có 2 tính trạng trội và một tính trạng lặn gồm những kiểu hình:

$$\begin{array}{ccccccc}
 A-B-dd & + & A-bbD- & + & aB-D- \\
 \text{Tỉ lệ} = \frac{3}{4} \times 1 \times \frac{1}{2} & + & \frac{3}{4} \times 0 \times \frac{1}{2} & + & \frac{1}{4} \times 1 \times \frac{1}{2} \\
 = \frac{3}{8} & + & 0 & + & \frac{1}{8} & = \frac{1}{2} = 50\%.
 \end{array}$$

c. Phép lai  $\frac{AB}{ab} Dd \times \frac{Ab}{aB} dd = (\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{aB})(Dd \times dd)$

- Cặp lai  $\frac{AB}{ab} \times \frac{Ab}{aB}$  có hoán vị ở cả 2 giới với tần số  $20\%$  thì

$$\text{Kiểu hình lặn } \frac{ab}{ab} \text{ có tỉ lệ} = 0,4 \times 0,1 = 0,04.$$

$$\text{Kiểu hình có 1 tính trạng trội } A-bb = aaB- = 0,25 - 0,04 = 0,21.$$

$$\text{Kiểu hình có 2 tính trạng trội } A-B- \text{ có tỉ lệ} = 0,5 + 0,04 = 0,54.$$

- Cặp lai  $Dd \times dd$  sinh ra đời con có  $\frac{1}{2} D-$  và  $\frac{1}{2} dd$ .

Loại kiểu hình có 2 tính trạng trội và một tính trạng lặn gồm có

$$\begin{array}{ccccccc}
 A-B-dd & + & A-bbD- & + & aab-D- \\
 \text{Tỉ lệ} = 0,54 \times \frac{1}{2} & + & 0,21 \times \frac{1}{2} & + & 0,21 \times \frac{1}{2} \\
 = 0,27 & + & 0,105 & + & 0,105 & = 0,48 = 48\%.
 \end{array}$$

d. Phép lai  $AaBbDdEe \times AaBbDdEe = (Aa \times Aa)(Bb \times Bb)(Dd \times Dd)(Ee \times Ee)$

- Loại cá thể có kiểu hình mang ít nhất 1 tính trội có tỉ lệ  $= 1 - \text{tỉ lệ của loại cá thể đồng hợp gen lặn}$ .

- Ở phép lai  $AaBbDdEe \times AaBbDdEe$ , loại cá thể đồng hợp gen lặn  $aabbddEE$  có tỉ lệ  $= (\frac{1}{4})^4 = \frac{1}{256}$ .

- Loại cá thể có kiểu hình mang ít nhất 1 tính trội có tỉ lệ =  $1 - \frac{1}{256} = \frac{255}{256}$ .

e. Ở đời con của phép lai  $AaBbDdEe \times AaBbDdEe$

- Loại cá thể có ít nhất một alen trội có tỉ lệ =  $1 -$  cá thể đồng hợp gen lặn

$$= 1 - \frac{1}{256} = \frac{255}{256}.$$

### 3. Xác định tỉ lệ kiểu hình của đời con khi chưa biết kiểu gen bố mẹ và chưa biết quy luật di truyền của tính trạng.

**Bài 4:** Cho cây hoa đỏ (P) tự thụ phấn, đời  $F_1$  có tỉ lệ kiểu hình : 56,25% hoa đỏ : 18,75% hoa hồng : 18,75% hoa vàng : 6,25% hoa trắng.

a. Nếu cho tất cả các cây hoa đỏ ở  $F_1$  lai phân tích, xác định tỉ lệ phân li kiểu hình ở đời con.

b. Nếu cho tất cả các cây hoa vàng ở  $F_1$  lai với tất cả các cây hoa hồng  $F_1$ , xác định tỉ lệ phân li kiểu hình ở đời con.

#### Hướng dẫn giải

**Trước hết, phải xác định quy luật di truyền của tính trạng màu hoa.**

- Tỉ lệ kiểu hình ở  $F_1$  là 56,25% hoa đỏ: 18,75% hoa hồng: 18,75% hoa vàng: 6,25% hoa trắng = 9:3:3:1.

- Một cặp tính trạng có tỉ lệ phân li kiểu hình 9:3:3:1 → Tính trạng di truyền theo quy luật tương tác bổ sung.

- Quy ước:      A-B-    quy định hoa đỏ  
                   A-bb    quy định hoa hồng  
                   aaB-    quy định hoa vàng  
                   aabb    quy định hoa trắng.

a.

- Cây hoa đỏ ở  $F_1$  nói trên gồm có các kiểu gen 1AABB, 2AaBB, 2AABb, 4AaBb.

- Các cây này tạo ra các giao tử với tỉ lệ là 4AB, 2Ab, 2aB, 1ab.

Các cây hoa đỏ  $F_1$  lai phân tích, ta có sơ đồ lai:

$$(1AABB, 2AaBB, 2AABb, 4AaBb) \times aabb$$

Giao tử:      4AB, 2Ab, 2aB, 1ab      1ab

	4AB	2Ab	2aB	1ab
1ab	4AaBb	2Aabb	2aaBb	1aabb

Tỉ lệ kiểu hình: 4 cây hoa đỏ, 2 cây hoa hồng, 2 cây hoa vàng, 1 cây hoa trắng.

b. Tất cả các cây hoa vàng ở  $F_1$  lai với tất cả các cây hoa hồng  $F_1$ :

- Cây hoa hồng  $F_1$  gồm có 1AAbb, 2Aabb.

Các cây này cho 2 loại giao tử với tỉ lệ là 2Ab, 1ab.

- Cây hoa vàng F<sub>1</sub> gồm có 1aaBB, 2aaBb.

Các cây này cho 2 loại giao tử với tỉ lệ là 2aB, 1ab.

Tất cả các cây hoa vàng ở F<sub>1</sub> lai với tất cả các cây hoa hồng F<sub>1</sub>

(1AAbb, 2Aabb) × (1aaBB, 2aaBb)

Giao tử: 2Ab, 1ab

2aB, 1ab

	2Ab	1ab
2aB	4AaBb	2aaBb
1ab	2Aabb	1aabb

Tỉ lệ kiểu hình: 4 cây hoa đỏ, 2 cây hoa hồng, 2 cây hoa vàng, 1 cây hoa trắng.

**Bài 5:** Ở 1 loài thực vật, khi lai 2 giống thuần chủng khác nhau bởi các cặp tính trạng tương phản được F<sub>1</sub> đồng loạt cây cao, hạt vàng. Cho F<sub>1</sub> giao phấn tự do được F<sub>2</sub> có tỉ lệ 67,5% cây cao, hạt vàng, 17,5% cây thấp, hạt trắng, 7,5% cây cao, hạt trắng, 7,5% cây thấp, hạt vàng. Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và hoán vị gen chỉ xảy ra ở giới cái. Nếu cho F<sub>1</sub> lai phân tích thì tỉ lệ kiểu hình ở đời con sẽ như thế nào?

### Hướng dẫn giải

Trước hết phải xác định quy luật di truyền của tính trạng và kiểu gen của F<sub>1</sub>. Sau đó mới thực hiện lai phân tích để xác định tỉ lệ kiểu hình đời con.

- Tính trạng chiều cao cây:

Cây cao : cây thấp = (67,5% + 7,5%) : (17,5% + 7,5%) = 75% : 25% = 3 : 1.

→ Cây cao là tính trạng trội. Quy ước A – cây cao, a – cây thấp.

- Tính trạng màu sắc hạt:

Hạt vàng: hạt trắng = (67,5% + 7,5%) : (17,5% + 7,5%) = 75% : 25% = 3 : 1.

→ Hạt vàng là tính trạng trội.

Quy ước: B – hạt vàng, b – hạt trắng.

- Tích tỉ lệ của hai cặp tính trạng = (3 : 1)(3 : 1) = 9 : 3 : 3 : 1 bé hơn tỉ lệ của phép lai là 67,5 : 17,5 : 7,5 : 7,5 = 27 : 7 : 3 : 3. → Hai cặp tính trạng di truyền liên kết không hoàn toàn (có hoán vị gen).

- Cây thấp, hạt trắng có tỉ lệ 17,5% → Kiểu gen  $\frac{ab}{ab}$  có tỉ lệ = 0,175.

Vì hoán vị gen chỉ xảy ra ở giới cái nên  $0,175 \frac{ab}{ab} = 0,5ab \times 0,35ab$ .

Giao tử ab có tỉ lệ = 0,35 nên đây là giao tử liên kết.

→ Tân số hoán vị gen =  $1 - 2 \times 0,35 = 0,3$ .

Kiểu gen của F<sub>1</sub> là  $\frac{AB}{ab}$ .

F<sub>1</sub> lai phân tích, ta có  $\frac{AB}{ab} \times \frac{ab}{ab}$

Vì hoán vị xảy ra ở một giới nên khi cho F<sub>1</sub> lai phân tích sẽ có 2 trường hợp:

- *Trường hợp 1*: F<sub>1</sub> đóng vai trò là cây bố thì F<sub>1</sub> không có hoán vị gen, khi đó tỉ lệ kiểu hình đài con là 50% cây cao, hạt vàng: 50% cây thấp, hạt trắng.

- *Trường hợp 2*: F<sub>1</sub> đóng vai trò là cây mẹ thì F<sub>1</sub> có hoán vị gen, khi đó tỉ lệ kiểu hình đài con là 35% cây cao, hạt vàng: 35% cây thấp, hạt trắng: 15% cây cao, hạt trắng: 15% cây thấp, hạt vàng.

**Bài 6:** Cho con đực (XY) có lông trắng giao phối với con cái có lông đỏ được F<sub>1</sub> đồng loạt lông đỏ. F<sub>1</sub> giao phối tự do, đài F<sub>2</sub> có tỉ lệ 25% con đực lông trắng, 50% con cái lông đỏ, 25% con đực lông đỏ. Cho biết ở loài động vật này, tính trạng màu lông do một cặp gen quy định. Nếu cho con cái ở F<sub>1</sub> lai phân tích thì tỉ lệ kiểu hình ở đài con như thế nào?

### Hướng dẫn giải

- Tỉ lệ kiểu hình ở đài con là

$$\text{Lông đỏ : lông trắng} = (25\% + 50\%) : 25\% = 3 : 1.$$

Lông đỏ là tính trạng trội so với lông trắng.

Quy ước: A- lông đỏ. a- lông trắng.

- Tỉ lệ phân li kiểu hình ở giới đực khác với ở giới cái → Tính trạng liên kết giới tính → Gen nằm trên NST giới tính X.

- Con cái F<sub>1</sub> có kiểu gen là X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>.

Con cái F<sub>1</sub> lai phân tích: X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> × X<sup>a</sup>Y

Tỉ lệ kiểu hình đài con:

$$1 \text{ đực lông đỏ} : 1 \text{ cái lông đỏ} : 1 \text{ đực lông trắng} : 1 \text{ cái lông trắng}.$$

## 4. Tìm tần số hoán vị gen

**Bài 7:** Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và trội hoàn toàn. Ở đài con của phép lai ♀  $\frac{AB}{ab}$  Dd × ♂  $\frac{AB}{ab}$  Dd, loại kiểu hình A-B-dd có tỉ lệ 17,5%. Cho biết ở giới đực không có hoán vị gen.

Hãy xác định tần số hoán vị gen ở giới cái.

### Hướng dẫn giải

$$\text{♀ } \frac{AB}{ab} \text{ Dd} \times \text{♂ } \frac{AB}{ab} \text{ Dd} = \left( \frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab} \right) (\text{Dd} \times \text{Dd}).$$

Vì hoán vị gen chỉ xảy ra ở nhóm gen liên kết mà không xảy ra ở cặp gen phân li độc lập nên chúng ta khử cặp gen phân li độc lập Dd.

Ở cặp lai Dd × Dd luôn sinh ra kiểu hình dd với tỉ lệ  $\frac{1}{4}$ .

Bài ra cho biết kiểu hình A-B-dd có tỉ lệ 17,5% → Nếu không tính dd thì kiểu hình A-B- chiếm tỉ lệ 17,5%:  $\frac{1}{4} = 70\% = 0,7$ .

Vậy ta có: Phép lai  $\text{♀ } \frac{AB}{ab} Dd \times \text{♂ } \frac{AB}{ab} dd$  sinh ra đời con có kiểu hình A-B-dd chiếm tỉ lệ  $17,5\%$   $\rightarrow$  Phép lai  $\text{♀ } \frac{AB}{ab} \times \text{♂ } \frac{AB}{ab}$  sinh ra đời con có kiểu hình A-B- chiếm tỉ lệ  $70\%$ .

- Vận dụng nguyên lý:  $A-B- = 0,5 + \frac{ab}{ab} \rightarrow \frac{ab}{ab} = 0,7 - 0,5 = 0,2$ .

- Vì hoán vị gen chỉ có ở một giới nên  $0,2 \frac{ab}{ab} = 0,5ab \times 0,4ab$ .

- Giao tử  $\underline{ab}$  có tỉ lệ  $= 0,4 \rightarrow$  đây là giao tử liên kết.

Vậy tần số hoán vị  $= 1 - 2 \times 0,4 = 0,2 = 20\%$ .

**Bài 8:** Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và trội hoàn toàn. Ở đời con của phép lai  $\text{♀ } \frac{AB}{ab} Dd \times \text{♂ } \frac{AB}{ab} dd$ , loại kiểu hình A-B-D- có tỉ lệ  $27\%$ . Cho biết ở hai giới có hoán vị gen với tần số như nhau. Hãy xác định tần số hoán vị gen.

#### Hướng dẫn giải

$$\text{♀ } \frac{AB}{ab} Dd \times \text{♂ } \frac{AB}{ab} dd = \left( \frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab} \right) (Dd \times dd).$$

Vì hoán vị gen chỉ xảy ra ở nhóm gen liên kết mà không xảy ra ở cặp gen phân li độc lập nên chúng ta khử cặp gen phân li độc lập Dd.

Ở cặp lai Dd  $\times$  dd luôn sinh ra kiểu hình D- với tỉ lệ  $\frac{1}{2}$ .

Bài ra cho biết kiểu hình A-B-D- có tỉ lệ  $27\% \rightarrow$  Nếu không tính D- thì kiểu hình A-B- chiếm tỉ lệ  $27\%: \frac{1}{2} = 54\% = 0,54$ .

Vậy ta có: Phép lai  $\text{♀ } \frac{AB}{ab} Dd \times \text{♂ } \frac{AB}{ab} dd$  sinh ra đời con có kiểu hình A-B-D- chiếm tỉ lệ  $27\% \rightarrow$  Phép lai  $\text{♀ } \frac{AB}{ab} \times \text{♂ } \frac{AB}{ab}$  sinh ra đời con có kiểu hình A-B- chiếm tỉ lệ  $54\%$ .

- Vận dụng nguyên lý:  $A-B- = 0,5 + \frac{ab}{ab} \rightarrow \frac{ab}{ab} = 0,54 - 0,5 = 0,04$ .

- Vì hoán vị gen xảy ra ở hai giới với tỉ lệ như nhau nên

$$0,04 \frac{ab}{ab} = 0,2ab \times 0,2ab.$$

- Giao tử  $\underline{ab}$  có tỉ lệ  $= 0,2 \rightarrow$  đây là giao tử hoán vị.

Vậy tần số hoán vị  $= 2 \times 0,2 = 0,4 = 40\%$ .

## 5. Tìm xác suất

**Bài 9:** Cho biết A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a quy định thân thấp, B quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với b quy định hoa trắng. Hai cặp gen này nằm trên 2 cặp NST khác nhau.

- Cây thân cao hoa đỏ thuần chủng giao phấn với cây thân thấp hoa trắng được  $F_1$ ,  $F_1$  giao phấn tự do được  $F_2$ . Lấy 3 cây ở  $F_2$ , xác suất để trong 3 cây này chỉ có một cây thân cao hoa đỏ.
- Cây dị hợp về 2 cặp gen lai phân tích được  $F_b$ . Lấy 5 cây  $F_b$ , xác suất để trong 5 cây này chỉ có 3 cây thân thấp hoa trắng.

### Hướng dẫn giải

a.  $F_1$  dị hợp 2 cặp gen thì  $F_2$  có 9 loại kiểu gen và 4 loại kiểu hình, trong đó loại kiểu hình thân cao hoa đỏ chiếm tỉ lệ  $\frac{9}{16}$ .

$$\text{Loại cây có kiểu hình khác chiếm tỉ lệ} = 1 - \frac{9}{16} = \frac{7}{16}.$$

- Lấy 3 cây  $F_2$ , xác suất để chỉ có 1 cây thân cao hoa đỏ là

$$C_3^1 \cdot \left(\frac{9}{16}\right) \cdot \left(\frac{7}{16}\right)^2 = \frac{1323}{4096}.$$

**Điễn giải:** Trong 3 cây, chỉ có 1 cây nên  $C_3^1 = \frac{3.2}{2} = 3$ . Có 1 cây hoa đỏ nên xác suất là  $\frac{9}{16}$ , hai cây còn lại phải có kiểu hình không phải hoa đỏ nên xác suất là  $\left(\frac{7}{16}\right)^2$ .

(Lũy thừa 2 là vì có 2 cây như vậy.)

b. Cây dị hợp về 2 cặp gen lai phân tích  $AaBb \times aabb$ .

Đời con ( $F_b$ ) có 4 loại kiểu hình, trong đó cây thấp hoa trắng chiếm tỉ lệ  $\frac{1}{4}$ , cây có kiểu hình còn lai chiếm tỉ lệ  $= 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ .

Lấy 5 cây  $F_b$ , xác suất để trong 5 cây này chỉ có 3 cây thân thấp hoa trắng là

$$C_5^3 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^3 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{90}{1024} = \frac{45}{512}.$$

**Điễn giải:** Trong 5 cây, chỉ có 3 cây nên  $C_5^3 = \frac{5.4}{2} = 10$ . Có 3 cây thân thấp hoa trắng nên xác suất là  $\left(\frac{1}{4}\right)^3$ . (Lũy thừa 3 là vì có 3 cây như vậy.)

Hai cây còn lại phải có kiểu hình không phải cây thấp hoa trắng nên xác suất là  $\left(\frac{3}{4}\right)^2$ . (Lũy thừa 2 là vì có 2 cây như vậy.)

**Bài 10:** Ở người, bệnh bạch tạng do gen lặn nằm trên NST thường quy định. Một cặp vợ chồng có da bình thường nhưng có em trai của chồng và bố của vợ bị bạch tạng.

- Xác suất để đứa con đầu lòng của cặp vợ chồng này không bị bệnh là bao nhiêu?
- Nếu cặp vợ chồng này sinh 3 đứa con thì xác suất để có ít nhất một đứa bình thường là bao nhiêu?
- Nếu đứa con đầu lòng bị bệnh thì xác suất để đứa thứ hai cũng bị bệnh là bao nhiêu?

### Hướng dẫn giải

Quy ước: A quy định da bình thường, a quy định da bạch tạng.

Bố của vợ bị bệnh nên vợ nhận gen bệnh từ bố. Do đó người vợ không bị bệnh nhưng vẫn mang gen bệnh, kiều gen của người vợ là Aa.

Người chồng có em trai bị bệnh chứng tỏ bố và mẹ của người chồng mang gen dị hợp (Aa). Do vậy người chồng sẽ có kiều gen AA hoặc Aa, trong đó khả năng mang gen AA là  $\frac{1}{3}$ , khả năng mang gen Aa là  $\frac{2}{3}$ .

- Xác suất để đứa con đầu lòng của cặp vợ chồng này không bị bệnh là:

- Trường hợp bố là AA thì xác suất là  $\frac{1}{3} \text{AA} \times \text{Aa}$

$$\rightarrow \text{xác suất sinh con bình thường} = \frac{1}{3}.$$

- Trường hợp bố là Aa thì xác suất là  $\frac{2}{3} \text{Aa} \times \text{Aa}$

$$\rightarrow \text{xác suất sinh con bình thường} = \frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{2}.$$

Vậy xác suất sinh con bình thường của cặp vợ chồng trên là  $\frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{5}{6}$ .

- Nếu cặp vợ chồng này sinh 3 đứa con, xác suất để có ít nhất một đứa bình thường.

- Xác suất để có ít nhất một đứa bình thường =  $1 - \text{không có đứa nào bình thường}$   
=  $1 - \text{cả 3 đứa bị bệnh.}$

- Xác suất để cả 3 đứa đều bị bệnh là

Trường hợp bố là AA thì xác suất là  $\frac{1}{3} \text{AA} \times \text{Aa} \Rightarrow 0$  đứa nào bị bệnh.

Trường hợp bố là Aa thì xác suất là  $\frac{2}{3} \text{Aa} \times \text{Aa}$

$$\rightarrow \text{Xác suất 3 con bị bệnh} = \frac{2}{3} \times \left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{96}.$$

Vậy xác suất để khi sinh 3 đứa con, có ít nhất một đứa bình thường

$$= 1 - \frac{1}{96} = \frac{95}{96}.$$

c. Nếu đứa con đầu lòng bị bệnh thì xác suất để đứa thứ hai cũng bị bệnh là bao nhiêu?

Đứa con đầu lòng bị bệnh thì chứng tỏ kiểu gen của cặp vợ chồng này là Aa × Aa.

Vậy xác suất đứa thứ 2 bị bệnh là  $\frac{1}{4}$ .

## C. BÀI TẬP VẬN DỤNG

### 1. Bài tập tự luận

**Bài 1\*:** Cho gà trống lông sọc màu xám giao phối với gà mái có cùng kiểu hình thì ở F<sub>1</sub> thu được tỉ lệ: 37,5% gà trống lông sọc, màu xám; 12,5% gà trống lông sọc, màu vàng; 15% gà mái lông sọc, màu xám; 3,75% gà mái lông tron, màu xám; 21,25% gà mái lông tron, màu vàng; 10% gà mái lông sọc, màu vàng.

Xác định quy luật di truyền của các tính trạng hình dạng lông và tính trạng màu lông, lập sơ đồ lai kiểm chứng (chỉ viết đến giao tử P).

**Bài 2\*:** Ở một loài động vật, cho con đực (XY) lông trắng chân cao thuần chủng lai với con cái lông đen chân thấp thuần chủng, được F<sub>1</sub> đồng loạt lông trắng, chân thấp. Cho con đực F<sub>1</sub> lai phân tích. F<sub>b</sub> có tỉ lệ: Ở giới đực: 50% lông trắng, chân cao; 50% lông đen, chân cao. Ở giới cái: 50% lông trắng, chân thấp; 50% lông đen, chân thấp. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định.

Nếu F<sub>1</sub> giao phối tự do thì tỉ lệ kiểu hình ở F<sub>2</sub> sẽ như thế nào?

**Bài 3\*:** Cho con cái mắt đỏ, cánh dài thuần chủng lai với con đực (XY) mắt trắng, cánh ngắn thuần chủng được F<sub>1</sub> đồng loạt mắt đỏ, cánh dài. Cho F<sub>1</sub> giao phối tự do với nhau, thu được F<sub>2</sub> gồm 75% con có mắt đỏ, cánh dài, 25% con có mắt trắng, cánh ngắn. Trong đó mắt trắng, cánh ngắn chỉ có ở con đực. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định.

Cho con cái F<sub>1</sub> lai phân tích. Hãy xác định tỉ lệ kiểu hình ở đời con. Biết rằng không xảy ra hoán vị gen.

**Bài 4\*:** Ở một loài động vật khi cho con đực (XY) lông đỏ chân cao (P) lai phân tích, đời con có tỉ lệ: 50% con đực lông đen, chân thấp; 25% con cái lông đỏ, chân cao; 25% con cái lông đỏ, chân thấp. Biết tính trạng màu lông do một cặp gen quy định. Nếu cho con đực lông đỏ chân cao ở thế hệ (P) với con cái lông đỏ chân cao ở thế hệ đời con thì tỉ lệ kiểu hình đời con sẽ như thế nào?

**Bài 5\*:** Cho cây F<sub>1</sub> có kiểu hình thân cao, hoa tím lai với nhau được F<sub>2</sub> gồm các kiểu hình có tỉ lệ như sau:

37,50% cây thân cao, hoa tím;	18,75% cây thân thấp, hoa tím;
18,75% cây thân cao, hoa đỏ;	12,50% cây thân cao, hoa vàng;
6,25% cây thân thấp, hoa vàng;	6,25% cây thân cao, hoa trắng.

Biết tính trạng chiều cao cây do 1 cặp gen quy định.

Nếu cho F<sub>1</sub> lai phân tích thì tỉ lệ kiểu hình đời con sẽ như thế nào?

**Bài 6:** Xét hai cặp tính trạng ở một loài thực vật, cho biết A quy định thân cao, a thân thấp; B hoa đỏ, b hoa trắng. Cho lai giữa hai thứ cây thuần chủng có tính trạng tương phản, thu được F<sub>1</sub> đồng tính. Cho F<sub>1</sub> tự thụ phấn, người ta thu được ở thế hệ F<sub>2</sub> gồm 1800 trong đó có 430 cây thân cao hoa trắng.

Nếu cho F<sub>1</sub> lai phân tích thì tỉ lệ kiểu hình đời con sẽ như thế nào? Biết rằng quá trình giảm phân ở cơ quan sinh sản đực và cái của cây diễn ra giống nhau.

**Bài 7\*:** Cho biết bệnh bạch tạng do gen lặn nằm trên nhiễm sắc thể thường quy định. Một cặp vợ chồng đều có da bình thường, nhưng bố của vợ bị bạch tạng, bố mẹ chồng đều bình thường nhưng có chị gái chồng bị bạch tạng.

a. Xác suất để họ sinh đứa con đầu lòng bị bạch tạng là bao nhiêu?

b. Họ dự định sinh 2 đứa con, xác suất để có ít nhất một đứa bị bệnh là bao nhiêu?

**Bài 8\*:** Cho con đực (XY) thân đen mắt trắng thuần chủng lai với con cái thân xám mắt đỏ thuần chủng được F<sub>1</sub> đồng loạt thân xám mắt đỏ. Cho F<sub>1</sub> giao phối với nhau, đời F<sub>2</sub> có tỉ lệ:

Ở giới cái: 100% thân xám mắt đỏ.

Ở giới đực: 40% thân xám mắt đỏ, 40% thân đen mắt trắng,  
10% thân xám mắt trắng, 10% thân đen mắt đỏ.

Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định.

a. Hãy xác định quy luật di truyền và tính tần số hoán vị gen.

b. Cho con cái F<sub>1</sub> lai phân tích, tỉ lệ kiểu hình ở đời con sẽ như thế nào?

**Bài 9\*:** Cho một cây dị hợp về 2 cặp gen giao phối với 3 cây khác của cùng loài đó thu được đời con có 4 loại kiểu hình với tỉ lệ như sau:

Phép lai	Các loại kiểu hình ở đời con			
	Quả tròn, ngọt	Quả bầu dục, chua	Quả tròn, chua	Quả bầu dục, ngọt
Với cây thứ nhất	40%	40%	10%	10%
Với cây thứ hai	45%	20%	5%	30%
Với cây thứ ba	45%	20%	30%	5%

Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Hãy xác định tần số hoán vị gen.

**Bài 10\*:** Ở một loài động vật, khi cho giao phối giữa cá thể thuần chủng có cánh dài mắt đỏ với cá thể có cánh ngắn mắt trắng được F<sub>1</sub> toàn cánh dài mắt đỏ.

Cho cơ thể F<sub>1</sub> giao phối với một cá thể đực (XY) có kiểu gen chưa biết được F<sub>2</sub> có tỉ lệ 3 cánh dài mắt đỏ, 3 cánh ngắn mắt đỏ, 1 cánh dài mắt trắng, 1 cánh ngắn mắt trắng. (mắt trắng chỉ xuất hiện ở con đực). Biết rằng mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định.

Xác định quy luật di truyền và kiểu gen của P, F<sub>1</sub>.

## 2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1\*: Ở một loài động vật, cho con đực (XY) lông trắng chân cao thuần chủng lai với con cái lông đen chân thấp thuần chủng, được F<sub>1</sub> đồng loạt lông trắng, chân thấp. Cho con đực F<sub>1</sub> lai phân tích, đời F<sub>b</sub> có 25% con đực lông trắng, chân cao; 25% con đực lông đen, chân cao; 25% con cái lông trắng, chân thấp; 25% con cái lông đen, chân thấp. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Tính trạng lông trắng trội so với lông đen.
- B. Tính trạng chiều cao chân di truyền liên kết với giới tính.
- C. Cả hai cặp tính trạng này đều di truyền liên kết với giới tính.
- D. Hai cặp tính trạng này di truyền phân li độc lập với nhau.

Câu 2\*: Ở ruồi giấm, gen A quy định thân xám là trội hoàn toàn so với alen a quy định thân đen, gen B quy định cánh dài là trội hoàn toàn so với alen b quy định cánh cụt. Hai cặp gen này cùng nằm trên một cặp nhiễm sắc thể thường. Gen D nằm trên nhiễm sắc thể giới tính X quy định mắt đỏ là trội hoàn toàn so với alen d quy định mắt trắng. Phép lai:  $\frac{AB}{ab} X^D X^d \times \frac{AB}{ab} X^D Y$  cho F<sub>1</sub> có kiểu hình thân đen, cánh cụt, mắt đỏ chiếm tỉ lệ 15%. Tần số hoán vị gen là

- A. 10%.
- B. 15%.
- C. 40%.
- D. 20%.

Câu 3: Cho con cái (XX) mắt đỏ cánh dài thuần chủng lai với con đực mắt trắng, cánh ngắn thuần chủng được F<sub>1</sub> đồng loạt mắt đỏ, cánh dài. Cho F<sub>1</sub> giao phối tự do với nhau, F<sub>2</sub> có tỉ lệ: 75% con có mắt đỏ, cánh dài; 25% con có mắt trắng, cánh ngắn. Trong đó mắt trắng, cánh ngắn chỉ có ở con đực. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Mắt đỏ, cánh dài là những tính trạng trội.
- B. Gen quy định hai cặp tính trạng này cùng nằm trên một cặp NST.
- C. Cả hai cặp tính trạng di truyền liên kết với giới tính, gen nằm trên Y.
- D. Hai cặp tính trạng này liên kết với giới tính và di truyền chéo.

Câu 4: Ở một loài động vật khi cho con đực (XY) lông đỏ chân cao lai phân tích, đời con có tỉ lệ: 100% con đực lông đen, chân thấp; 50% con cái lông đỏ, chân cao; 50% con cái lông đen, chân cao. Biết tính trạng chiều cao chân do một cặp gen quy định. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Tính trạng màu lông di truyền liên kết với giới tính.
- B. Tính trạng màu lông di truyền theo quy luật tương tác gen.
- C. Cả hai tính trạng này di truyền liên kết giới tính.
- D. Cả hai tính trạng di truyền liên kết giới tính và trội hoàn toàn.

Câu 5: Cho con đực (XY) lông trắng chân cao lai phân tích, đời F<sub>b</sub> có tỉ lệ:

Ở giới cái: 50% lông trắng, chân cao : 50% lông vàng, chân cao.

Ở giới đực: 50% lông trắng, chân thấp : 50% lông đen, chân thấp.

Cho biết chiều cao chân do một cặp gen quy định. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Chân cao là tính trạng trội so với chân thấp.
- B. Tính trạng màu lông di truyền theo quy luật tương tác gen.
- C. Cả hai cặp tính trạng này đều di truyền liên kết với giới tính.
- D. Tất cả các gen cùng nằm trên NST giới tính X, không có alen trên Y.

**Câu 6\***: Cho con đực (XY) chân đen mắt trắng lai với con cái chân xám mắt đỏ được F<sub>1</sub> đồng loạt chân xám mắt đỏ. Cho F<sub>1</sub> giao phối với nhau, đời F<sub>2</sub> có tỉ lệ: 50% con cái chân xám, mắt đỏ; 20% con đực chân xám, mắt đỏ; 20% con đực chân đen, mắt trắng; 5% con đực chân xám, mắt trắng; 5% con đực chân đen, mắt đỏ. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Thân xám và mắt đỏ là những tính trạng trội.
- B. Hai cặp tính trạng này di truyền liên kết với giới tính.
- C. Đã có hoán vị gen với tần số 10%.
- D. Sự hoán vị gen chỉ xảy ra ở con cái.

**Câu 7:** Ở một loài động vật, khi cho con đực (XY) chân cao lông không có đốm giao phối với con cái chân thấp lông có đốm thì ở F<sub>1</sub> 100% con đực có chân thấp lông có đốm, 100% con cái chân thấp lông không đốm. Cho F<sub>1</sub> giao phối với nhau, F<sub>2</sub> có tỉ lệ:

Ở giới đực: 50% chân cao, lông không có đốm; 50% chân thấp, lông có đốm.

Ở giới cái: 50% chân thấp, lông không có đốm; 50% chân thấp, lông có đốm.

Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Chân thấp là tính trạng trội so với chân cao.
- B. Không có đốm là tính trạng trội so với có đốm.
- C. Cả hai cặp tính trạng này đều di truyền liên kết với giới tính.
- D. Gen quy định tính trạng nằm trên NST Y mà không có alen trên X.

**Câu 8:** Một đột biến gen lặn ở một gen nằm trong tì thể gây nên chứng động kinh ở người. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về đặc điểm di truyền của bệnh trên?

- A. Nếu mẹ bị bệnh, bố không bị bệnh thì các con của họ đều bị bệnh.
- B. Nếu mẹ bình thường, bố bị bệnh thì tất cả các con trai của họ đều bị bệnh.
- C. Nếu mẹ bình thường, bố bị bệnh thì tất cả con gái của họ đều bị bệnh.
- D. Bệnh này chỉ gặp ở nữ giới mà không gặp ở nam giới.

**Câu 9:** Ở một loài động vật khi cho con đực (XY) lông đỏ chân cao lai phân tích, đời con có 50% con đực lông đen chân thấp, 25% con cái lông đỏ chân cao, 25% con cái lông đen chân cao.

Cho biết tính trạng chiều cao chân do một cặp gen quy định. Hãy chọn kết luận nào sau đây đúng.

- A. Chân thấp là tính trạng trội so với chân cao.
- B. Tính trạng màu lông di truyền theo quy luật trội không hoàn toàn.
- C. Cả hai cặp tính trạng di truyền liên kết với giới tính.
- D. Đã có hiện tượng hoán vị gen xảy ra.

**Câu 10\*:** Cho con đực (XY) thân đen mắt trắng thuần chủng lai với con cái thân xám, mắt đỏ thuần chủng được F<sub>1</sub> đồng loạt thân xám, mắt đỏ. Cho F<sub>1</sub> giao phối với nhau, đời F<sub>2</sub> có 50% con cái thân xám, mắt đỏ; 20% con đực thân xám, mắt đỏ; 20% con đực thân đen, mắt trắng; 5% con đực thân xám, mắt trắng; 5% con đực thân đen, mắt đỏ. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định. Phép lai này chịu sự chi phối của các quy luật:

- 1- Di truyền trội lặn hoàn toàn.
- 2- Gen nằm trên NST X, di truyền chéo.
- 3- Liên kết gen không hoàn toàn.
- 4- Gen nằm trên NST Y, di truyền thẳng.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.
- B. 1, 2, 4.
- C. 1, 3, 4.
- D. 2, 3, 4.

**Câu 11:** Khi nói về quy luật di truyền theo dòng mẹ, điều nào sau đây **không** đúng.

- A. Đời con luôn có kiểu hình giống nhau và hoàn toàn giống với kiểu hình của mẹ.
- B. Kiểu hình của con do yếu tố di truyền nằm trong tế bào chất của trứng quy định.
- C. Gen ở tế bào chất phân chia không đều cho các tế bào con trong quá trình phân bào.
- D. Gen ở tế bào chất không tồn tại theo cặp alen, có cấu trúc không phân mảnh.

**Câu 12:** Khi nói về gen trên NST thường của cơ thể lưỡng bội, điều nào sau đây chưa đúng.

- A. Tồn tại theo cặp alen, trong đó một alen có nguồn gốc từ bố và một alen từ mẹ.
- B. Mỗi NST mang nhiều gen và di truyền cùng nhau cho nên liên kết gen là phổ biến.
- C. Trong quá trình phân bào giảm phân, mỗi alen chỉ nhân đôi một lần.
- D. Có cấu trúc không phân mảnh, có hàm lượng ổn định và đặc trưng cho loài.

**Câu 13\*:** Ở một loài thực vật, tính trạng màu hoa do một gen nằm ở lục lạp quy định. Lấy hạt phấn của cây hoa đỏ thụ phấn cho cây hoa trắng, ở đời con có 10% số cây cho hoa đỏ, 90% số cây cho hoa trắng. Biết rằng không phát sinh đột biến mới. Hãy chọn kết luận đúng.

- A. Hoa trắng là tính trạng trội so với hoa đỏ.
- B. Hoa đỏ là tính trạng trội so với hoa trắng.
- C. Màu hoa di truyền theo quy luật trội không hoàn toàn.
- D. Màu hoa di truyền theo quy luật tương tác gen.

**Câu 14:** Ở người, mắt nâu trội so với mắt xanh, da đen trội so với da trắng, hai cặp tính trạng này do hai cặp gen nằm trên 2 cặp NST thường. Một cặp vợ chồng có mắt nâu và da đen sinh đứa con đầu lòng có mắt xanh và da trắng. Xác suất để họ sinh đứa con thứ 2 là gái và có kiểu hình giống bố mẹ.

- A. 56,25%.      B. 18,75%.      C. 6,25%.      D. 28,125%.

**Câu 15:** Các gen nằm trên một NST

- A. di truyền phân li độc lập với nhau.  
B. là những gen cùng alen với nhau.  
C. di truyền cùng nhau theo từng nhóm liên kết.  
D. cùng quy định một tính trạng.

**Câu 16:** Trong điều kiện mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng và trội lặn hoàn toàn. Ở phép lai  $AaBbDd \times aaBbdd$ , cá thể chỉ có một tính trạng trội ở đời  $F_1$  chiếm tỉ lệ

- A.  $\frac{1}{16}$ .      B.  $\frac{5}{16}$ .      C.  $\frac{3}{16}$ .      D.  $\frac{3}{8}$ .

**Câu 17\*:** Ở phép lai  $X^A X^a \frac{BD}{bd} \times X^a Y \frac{Bd}{bD}$ , nếu có hoán vị gen ở cả hai giới và các cặp gen trội hoàn toàn thì số loại kiểu gen, kiểu hình ở đời con là  
A. 40 loại kiểu gen, 16 loại kiểu hình.  
B. 20 loại kiểu gen, 8 loại kiểu hình.  
C. 20 loại kiểu gen, 16 loại kiểu hình.  
D. 40 loại kiểu gen, 8 loại kiểu hình.

**Câu 18:** Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và trội hoàn toàn, có hoán vị gen ở cả hai giới với tần số 20%. Ở phép lai  $\frac{AB}{ab} Dd \times \frac{AB}{ab} dd$ , đời con có bao nhiêu loại kiểu gen, bao nhiêu loại kiểu hình.

- A. 30 kiểu gen, 8 kiểu hình.      B. 18 kiểu gen, 12 kiểu hình.  
C. 20 kiểu gen, 12 kiểu hình.      D. 20 kiểu gen, 8 kiểu hình.

**Câu 19\*:** Ở cùu, gen A quy định có sừng, gen a quy định không sừng, kiểu gen Aa biểu hiện có sừng ở cùu đực và không sừng ở cùu cái. Gen nằm trên nhiễm sắc thể thường. Cho lai cùu đực không sừng với cùu cái có sừng được  $F_1$ , cho  $F_1$  giao phối với nhau được  $F_2$ , cho các cùu  $F_2$  giao phối tự do, theo lí thuyết thì trong số các con cùu cái được sinh ra ở  $F_3$  số con không sừng chiếm tỉ lệ

- A. 50%.      B. 75%.      C. 25%.      D. 100%.

**Câu 20:** Ở một loài động vật, cho con đực (XY) lông trắng chân cao lai với con cái lông đen chân thấp, được  $F_1$  đồng loạt lông trắng chân thấp. Cho con đực  $F_1$  lai phân tích,  $F_b$  có 25% con đực lông trắng chân cao; 25% con đực lông đen chân cao; 25% con cái lông trắng chân thấp; 25% con cái lông đen chân thấp. Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định.

Cho các cá thể  $F_1$  giao phối với nhau thì trong số các con đực ở  $F_2$ , kiểu hình lông trắng chân cao có tỉ lệ

- A. 25%.      B. 18,75%.      C. 37,5%.      D. 43,75%.

**Câu 21:** Cho ruồi mắt đỏ thuần chủng lai với ruồi mắt trắng thuần chủng được  $F_1$  đồng loạt mắt đỏ. Cho con đực  $F_1$  lai phân tích, đời  $F_b$  có 50% con đực mắt trắng, 25% con cái mắt đỏ, 25% con cái mắt trắng. Nếu cho con cái  $F_1$  lai phân tích thì theo lí thuyết đời  $F_b$  sẽ có tỉ lệ như thế nào.

- A. 3 con mắt trắng, 1 con mắt đỏ.  
B. 3 con mắt đỏ, 1 con mắt trắng.  
C. 2 con cái mắt trắng, 1 con đực mắt đỏ, 1 con đực mắt trắng.  
D. 1 đực mắt trắng, 1 con cái mắt đỏ.

**Câu 22:** Ở bò, gen A quy định có sừng, gen a quy định không sừng, kiểu gen Aa biểu hiện có sừng ở bò đực và không sừng ở bò cái. Gen nằm trên nhiễm sắc thể thường. Cho bò đực có sừng giao phối với bò cái không sừng thì sẽ có tổng số phép lai là

- A. 1 phép lai.      B. 3 phép lai.      C. 6 phép lai.      D. 4 phép lai.

**Câu 23\*:** Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và trội hoàn toàn, có hoán vị gen với tần số 40%. Cho hai ruồi giấm có kiểu gen  $\text{♀ } \frac{Ab}{aB} \text{Dd}$  và  $\text{♂ } \frac{AB}{ab} \text{Dd}$  lai với nhau. Ở đời con, kiểu hình A-B-dd chiếm tỉ lệ

- A. 15%.      B. 16,05125%.      C. 60%.      D. 14%.

**Câu 24:** Ở một loài côn trùng, A quy định lông đen, a quy định lông xám, gen nằm trên NST thường. Kiểu gen Aa ở giới đực quy định lông đen, ở giới cái quy định lông xám. Cho con đực lông xám giao phối với con cái lông đen được  $F_1$ . Cho  $F_1$  giao phối với nhau được  $F_2$ , cho  $F_2$  giao phối tự do được  $F_3$ . Trong số các con cái  $F_3$ , cá thể lông xám chiếm tỉ lệ

- A. 50%.      B. 25%.      C. 75%.      D. 37,5%.

**Câu 25:** Ở phép lai  $AaBbDd \times aaBbdd$ . (mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định và trội hoàn toàn), theo lí thuyết thì đời  $F_1$  có bao nhiêu % số cá thể thuần chủng?

- A. 6,25%.      B. 12,5%.      C. 18,75%.      D. 0%.

**Câu 26\*:** Cho biết mỗi tính trạng do một gen quy định và trội hoàn toàn, có hoán vị gen ở hai giới với tần số 30%. Ở phép lai  $\frac{Ab}{aB} X^D Y \times \frac{AB}{ab} X^D X^d$ , giới XY của đời con có

- A. 20 kiểu gen, 8 kiểu hình.      B. 10 kiểu gen, 8 kiểu hình.  
C. 20 kiểu gen, 16 kiểu hình.      D. 10 kiểu gen, 6 kiểu hình.

**Câu 27:** Ở một loài động vật khi cho con đực  $F_1$  có lông đỏ chân cao lai phân tích, đời con có 50% con đực (XY) lông đen chân thấp; 25% con cái lông đỏ chân cao; 25% con cái lông đen chân cao. Cho biết tính trạng chiều cao chân do một cặp gen quy định. Cho con đực  $F_1$  giao phối với con cái lông đen chân cao ở  $F_b$ , trong số các cá thể cái được sinh ra thì theo lí thuyết số cá thể có lông đỏ chân cao có tỉ lệ

- A. 25%.      B. 12,5%.      C. 75%.      D. 50%.

**Câu 28:** Cho biết mỗi cặp tính trạng do một cặp gen quy định và di truyền trội hoàn toàn; tần số hoán vị gen giữa A và B là 20%.

Xét phép lai  $\frac{Ab}{AB} X^{DE} X^{dE} \times \frac{Ab}{ab} X^{dE} Y$ , kiểu hình A-bbddE- ở đời con chiếm tỉ lệ

- A. 40%.      B. 22,5%.      C. 45%.      D. 35%.

**Câu 29:** Ở một loài động vật, tính trạng màu mắt do một gen nằm trên NST thường có 3 alen quy định. Tiến hành 2 phép lai và thu được kết quả như sau

Bố mẹ đem lai	Kiểu hình đời con
Mắt đỏ × mắt vàng	25% mắt đỏ, 25% mắt vàng, 25% mắt hồng, 25% mắt trắng.
Mắt hồng × mắt trắng	50% mắt đỏ, 50% mắt vàng.

Nếu cho cá thể mắt đỏ giao phối với cá thể mắt hồng thì kiểu hình mắt đỏ ở đời con có tỉ lệ

- A. 25%.      B. 100%.      C. 50%.      D. 75%.

**Câu 30:** Có 2 anh em sinh đôi cùng trứng, vợ người anh có nhóm máu B và thuận tay trái sinh được 1 con trai nhóm máu A và thuận tay phải. Vợ người em nhóm máu O và thuận tay phải sinh được 1 con gái nhóm máu B và thuận tay trái. Biết rằng thuận tay phải là trội so với thuận tay trái. Cặp sinh đôi này có kiểu hình

- A. nhóm máu AB và thuận tay phải.    B. nhóm máu A và thuận tay phải.  
C. nhóm máu AB và thuận tay trái.    D. nhóm máu B và thuận tay phải.

**Câu 31\*:** Tiến hành phép lai giữa hai ruồi giấm  $\frac{AB}{ab} X^D X^d \times \frac{AB}{ab} X^D Y$ , trong số các cá thể thu được ở  $F_1$ , cá thể có kiểu hình đồng hợp lặn về tất cả các tính trạng chiếm tỉ lệ 4,375%. Cho rằng mỗi gen quy định một tính trạng và gen trội là trội hoàn toàn. Khoảng cách giữa hai gen A và B là

- A. 30cM.      B. 40cM.      C. 20cM.      D. 35cM.

**Câu 32:** Ở một loài thực vật, alen A quy định thân cao trội hoàn toàn so với alen a quy định thân thấp; alen B quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với alen b quy định hoa vàng. Hai cặp gen này nằm trên cặp nhiễm sắc thể tương đồng số 1. Alen D quy định quả tròn trội hoàn toàn so với alen d quy định quả dài, cặp gen Dd nằm trên cặp nhiễm sắc thể tương đồng số 2. Cho giao phán giữa

hai cây (P) đều thuần chủng được F<sub>1</sub> dị hợp về 3 cặp gen trên. Cho F<sub>1</sub> giao phấn với nhau thu được F<sub>2</sub>, trong đó cây có kiểu hình thân thấp, hoa vàng, quả dài chiếm tỉ lệ 4%. Biết rằng hoán vị gen xảy ra cả trong quá trình phát sinh giao tử đực và giao tử cái với tần số bằng nhau. Tính theo lí thuyết, cây có kiểu hình thân cao, hoa đỏ, quả tròn ở F<sub>2</sub> chiếm tỉ lệ

- A. 54,0%.      B. 66,0%.      C. 16,5%.      D. 49,5%.

**Câu 33:** Phát biểu nào sau đây về nhiễm sắc thể giới tính là đúng?

- A. Ở cơ thể sinh vật, chỉ có tế bào sinh dục mới có NST giới tính.  
B. Trên nhiễm sắc thể giới tính chỉ có các gen quy định giới tính của cơ thể.  
C. Khi trong tế bào có cặp nhiễm sắc thể giới tính XX thì cơ thể đó là cơ thể cái.  
D. Ở tế bào sinh dưỡng của cơ thể lưỡng bội, gen ở trên vùng tương đồng của NST giới tính tồn tại thành từng cặp alen.

**Câu 34\*:** Lai hai cá thể đều dị hợp về 2 cặp gen (Aa và Bb). Trong tổng số các cá thể thu được ở đời con, số cá thể có kiểu gen đồng hợp trội về cả 2 cặp gen trên chiếm tỉ lệ 4%. Biết gen nằm trên nhiễm sắc thể thường và không có đột biến xảy ra. Kết luận nào sau đây về kết quả của phép lai trên là **không** đúng?

- A. Hoán vị gen đã xảy ra ở cả bố và mẹ với tần số 20%.  
B. Hoán vị gen đã xảy ra ở cả bố và mẹ với tần số 40%.  
C. Hoán vị gen đã xảy ra ở cả bố và mẹ với tần số 16%.  
D. Hoán vị gen chỉ xảy ra ở bố hoặc mẹ với tần số 16%.

**Câu 35\*:** Trong quá trình giảm phân của một tế bào sinh trứng ở cơ thể có kiểu gen  $\frac{Ab}{aB}$  Dd đã xảy ra hoán vị giữa alen A và a. Cho biết không có đột biến xảy ra, tính theo lí thuyết số loại giao tử và tỉ lệ mỗi loại giao tử được tạo ra từ quá trình giảm phân của tế bào trên là

- A. 4 loại với tỉ lệ 1: 1: 1: 1.  
B. 1 loại với tỉ lệ 100%.  
C. 8 loại với tỉ lệ tùy thuộc vào tần số hoán vị gen.  
D. 4 loại với tỉ lệ phụ thuộc vào tần số hoán vị gen.

**Câu 36:** Ở một loài lưỡng bội, alen A quy định lông màu đỏ trội hoàn toàn so với alen a quy định lông đen. Cho 2 cá thể (P) giao phối với nhau được F<sub>1</sub>, các cá thể F<sub>1</sub> giao phối tự do được F<sub>2</sub>. Hai cá thể (P) có kiểu gen nào sau đây để tỉ lệ kiểu hình ở F<sub>1</sub> giống với tỉ lệ kiểu hình ở F<sub>2</sub>?

- A. X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> × X<sup>A</sup>Y.      B. X<sup>A</sup>X<sup>A</sup> × X<sup>a</sup>Y.  
C. Aa × Aa.      D. Aa × aa.

**Câu 37\*:** Tính trạng chiều cao của một loài thực vật do 4 cặp gen nằm trên 4 cặp NST khác nhau tác động theo kiểu cộng gộp quy định, trong đó cứ có một alen trội thì cây cao thêm 5cm. Cho cây dị hợp về 4 cặp gen tự thụ phấn, theo lí thuyết thì đời con sẽ có bao nhiêu loại kiểu gen và bao nhiêu loại kiểu hình?

- A. 81 kiểu gen, 9 kiểu hình.  
C. 16 kiểu gen, 4 kiểu hình.

- B. 81 kiểu gen, 8 kiểu hình.  
D. 16 kiểu gen, 8 kiểu hình.

Câu 38: Khi nói về quy luật di truyền tế bào chất (di truyền ngoài nhiễm sắc thể), kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Mọi hiện tượng di truyền theo dòng mẹ đều là di truyền tế bào chất.  
B. Tính trạng do gen nằm trong tế bào chất quy định vẫn tồn tại khi thay thế nhân tế bào bằng một nhân có cấu trúc di truyền khác.  
C. Sự di truyền của các tính trạng do gen nằm trong tế bào chất quy định không tuân theo các quy luật di truyền NST.  
D. Các ADN ở ti thể, lục lạp có cấu trúc xoắn kép, tràn, mạch vòng và cũng có khả năng bị đột biến.

Câu 39: Ở người, alen A quy định mắt nhìn màu bình thường trội hoàn toàn so với alen a gây bệnh mù màu đỏ - xanh lục. Gen này nằm trên đoạn không tương đồng của nhiễm sắc thể giới tính X. Trong một gia đình, người bố có mắt nhìn màu bình thường, người mẹ bị mù màu, sinh ra người con trai thứ nhất có mắt nhìn màu bình thường, người con trai thứ hai bị mù màu. Biết rằng không có đột biến gen và đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể, quá trình giảm phân ở mẹ diễn ra bình thường. Kiểu gen của hai người con trai này lần lượt là những kiểu gen nào sau đây?

- A.  $X^AX^AY$ ,  $X^aX^aY$ .  
C.  $X^AX^aY$ ,  $X^aY$ .

- B.  $X^aY$ ,  $X^AY$ .  
D.  $X^AX^AY$ ,  $X^aY$ .

Câu 40\*: Ở một loài động vật, gen A quy định lông đen trội hoàn toàn alen a quy định lông trắng. Hợp tử AA bị chết ở giai đoạn phôi. Cho các con lông đen giao phối với nhau, tính theo lý thuyết, tỉ lệ cá thể lông đen so với tổng số cá thể ở đời con là

- A. 1/3                  B. 3/4                  C. 1/2                  D. 2/3

Câu 41\*: Ở một loài thực vật, gen B quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với b quy định hoa vàng. Gen A lấn át sự biểu hiện của B và b (kiểu gen có chứa A cho kiểu hình hoa trắng), alen a không có khả năng này. Các gen A và B nằm trên các NST khác nhau. Cho cây dị hợp về cả hai cặp gen nói trên tự thụ phấn, tính theo lý thuyết, tỉ lệ kiểu hình ở đời con là

- A. 1 cây hoa trắng: 2 cây hoa đỏ: 1 cây hoa vàng.  
B. 9 cây hoa trắng: 3 cây hoa đỏ: 4 cây hoa vàng.  
C. 12 cây hoa trắng: 3 cây hoa đỏ: 1 cây hoa vàng.  
D. 9 cây hoa đỏ: 6 cây hoa vàng: 1 cây hoa trắng.

Câu 42\*: Vùng sinh sản của một cá thể động vật (kiểu gen  $\frac{Ab}{aB}$ ) có 250 tế bào tiến hành giảm phân tạo tinh trùng. Trong số đó, có 40 tế bào xảy ra trao đổi chéo dẫn đến hoán vị giữa B và b. Tần số hoán vị gen của cá thể này là

- A. 8%                  B. 32%                  C. 16%                  D. 4%

**Câu 43:** Cho cây hoa vàng giao phấn với cây hoa vàng được  $F_1$  đồng loạt hoa đỏ.

Cho  $F_1 \times F_1$  được  $F_2$  gồm có 56,25% cây cho hoa đỏ; 37,5% cây cho hoa vàng; 6,25% cây cho hoa trắng. Cho  $F_1$  lai phân tích thì đời con có tỉ lệ

- A. 25% cây cho hoa vàng; 50% cây cho hoa đỏ; 25% cây cho hoa trắng.
- B. 25% cây cho hoa đỏ; 50% cây cho hoa vàng; 25% cây cho hoa trắng.
- C. 75% cây cho hoa trắng; 25% cây cho hoa vàng.
- D. 25% cây cho hoa đỏ; 75% cây cho hoa vàng

**Câu 44:** Ở một quần thể thực vật, sau 3 thế hệ tự thụ phấn, cấu trúc di truyền của quần thể ở thế hệ  $F_3$  là 0,5AA: 0,1Aa: 0,4aa. Giả sử không có đột biến xảy ra, tính theo lý thuyết, cấu trúc di truyền của quần thể ở thế hệ xuất phát là

- A. 0,1AA : 0,8Aa : 0,1aa
- B. 0,15AA: 0,8Aa : 0,05aa
- C. 0,45AA : 0,1Aa : 0,45aa
- D. 0,4AA: 0,2Aa : 0,4aa

**Câu 45\*:** Cho cây có kiểu gen  $\frac{AB}{ab} \frac{De}{dE}$  tự thụ phấn, đời con thu được nhiều loài

kiểu hình trong đó kiểu hình A-B-D-E- chiếm tỉ lệ 30,09%. Biết khoảng cách di truyền giữa A và B là 40cM, tính theo lý thuyết, khoảng cách di truyền giữa D và e là

- A. 20cM
- B. 30cM
- C. 40cM
- D. 10cM

**Câu 46:** Trong trường hợp một gen quy định một tính trạng, alen trội lấn át hoàn toàn alen lặn, các gen phân li độc lập, tính theo lý thuyết, phép lai  $AaBbDDEe \times AaBbDdee$  sẽ tạo ra ở đời con bao nhiêu loại kiểu gen và bao nhiêu loại kiểu hình?

- A. 16 loại kiểu gen và 16 loại kiểu hình
- B. 16 loại kiểu gen và 8 loại kiểu hình
- C. 36 loại kiểu gen và 16 loại kiểu hình
- D. 36 loại kiểu gen và 8 loại kiểu hình

**Câu 47\*:** Ở một loài thực vật, cho cây thân cao, hoa đỏ dị hợp về tất cả các cặp gen (P) giao phấn với nhau, đời con thu được tỉ lệ: 9 thân cao, hoa đỏ : 3 thân cao, hoa trắng : 4 thân thấp, hoa trắng. Biết tính trạng chiều cao cây do cặp alen D, d quy định, tính trạng màu hoa do sự tương tác giữa các cặp alen A, a và B, b quy định, quá trình giảm phân không xảy ra đột biến và hoán vị gen. Phép lai nào sau đây phù hợp với kết quả trên?

- A.  $Aa \frac{BD}{bd} \times Aa \frac{BD}{bd}$
- B.  $Aa \frac{BD}{bd} \times Aa \frac{Bd}{bD}$
- C.  $Aa \frac{Bd}{bD} \times Aa \frac{Bd}{bD}$
- D.  $AaBbDd \times AaBbDd$

**Câu 48:** Ở thực vật, alen A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a quy định thân thấp; B quy định quả tròn trội hoàn toàn so với b quy định quả dài. Hai gen cùng nằm trên NST số 2. Cho cây dị hợp về cả hai cặp gen tự thụ phấn,

$F_1$  thu được 1000 cây trong đó cây thân cao, quả dài chiếm tỉ lệ 21%. Biết không có đột biến xảy ra. Tính theo lý thuyết, số cây thân cao, quả tròn ở  $F_1$  là

- A. 40 cây      B. 540 cây      C. 750 cây      D. 210 cây

**Câu 49:** Ở dê, gen H quy định kiểu hình có râu, h quy định tính trạng không râu. Kiểu gen Hh quy định có râu ở giới đực và không râu ở giới cái. Cho các cá thể đực thuần chủng có râu lai với các cá thể cái thuần chủng không râu được  $F_1$ , cho  $F_1$  giao phối với nhau được  $F_2$ , tiếp tục cho các cá thể  $F_2$  giao phối ngẫu nhiên với nhau, tính theo lý thuyết, kiểu hình có râu ở  $F_3$  chiếm tỉ lệ

- A. 50%      B. 75%      C. 25%      D. 10%

**Câu 50\*:** Cho cây thân cao, hoa đỏ giao phấn với cây thân thấp, hoa trắng được  $F_1$  đồng loạt thân cao, hoa đỏ. Các cây  $F_1$  giao phấn ngẫu nhiên thì đời con thu được 56,25% cây cao, hoa đỏ; 18,75% cây cao, hoa trắng; 25% cây thấp, hoa trắng. Nếu cho các cây  $F_1$  lai phân tích thì theo lí thuyết, kiểu hình cây cao, hoa trắng ở đời con chiếm tỉ lệ

- A. 25%.      B. 50%.      C. 56,25%.      D. 18,75%.

**Câu 51:** Ở loài nào trong các loài sau đây, hầu hết các gen đều di truyền liên kết với nhau?

- A. Loài có bộ NST  $2n = 20$  và có 29000 gen.  
B. Loài có bộ NST  $2n = 2$  và có 4000 gen.  
C. Loài có bộ NST  $2n = 12$  và có 18000 gen.  
D. Loài có bộ NST  $2n = 12$  và có 24000 gen.

**Câu 52:** Ở một loài động vật, khi cho con đực thân đen lai với con cái thân xám thì  $F_1$  đồng loạt thân xám. Ngược lại, khi cho con đực thân xám lai với con cái thân đen thì  $F_1$  đồng loạt thân đen. Nếu cho các cá thể thân đen giao phối tự do thì kiểu hình đời con sẽ là

- A. 100% cá thể có thân đen.  
B. 50% cá thể có thân đen, 50% cá thể có thân xám.  
C. 100% cá thể có thân xám.  
D. 75% cá thể có thân đen, 25% cá thể có thân xám.

**Câu 53:** Trường hợp nào sau đây gen **không** di truyền theo quy luật phân li của Menden?

- A. Gen nằm trong tế bào chất (ở ti thể hoặc lục lạp).  
B. Gen nằm trên đoạn tương đồng của NST giới tính X và Y.  
C. Gen nằm trên NST thường ở các cặp tương đồng.  
D. Gen nằm trên NST giới tính X, ở giới XX.

**Câu 54:** Xét các ví dụ sau đây:

1. Các cây hoa cẩm tú cầu có cùng kiểu gen nhưng màu hoa biểu hiện tùy thuộc độ pH của môi trường đất.
2. Trẻ em bị bệnh pheninkêtô niệu nếu áp dụng chế độ ăn kiêng thì trẻ có thể phát triển bình thường.

3. Người bị bệnh thiếu máu hồng cầu hình liềm thì sẽ bị viêm phổi, thấp khớp, suy thận,...
4. Người bị hội chứng AIDS thì thường bị ung thư, tiêu chảy, lao, viêm phổi,...
- Những ví dụ phản ánh sự mềm dẻo kiểu hình là
- A. 3, 4.      B. 2, 3.      C. 1, 4.      D. 1, 2.

**Câu 55:** Cho biết mỗi cặp gen quy định một cặp tính trạng, tính trạng trội là trội hoàn toàn. Theo lí thuyết, phép lai nào sau đây cho đời con có ít loại kiểu gen nhưng lại có nhiều loại kiểu hình nhất?

- A.  $AaBbX^D X^d \times AaBbX^D Y$ .      B.  $AabbX^D X^d \times aaBbX^d Y$ .
- C.  $AaBbDd \times AaBbDd$ .      D.  $\frac{AB}{ab} X^D X^d \times \frac{Ab}{aB} X^d Y$ .

**Câu 56:** Cho cây hoa đỏ tự thụ phấn, đời  $F_1$  có tỉ lệ 9 cây hoa đỏ: 3 cây hoa hồng: 3 cây hoa vàng: 1 cây hoa trắng. Nếu cho tất cả các cây hoa vàng ở  $F_1$  giao phấn ngẫu nhiên thì tỉ lệ kiểu hình thu được ở  $F_2$  là

- A. 3 cây hoa vàng: 1 cây hoa trắng.      B. 5 cây hoa vàng: 1 cây hoa trắng.
- C. 8 cây hoa vàng: 1 cây hoa trắng.      D. 100% cây hoa vàng.

**Câu 57:** Trong điều kiện không phát sinh đột biến, một tế bào sinh tinh có kiểu gen  $Aa \frac{DE}{de}$  giảm phân có hoán vị gen giữa D và d thì sẽ tạo ra các loại giao tử

- A. ADE; AdE; ade; aDe hoặc aDE; adE; Ade; ADe.
- B. ADE; AdE; ade; aDe; aDE; adE; Ade; ADe.
- C. aDE; AdE; Ad; ade hoặc aDe; adE; Ade; ADe.
- D. ADE; Ade; ade; aDE hoặc aDe; adE; Ade; ADe.

**Câu 58:** Ở người, mắt nâu trội so với mắt xanh, da đen trội so với da trắng, hai cặp tính trạng này do hai cặp gen nằm trên 2 cặp NST thường quy định. Một cặp vợ chồng có mắt nâu và da đen sinh đứa con đầu lòng có mắt xanh và da trắng. Xác suất để họ sinh đứa con thứ 2 là trai và có kiểu hình giống bố mẹ là

- A. 28,125%.      B. 18,75%.      C. 56,25%.      D. 6,25%.

**Câu 59\*:** Ở một cá thể có kiểu gen  $\frac{AB}{ab} \frac{DE}{dE}$  (cho biết khoảng cách tương đối giữa A và B là 20cM, giữa D và E là 40cM). Theo lí thuyết, trong các loại giao tử mà cơ thể này sinh ra, loại giao tử Ab DE chiếm tỉ lệ

- A. 10%      B. 15%      C. 3%      D. 5%

**Câu 60:** Cho con đực (XY) lông không có đốm lai với con cái lông có đốm được  $F_1$  gồm tất cả các con đực lông có đốm, tất cả các con cái lông không đốm. Ngược lại khi cho con đực lông có đốm lai với con cái lông không có đốm thì đời con đều đồng loạt lông không có đốm. Nếu cặp tính trạng này do một cặp gen quy định thì kết luận nào sau đây về sự di truyền của cặp tính trạng này là không hợp lí?

- A. Tính trạng di truyền liên kết với giới tính, gen nằm trên NST giới tính Y.
- B. Con cái lông không có đốm đem lai nói trên có kiểu gen thuần chủng.
- C. Tính trạng di truyền liên kết giới tính, gen nằm trên NST giới tính X.
- D. Lông không có đốm là tính trạng trội hoàn toàn so với lông có đốm.

## D. ĐÁP ÁN

### 1. Đáp án tự luận

#### *Bài 1:*

- Tính trạng lông sọc trội so với lông trơn và liên kết giới tính, gen nằm trên X.
- Màu lông di truyền theo quy luật tương tác bổ sung (tỉ lệ 9 lông xám, 7 lông vàng) và liên kết giới tính.
- Hai cặp tính trạng liên kết với nhau, hoán vị gen với tần số 20%.

Nếu quy ước cặp gen Dd quy định dạng lông, cặp gen Aa và Bb quy định màu lông thì kiểu gen của P:  $X^{AD}X^{ad}Bb \times X^{AD}YBb$ .

Hoặc  $AaX^{BD}X^{bd} \times AaX^{BD}Y$ .

#### *Bài 2:*

- Lông trắng trội so với lông đen, gen nằm trên NST thường.
- Chân thấp trội so với chân cao và liên kết giới tính, gen nằm trên NST giới tính X.
- Kiểu gen của P:  $AAX^bY \times aaX^BX^B$ .  
 $F_1: Aa X^B Y$  và  $Aa X^B X^b$
- Tỉ lệ kiểu hình của  $F_2$ : 6 cái lông trắng, chân thấp  
 2 cái lông đen, chân thấp  
 3 đực lông trắng, chân thấp  
 3 đực lông trắng, chân cao  
 1 đực lông đen, chân thấp  
 1 đực lông đen, chân cao.

*Bài 3:* Mắt đđ trội so với mắt trắng, cánh dài trội so với cánh ngắn. Cả hai cặp tính trạng này đều di truyền liên kết với giới tính, gen nằm trên NST X.

Kiểu gen của P:  $X^{AB}X^{AB} \times X^{ab}Y$ .

Con cái lai phân tích  $X^{AB}X^{ab} \times X^{ab}Y$

Tỉ lệ kiểu hình: 2 con cái mắt đđ, cánh dài  
 1 con đực mắt đđ, cánh dài  
 1 con đực mắt trắng, cánh ngắn

#### *Bài 4:*

- Lông đđ (gen D quy định) trội so với lông đen (gen d quy định), gen nằm trên NST X. Chiều cao di truyền theo quy luật tương tác bổ sung và liên kết với giới tính, gen nằm trên NST X.

- Hai tính trạng cùng liên kết với giới tính (gen nằm trên NST X) nên di truyền liên kết với nhau. Kiểu gen của P:  $X^{AD}YBb \times X^{ad}X^{ad}bb$ .

- Sơ đồ lai:  $X^{AD}YBb \times X^{AD}X^{ad}Bb$

Tỉ lệ kiểu hình đời con: 6 con cái lông đỏ, chân cao

2 con cái lông đỏ, chân thấp

3 con đực lông đỏ, chân cao

4 con đực lông đen, chân thấp

1 con đực lông đỏ, chân thấp

**Bài 5:** Tính trạng chiều cao di truyền theo quy luật trội hoàn toàn; tính trạng màu hoa di truyền theo quy luật tương tác bổ sung. Hai cặp tính trạng này di truyền liên kết với nhau.

$F_1$  lai phân tích:  $Aa \frac{Bd}{bD} \times aa \frac{bd}{bd}$

Tỉ lệ kiểu hình đời con là: 1 cây thấp, hoa tím

1 cây cao, hoa đỏ

1 cây thấp, hoa vàng

1 cây cao, hoa trắng

**Bài 6: a.** Hoán vị gen với tần số 20%.

Kiểu gen của P:  $\frac{Ab}{Ab}$  (thân cao hoa trắng)  $\times \frac{aB}{aB}$  (thân thấp hoa đỏ)

b. Sơ đồ lai:  $\frac{Ab}{aB} \times \frac{ab}{ab}$

Giao tử:  $0,4\text{Ab}; 0,4aB; 0,1AB; 0,1ab$        $1ab$

Tỉ lệ kiểu hình ở đời con: 40% thân cao hoa trắng : 10% thân cao hoa đỏ  
40% thân thấp hoa đỏ : 10% thân thấp hoa trắng.

**Bài 7:**

Cho biết bệnh bạch tạng do gen lặn nằm trên nhiễm sắc thể thường quy định. Một cặp vợ chồng đều có da bình thường, nhưng bố của vợ bị bạch tạng, bố mẹ chồng đều bình thường nhưng có chị gái chồng bị bạch tạng.

Mẹ có kiểu gen Aa, bố có kiểu gen AA hoặc Aa (trong đó AA chiếm  $\frac{1}{3}$ )

a. Xác suất để họ sinh đứa con đầu lòng bị bạch tạng là  $\frac{1}{6}$ .

b. Họ dự định sinh 2 đứa con, xác suất để có ít nhất một đứa bị bệnh =  $1 -$  xác suất để cả hai đứa đều bình thường.

Xác suất để cả hai đúra đều bình thường là  $= \frac{1}{3} + \frac{2}{3} \cdot (\frac{3}{4})^2 = \frac{1}{3} + \frac{3}{8} = \frac{17}{24}$ .

Xác suất để có ít nhất một đúra bị bệnh =  $1 - \frac{17}{24} = \frac{7}{24}$ .

**Bài 8:** a. Liên kết giới tính, gen nằm trên NST X và hoán vị gen.

b. Tần số hoán vị gen 20%.

Con cái F<sub>1</sub> lai phân tích.  $X^{AB}X^{ab} \times X^{ab}Y$ .

**Bài 9:**

- Quả tròn (B) và ngọt (A) là những tính trạng trội so với quả bầu dục (b), chua (a).

- Cây dị hợp về 2 cặp gen sẽ có kiểu gen là  $\frac{AB}{ab}$ . Tần số hoán vị gen là 20%

**Bài 10:** Gen quy định màu mắt (A và a) nằm trên NST X, gen quy định chiều dài (B và b) nằm trên NST thường.

Kiểu gen của P.  $X^AX^A BB \times X^aYbb$ .

F<sub>1</sub> lai với cơ thể khác:  $X^AX^aBb \times X^AYbb$ .

## 2. Đáp án trắc nghiệm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
C	D	C	D	D	C	D	A	C	A	A	D	A	D	C
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	A	D	B	C	A	D	A	C	B	A	D	B	C	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
A	D	D	C	B	C	A	A	C	D	C	A	B	B	A
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
D	A	B	A	A	B	A	A	D	B	C	A	A	D	A

## O CHƯƠNG III

# ĐI TRUYỀN HỌC QUẦN THỂ

### A. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

- Quần thể là một tập hợp các cá thể cùng loài, là đơn vị sinh sản, đơn vị tồn tại của loài. Mỗi quần thể có một vốn gen chung và đặc trưng, vốn gen là tập hợp toàn bộ các alen của tất cả các gen có trong quần thể.

- Quần thể tự phôi có đặc điểm: Các cá thể tự thụ phấn hoặc tự thụ tinh, kiểu gen gồm các dòng thuần. Quần thể tự phôi có tính đa dạng về kiểu gen và kiểu hình thấp nên kém thích nghi. Do vậy khi môi trường thay đổi thì quần thể tự phôi có khả năng thích nghi kém, do đó dễ bị tuyệt diệt. Vì vậy trong quá trình tiến hoá, các loài tự phôi ngày càng ít dần.

- Quần thể giao phối có đặc điểm: Các cá thể giao phối tự do, thành phần kiểu gen rất đa dạng và thường ở trạng thái cân bằng di truyền, tính đa hình về kiểu gen và kiểu hình rất cao. Một gen có n alen thì quá trình giao phối tự do sẽ tạo ra  $\frac{n(n+1)}{2}$  loại kiểu gen, trong đó có n kiểu gen đồng hợp và  $\frac{n(n-1)}{2}$  kiểu gen dị hợp. Nếu hai gen A và B nằm trên hai cặp NST tương đồng khác nhau, trong đó gen A có x alen, gen B có y alen thì số kiểu gen có thể có trong quần thể là:  $\frac{x(x+1)}{2} \cdot \frac{y(y+1)}{2}$ .

- Trong điều kiện không có thêm đột biến mới, không có chọn lọc tự nhiên, khả năng thụ tinh của các giao tử là như nhau, sức sống của các hợp tử là ngang nhau, không có hiện tượng di - nhập gen thì quá trình giao phối ngẫu nhiên sẽ tạo nên trạng thái cân bằng về di truyền của quần thể, khi đó thành phần kiểu gen của quần thể là  $p^2AA + 2pqAa + q^2aa$  ( $p$  là tần số của alen A,  $q$  là tần số của alen a.  $p+q = 1$ ).

- Dòng thuần là một tập hợp các cá thể của cùng một loài có kiểu gen giống nhau và đồng hợp về tất cả các cặp gen. Một gen có n alen thì sẽ tạo ra n dòng thuần về gen này. Nếu gen A có x alen, gen B có y alen, gen D có z alen thì quá trình tự phôi liên tục sẽ tạo ra số dòng thuần là: x.y.z

### B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

#### 1. Xác định số loại kiểu gen của quần thể

**Bài 1:** Ở một quần thể thực vật lưỡng bội, gen A nằm trên nhiễm sắc thể số 1 có 5 alen, gen B nằm trên nhiễm sắc thể số 3 có 8 alen. Hãy xác định:

- Quần thể có tối đa bao nhiêu kiểu gen đồng hợp về cả hai gen?
- Quần thể có tối đa bao nhiêu kiểu gen dị hợp về cả hai gen?
- Quần thể có tối đa bao nhiêu kiểu gen đồng hợp về gen A và dị hợp về gen B?
- Quần thể có tối đa bao nhiêu kiểu gen về cả hai gen?

## Hướng dẫn giải

Khi bài toán có nhiều gen và các gen phân li độc lập với nhau thì chúng ta tính riêng từng gen, sau đó nhân lại.

a.

- Cặp gen đồng hợp là cặp gen có 2 alen giống nhau. Vì vậy số kiểu gen đồng hợp đúng bằng số alen của gen đó.

- Gen A có 5 alen ( $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$ ) thì số kiểu gen đồng hợp về gen A là 5 kiểu gen. ( $A_1A_1, A_2A_2, A_3A_3, A_4A_4, A_5A_5$ ).

- Gen B có 8 alen thì số kiểu gen đồng hợp về gen B là 8 kiểu gen.

- Số loại kiểu gen đồng hợp về cả hai gen nói trên là  $5.8 = 40$  kiểu gen.

b.

- Cặp gen dị hợp là cặp gen gồm 2 alen có cấu trúc khác nhau. Vì vậy một gen có n alen thì số loại kiểu gen dị hợp bằng chỉnh hợp chập 2 của n phần tử

$$= C_n^2 = \frac{n.(n-1)}{2}.$$

- Số kiểu gen dị hợp về gen A là  $\frac{5.(5-1)}{2} = 10$  kiểu gen.

- Số kiểu gen dị hợp về gen B là  $\frac{8.(8-1)}{2} = 28$  kiểu gen.

- Số loại kiểu gen dị hợp về cả hai gen là  $10.28 = 280$  kiểu gen.

c. Số kiểu gen đồng hợp về gen A và dị hợp về gen B =  $5.28 = 140$  kiểu gen.

d. Ở mỗi gen, số loại kiểu gen bằng số loại kiểu gen dị hợp cộng số loại kiểu gen đồng hợp =  $n + C_n^2 = n + \frac{n.(n-1)}{2} = \frac{n.(n+1)}{2}$ .

- Số loại kiểu gen về gen A =  $\frac{5.(5+1)}{2} = 15$  kiểu gen.

- Số loại kiểu gen về gen B =  $\frac{8.(8+1)}{2} = 36$  kiểu gen.

Số kiểu gen về cả hai gen =  $15.36 = 540$  kiểu gen.

Một gen có n alen thì số loại kiểu gen =  $\frac{n.(n+1)}{2}$ .

Hai gen A và B phân li độc lập với nhau thì số loại kiểu gen bằng tích số loại kiểu gen của gen A và gen B.

## 2. Xác định tần số alen và thành phần kiểu gen của quần thể

Bài 2: Ở thế hệ xuất phát của một quần thể ngẫu phối có  $0,4AA : 0,4Aa : 0,2aa$ .

a. Xác định tần số của A và a.

b. Xác định thành phần kiểu gen ở thế hệ  $F_1, F_2, F_n$ .

Có nhận xét gì về thành phần kiểu gen của các thế hệ  $F_1, F_2, F_n$ ?

### Hướng dẫn giải

a. Tần số của A =  $0,4 + \frac{0,4}{2} = 0,6$ . Tần số của a =  $0,2 + \frac{0,4}{2} = 0,4$ .

b. Vì quần thể giao phối ngẫu nhiên nên thành phần kiểu gen ở đời con bằng tích tỉ lệ của các loại giao tử được với tỉ lệ của các loại giao tử cái.

- Tỉ lệ các loại giao tử được và các loại giao tử cái đúng bằng tần số của các alen. Như vậy ở giới được có  $0,6A$  và  $0,4a$ . Ở giới cái có  $0,6A$  và  $0,4a$ .

- Quá trình giao phối ngẫu nhiên thì các giao tử kết hợp với nhau theo bảng sau:

$\text{♂}$	$\text{♀}$	$0,6A$	$0,4a$
$0,6A$		$0,36AA$	$0,24Aa$
$0,4a$		$0,24Aa$	$0,16aa$

→ Thành phần kiểu gen ở  $F_1$  là  $0,36AA:0,48Aa:0,16aa$ .

- Các cá thể  $F_1$  tiếp tục giao phối ngẫu nhiên thì thành phần kiểu gen ở  $F_2$  sẽ là:

Giao tử của  $F_1$ :  $0,36AA$  sẽ tạo ra  $0,36$  giao tử A.

$0,48Aa$  sẽ tạo ra  $\frac{0,48}{2}$  giao tử A và  $\frac{0,48}{2}$  giao tử a.

$0,16aa$  sẽ tạo ra  $0,16$  giao tử a.

Vậy giao tử A có tỉ lệ  $0,36 + \frac{0,48}{2} = 0,6$ .

Giao tử a có tỉ lệ  $0,16 + \frac{0,48}{2} = 0,4$ .

Giao phối ngẫu nhiên

$\text{♂}$	$\text{♀}$	$0,6A$	$0,4a$
$0,6A$		$0,36AA$	$0,24Aa$
$0,4a$		$0,24Aa$	$0,16aa$

Thành phần kiểu gen ở  $F_2$  là  $0,36AA:0,48 Aa:0,16aa$ .

- Tiếp tục giao phối ngẫu nhiên thì thành phần kiểu gen ở các đời  $F_3, F_4, F_5, \dots, F_n$  luôn duy trì không đổi là  $0,36AA:0,48Aa:0,16aa$ . Sự duy trì thành phần kiểu gen không đổi qua các thế hệ theo công thức  $p^2 AA: 2pq Aa: q^2 aa$  được gọi là trạng thái cân bằng di truyền của quần thể. Như vậy, quá trình giao phối ngẫu

nhiên sẽ làm cho thành phần kiểu gen của quần thể ở trạng thái cân bằng. Khi ở trạng thái cân bằng thì tần số  $a = \sqrt{q^2}$ .

- Thành phần kiểu gen của quần thể chỉ ở trạng thái cân bằng di truyền khi không có đột biến, không có quá trình chọn lọc tự nhiên, không có sự di - nhập gen, các cá thể giao phối ngẫu nhiên.

- Một quần thể có  $xAA + yAa + zaa$  thì tần số của A =  $x + \frac{y}{2} . a = z + \frac{y}{2}$ .

- Quá trình giao phối ngẫu nhiên sẽ dẫn tới thành phần kiểu gen của quần thể đạt trạng thái cân bằng là  $p^2AA + 2pqAa + q^2aa$  ( $p$  là tần số của A,  $q$  là tần số của a).

- Thành phần kiểu gen của quần thể chỉ đạt trạng thái cân bằng khi không phát sinh đột biến, các cá thể ngẫu phối và số lượng cá thể của quần thể đủ lớn, không có chọn lọc tự nhiên, không có di nhập gen.

**Bài 3:** Một quần thể tự phôi ở thế hệ xuất phát có 0,1AA:0,4Aa:0,5aa.

a. Tính tần số của A, a. Quần thể có cân bằng về di truyền hay không?

b. Xác định thành phần kiểu gen ở thế hệ  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_n$ . Từ đó có nhận xét gì về quá trình tự phôi?

### *Hướng dẫn giải*

a. Tần số của A =  $0,1 + \frac{0,4}{2} = 0,3$ . Tần số của a =  $0,5 + \frac{0,4}{2} = 0,7$ .

Quần thể nói trên không ở trạng thái cân bằng vì nếu ở trạng thái cân bằng thì kiểu gen AA có tỉ lệ bằng bình phương tần số của nó và bằng  $0,3^2 = 0,09$ .

b. Khi các cá thể tự phôi thì

0,1AA sinh ra 0,1AA. 0,5aa sinh ra 0,5aa.

0,4Aa sinh ra 3 loại kiểu gen với tỉ lệ 0,4. ( $\frac{1}{4}$  AA:  $\frac{1}{2}$  Aa:  $\frac{1}{4}$  aa).

- Vậy thành phần kiểu gen ở  $F_1$  là: AA =  $0,1 + 0,4 \cdot \frac{1}{4} = 0,2$ .

$$aa = 0,5 + 0,4 \cdot \frac{1}{4} = 0,6. Aa = 0,4 \cdot \frac{1}{2} = 0,2.$$

- Ở đời  $F_2$ , cơ thể Aa tự phôi sẽ sinh ra 3 loại kiểu gen với tỉ lệ là

$$0,2. (\frac{1}{4} AA : \frac{1}{2} Aa : \frac{1}{4} aa).$$

Do vậy tỉ lệ mỗi loại kiểu gen ở  $F_2$  là: AA =  $0,2 + 0,2 \cdot \frac{1}{4} = 0,25$ .

$$aa = 0,6 + 0,2 \cdot \frac{1}{4} = 0,65; Aa = 0,2 \cdot \frac{1}{2} = 0,1.$$

- Qua quá trình tự phôi, Aa sẽ tạo ra 3 loại kiểu gen AA, Aa, aa. Trong đó đến thế hệ tự phôi thứ n thì  $Aa = 0,4 \cdot \frac{1}{2^n} = \frac{0,4}{2^n}$ . Vậy số lượng kiểu gen AA và aa

được sinh ra từ kiểu gen Aa là  $0,4 - \frac{0,4}{2^n}$ , trong đó  $AA = aa = \frac{0,4 - \frac{0,4}{2^n}}{2}$

→ Tự phôi đến thế hệ thứ  $F_n$  thì:

Kiểu gen Aa tự phôi đã tạo ra 3 loại kiểu gen (Aa; AA và aa) với tỉ lệ mỗi loại là

$$\frac{0,4}{2^n} Aa, \frac{0,4 - \frac{0,4}{2^n}}{2} AA, \frac{0,4 - \frac{0,4}{2^n}}{2} aa.$$

Vậy ở  $F_n$ , tỉ lệ các kiểu gen là:  $AA = 0,1 + \frac{0,4 - \frac{0,4}{2^n}}{2}$ .

$$Aa = \frac{0,4}{2^n}, \quad aa = 0,5 + \frac{0,4 - \frac{0,4}{2^n}}{2}.$$

Nếu n tiến tới  $+\infty$  thì  $\frac{0,4}{2^n}$  sẽ tiến tới 0 (khi  $n \rightarrow +\infty$  thì  $\lim \frac{0,4}{2^n} = 0$ ). Khi đó tỉ lệ kiểu gen Aa = 0, cho nên thành phần kiểu gen của quần thể là:

$$AA = 0,1 + \frac{0,4 - 0}{2} = 0,3, \quad aa = 0,5 + \frac{0,4 - 0}{2} = 0,7.$$

→ Thành phần kiểu gen của quần thể là 0,3AA : 0,7aa.

Một quần thể tự phôi ở thế hệ xuất phát có xAA: yAa: zaa thì ở thế hệ  $F_n$

có thành phần kiểu gen là  $(x + \frac{y - \frac{y}{2^n}}{2}) AA: \frac{y}{2^n} Aa: (z + \frac{y - \frac{y}{2^n}}{2}) aa$ .

### 3. Tìm xác suất khi quần thể đạt trạng thái cân bằng di truyền

**Bài 4:** Xét 4 quần thể của cùng một loài có thành phần kiểu gen tương ứng như sau:

Quần thể	Thành phần kiểu gen
Số 1	100% Aa.
Số 2	25% Aa, 50% AA, 25% aa.
Số 3	100% aa.
Số 4	36% AA, 48% Aa, 16% aa.

a. Tính tần số của alen a ở mỗi quần thể.

- b. Quần thể nào đang cân bằng về di truyền?  
c. Khi điều kiện sống của môi trường thay đổi, ở quần thể nào có thường biến thay đổi đồng loạt theo một hướng? Giải thích?

### *Hướng dẫn giải*

- a. Tần số của alen a ở mỗi quần thể.

- Quần thể số 1:  $a = \frac{1}{2} = 0,5$ .

- Quần thể số 2:  $a = 0,25 + \frac{0,25}{2} = 0,375$ .

- Quần thể số 3:  $a = 1$ .

- Quần thể số 4:  $a = 0,16 + \frac{0,48}{2} = 0,4$ .

- b. Quần thể số 3 và quần thể số 4 đang cân bằng về di truyền. Vì chỉ có 2 quần thể này mới có thành phần kiểu gen tuân theo công thức của định luật Hacđi - Vanbec.

- Ở quần thể số 3,  $A = 0$  và  $a = 1$  nên thành phần kiểu gen là 0AA: 0Aa: 1aa.

- Ở quần thể số 4,  $A = 0,6$  và  $a = 0,4$  nên thành phần kiểu gen là

$$(0,6)^2 AA : 2.(0,6).(0,4)Aa : (0,4)^2 aa = 0,36AA : 0,48Aa : 0,16aa.$$

- Ở quần thể số 1 và 2, thành phần kiểu gen không thỏa mãn định luật Hacđi - Vanbec.

- c. Thường biến chỉ thay đổi đồng loạt theo một hướng khi các cá thể trong quần thể có kiểu gen giống nhau. Vậy chỉ có quần thể 1 và quần thể 3 mới có thường biến đồng loạt theo một hướng.

Thành phần kiểu gen của quần thể chỉ ở trạng thái cân bằng di truyền khi nó thỏa mãn công thức của định luật Hacđi - Vanbec. Khi ở trạng thái cân bằng di truyền, tỉ lệ của kiểu gen aa bằng bình phương tần số của a ( $aa = q^2$ )  
 $\rightarrow$  Tần số a =  $\sqrt{aa}$ .

**Bài 5:** Ở người, A nằm trên NST thường quy định da đen trội hoàn toàn so với a quy định da trắng. Một quần thể người đang cân bằng về di truyền có tỉ lệ người da đen chiếm 64%.

- a. Tính tần số của A, a.  
b. Một cặp vợ chồng đều có da đen sinh đứa con đầu lòng có da trắng. Nếu họ sinh đứa thứ 2 thì xác suất để đứa thứ 2 có da trắng là bao nhiêu %?  
c. Một cặp vợ chồng khác ở trong quần thể này có da đen, xác suất để con đầu lòng của họ có da đen là bao nhiêu?

### *Hướng dẫn giải*

- a. Người có da trắng chiếm tỉ lệ  $100\% - 64\% = 36\%$ .

Vì quần thể đang cân bằng về di truyền nên thành phần kiểu gen là  
 $p^2AA : 2pqAa : q^2aa$ .

Nên tần số của a là  $q = \sqrt{q^2} = \sqrt{0,36} = 0,6$ .  $\rightarrow$  Tần số của A = 1 - 0,6 = 0,4.

b. Cặp vợ chồng này đều có da đen nhưng con đầu lòng của họ có da trắng chứng tỏ cả bố và mẹ đều có kiểu gen dị hợp Aa. Cả hai bố mẹ đều có kiểu gen dị hợp nên khi sinh đứa thứ 2 thì xác suất để con có da trắng là: Aa x Aa cho  $\frac{1}{4}$  aa.

Vậy xác suất để cặp vợ chồng này sinh con có da trắng là  $\frac{1}{4} = 25\%$ .

c. Thành phần kiểu gen của quần thể này là 0,16AA: 0,48Aa: 0,36aa.

Vậy trong số những người da đen, người dị hợp Aa chiếm tỉ lệ  $\frac{0,48}{0,16 + 0,48} = \frac{3}{4}$ .

$\rightarrow$  Xác suất để cả 2 vợ chồng có da đen đều có kiểu gen dị hợp là  $(\frac{3}{4})^2 = \frac{9}{16}$ .

Khi cả hai vợ chồng đều có kiểu gen Aa thì xác suất sinh con da trắng (aa) là  $\frac{1}{4}$ .

Vậy một cặp vợ chồng có da đen ở quần thể trên sẽ sinh con có da trắng với xác suất là  $\frac{9}{16} \cdot \frac{1}{4} = \frac{9}{64}$ .

$\rightarrow$  Xác suất để cặp vợ chồng này sinh con đầu lòng có da đen (da không trắng) là  $1 - \frac{9}{64} = \frac{55}{64}$ .

- Khi quần thể cân bằng, tần số của alen lặn a =  $\sqrt{\text{kiểu hình lặn}}$ .

- Phải xác định kiểu gen của bố mẹ thì mới dự đoán được tỉ lệ kiểu hình ở đời con. Xác suất để một cặp vợ chồng sinh con có kiểu hình lặn bằng tích tỉ lệ giao tử lặn của bố với tỉ lệ giao tử lặn của mẹ.

- Xác suất sinh con có kiểu hình trội bằng 1 - xác suất sinh con có kiểu hình lặn.

#### 4. Xác suất

**Bài 6:** Ở một loài thực vật sinh sản bằng tự phôi, gen A quy định khả năng nảy mầm trên đất có kim loại nặng, alen a không có khả năng này nên hạt có kiểu gen aa bị chết khi đất có kim loại nặng. Tiến hành gieo 1000 hạt (gồm 100 hạt AA, 400 hạt Aa, 500 hạt aa) trên đất có kim loại nặng, các hạt sau khi nảy mầm đều sinh trưởng bình thường và các cây đều ra hoa, kết hạt tạo nên thế hệ F<sub>1</sub>; F<sub>1</sub> nảy mầm và sinh trưởng, sau đó ra hoa kết hạt tạo thế hệ F<sub>2</sub>. Lấy một hạt ở đời F<sub>2</sub>, tính xác suất để hạt này nảy mầm được trên đất có kim loại nặng.

#### Hướng dẫn giải

- Ở thế hệ xuất phát, tỉ lệ kiểu gen ở cây trưởng thành là 0,2AA : 0,8Aa  $\rightarrow$  Do quần thể tự phôi nêu  $\rightarrow$  Tỉ lệ hợp tử ở F<sub>1</sub> là 0,4AA : 0,4Aa : 0,2aa. (0,8Aa tự phôi sẽ sinh ra 3 kiểu gen là 0,2AA : 0,4Aa : 0,2aa).

- Vì hạt aa không này mầm được nêu tỉ lệ kiểu gen ở cây trưởng thành F<sub>1</sub> là  
 $0,5AA : 0,5Aa = \frac{1}{2} AA : \frac{1}{2} Aa$ .

- Tỉ lệ hợp tử ở F<sub>2</sub> là  $\frac{3}{8} AA : \frac{1}{4} Aa : \frac{1}{8} aa$ .

Như vậy, ở F<sub>2</sub> tỉ lệ hạt này mầm ( $\frac{3}{8} AA + \frac{1}{4} Aa$ ) là  $\frac{7}{8} = 87,5\%$ .

Tỉ lệ hạt này mầm là 87,5% nên khi lấy ngẫu nhiên 1 hạt, xác suất để hạt đó này mầm được là 87,5%.

**Khi lấy 1 cá thể thì xác suất xuất hiện kiểu hình chính bằng tỉ lệ của loại kiểu hình đó.**

**Bài 7:** Ở người, gen A nằm trên NST thường quy định da đen trội hoàn toàn so với a quy định da trắng. Một quần thể người đang cân bằng về di truyền có người da đen chiếm tỉ lệ 64%.

a. Tần số của A, a.

b. Một cặp vợ chồng đều có da đen sinh đứa con đầu lòng có da trắng. Nếu họ sinh đứa thứ 2 thì xác suất để đứa thứ 2 có da trắng là bao nhiêu %?

c. Một cặp vợ chồng khác ở trong quần thể này có da đen, xác suất để con đầu lòng của họ có da đen là bao nhiêu?

#### *Hướng dẫn giải*

a. Người có da trắng chiếm tỉ lệ  $100\% - 64\% = 36\%$ .

Vì quần thể đang cân bằng về di truyền nên thành phần kiểu gen là  $p^2AA:2pqAa:q^2aa$ . Nên tần số của a là  $q = \sqrt{q^2} = \sqrt{0,36} = 0,6$ .

→ Tần số của A =  $1 - 0,6 = 0,4$ .

b. Cặp vợ chồng này đều có da đen nhưng con đầu lòng của họ có da trắng chứng tỏ cả bố và mẹ đều có kiểu gen dị hợp Aa. Cả hai bố mẹ đều có kiểu gen dị hợp nên khi sinh đứa thứ 2 thì xác suất để con có da trắng là: Aa x Aa cho  $\frac{1}{4}$  aa.

Vậy xác suất để cặp vợ chồng này sinh con có da trắng là  $\frac{1}{4} = 25\%$ .

c. Thành phần kiểu gen của quần thể này là  $0,16AA : 0,48Aa : 0,36aa$ .

Vậy trong số những người da đen, người dị hợp Aa chiếm tỉ lệ  $\frac{0,48}{0,16 + 0,48} = \frac{3}{4}$

→ Xác suất để cả 2 vợ chồng có da đen đều có kiểu gen dị hợp là  $(\frac{3}{4})^2 = \frac{9}{16}$ .

Khi cả hai vợ chồng đều có kiểu gen Aa thì xác suất sinh con da trắng (aa) là  $\frac{1}{4}$

Vậy một cặp vợ chồng có da đen ở quần thể trên sẽ sinh con có da trắng với xác suất là  $\frac{9}{16} \cdot \frac{1}{4} = \frac{9}{64}$ .

→ Xác suất để cặp vợ chồng này sinh con đầu lòng có da đen (da không trắng) là  $1 - \frac{9}{64} = \frac{55}{64}$ .

- Khi quần thể cân bằng, tần số của alen lặn  $a = \sqrt{\text{kiểu hình lặn}}$ .

- Phải xác định kiểu gen của bố mẹ thì mới dự đoán được tỉ lệ kiểu hình ở đời con. Khi bố mẹ có thể có các kiểu gen khác nhau thì chỉ dựa vào kiểu gen làm xuất hiện kiểu hình cần tìm (Phải tính xác suất xuất hiện KG đó).

- Xác suất để một cặp vợ chồng sinh con có kiểu hình lặn bằng tích xác suất xuất hiện KG của bố mẹ với tỉ lệ xuất hiện kiểu hình lặn.

- Xác suất sinh con có kiểu hình trội bằng  $1 - \text{xác suất sinh con có kiểu hình lặn}$ .

## 5. Một số dạng nâng cao (Dành cho học sinh giỏi)

### a. Dạng toán tìm số loại kiểu gen

**Bài 8:** Gen A và B cùng nằm trên cặp NST thứ nhất, trong đó gen A có 2 alen (A và a), gen B có 2 alen (B và b). Gen D nằm trên cặp NST số 3 có 5 alen. Hãy cho biết:

- Trong quần thể sẽ có tối đa bao nhiêu loại kiểu gen?
- Trong quần thể sẽ có tối đa bao nhiêu loại kiểu hình? Biết rằng mỗi tính trạng do một gen quy định và các alen trội hoàn toàn so với nhau.

### Hướng dẫn giải

#### a. Muốn xác định số loại kiểu gen thì phải xét từng nhóm liên kết.

- Trong mỗi cơ thể, NST tồn tại theo cặp tương đồng nên gen tồn tại theo cặp alen. Số loại kiểu gen gồm có các kiểu gen đồng hợp và các kiểu gen dị hợp.

Gen D có 5 alen (từ D<sub>1</sub> đến D<sub>5</sub>) thì sẽ có 5 kiểu gen đồng hợp (D<sub>1</sub>D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub>D<sub>5</sub>), số kiểu gen dị hợp là tổ hợp chập 2 của 5 phần tử ( $C_5^2 = \frac{5.(5-1)}{2}$ ) vì trong số 5 alen, mỗi kiểu gen dị hợp có chứa 2 trong số 5 alen đó.

Tổng số loại kiểu gen của gen D là  $5 + \frac{5.(5-1)}{2} = \frac{5.(5+1)}{2} = 15$  kiểu gen.

→ Một gen nằm trên NST thường có n alen thì sẽ có n kiểu gen đồng hợp,  $\frac{n.(n-1)}{2}$  kiểu gen dị hợp và có tổng số loại kiểu gen là  $\frac{n.(n+1)}{2}$ .

- **Chúng ta có thể xác định số loại kiểu gen về cả 2 gen A, B theo 2 cách như sau:**

+ Cách 1: Tính theo từng kiểu gen đồng hợp, dị hợp.

Số kiểu gen đồng hợp về cả 2 gen A và B:

Có 4 kiểu gen  $\frac{AB}{AB}$ ,  $\frac{Ab}{Ab}$ ,  $\frac{aB}{aB}$ ,  $\frac{ab}{ab}$ .

Số kiểu gen dị hợp về một cặp gen: Có 4 kiểu gen là  $\frac{AB}{aB}$ ,  $\frac{AB}{Ab}$ ,  $\frac{aB}{ab}$ ,  $\frac{Ab}{ab}$ .

Số kiểu gen dị hợp về 2 cặp gen: Có 2 kiểu gen là  $\frac{AB}{ab}$ ,  $\frac{Ab}{aB}$ .

Tổng số kiểu gen về hai gen A và B là  $4 + 4 + 2 = 10$  kiểu gen.

+ Cách 2: Gen A và gen B cùng nằm trên một nhóm liên kết. Vì hai gen này cùng nằm trên một NST nên chúng ta có thể xem A.B là một gen M (đặt ẩn phụ  $M = A.B$ ) thì số alen của M bằng tích số alen của gen A với số alen của gen B =  $2.2 = 4$  alen đó là  $M_1 = AB$ ,  $M_2 = Ab$ ,  $M_3 = aB$ ,  $M_4 = ab$ .

Khi đó ta có:

$$\frac{AB}{AB} \approx M_1 M_1, \frac{Ab}{Ab} \approx M_2 M_2, \frac{aB}{aB} \approx M_3 M_3, \frac{ab}{ab} \approx M_4 M_4, \frac{AB}{Ab} \approx M_1 M_2,$$

$$\frac{AB}{aB} \approx M_1 M_3, \frac{AB}{ab} \approx M_1 M_4, \frac{Ab}{aB} \approx M_2 M_3, \frac{Ab}{ab} \approx M_2 M_4, \frac{aB}{ab} \approx M_3 M_4.$$

→ Như vậy số loại kiểu gen về gen M sẽ đúng bằng số loại kiểu gen về 2 gen A và B.

(Trong hai cách tính số kiểu gen nói trên, cách hai được thực hiện đơn giản và đúng cho cả các nhóm gen liên kết có rất nhiều gen, mỗi gen có nhiều alen).

Như vậy bài toán trở thành gen M nằm trên NST thứ nhất có 4 alen, gen D nằm trên NST số 3 có 5 alen và số loại kiểu gen sẽ bằng tích số loại kiểu gen của gen M với số loại kiểu gen của gen D.

Số kiểu gen của gen M là  $\frac{4(4+1)}{2} = 10$ . Số kiểu gen của gen D là  $\frac{5(5+1)}{2} = 15$ .

- Gen M và gen D nằm trên 2 cặp NST khác nhau nên số loại kiểu gen về cả 2 cặp gen này bằng tích số loại kiểu gen của gen M với số loại kiểu gen của gen D và bằng  $10.15 = 150$ .

Như vậy số kiểu gen về cả 3 gen A, B, D đúng bằng số kiểu gen về hai gen M và D (vì gen M = A.B) và bằng 150 kiểu gen.

b. Xác định số loại kiểu hình có trong quần thể:

Trong trường hợp không có tương tác gen, các alen trội hoàn toàn so với nhau thì số loại kiểu hình của mỗi tính trạng bằng số loại alen của gen quy định tính trạng đó.

- Gen A có 2 alen nên tính trạng do gen A quy định có 2 kiểu hình.

- Gen B có 2 alen nên tính trạng do gen B quy định có 2 kiểu hình.

- Gen D có 5 alen nên tính trạng do gen D quy định có 5 kiểu hình.

Vậy số loại kiểu hình về cả 3 tính trạng là  $2.2.5 = 20$  kiểu hình.

- Một gen nằm trên NST thường có  $n$  alen thì sẽ có tối đa  $\frac{n.(n+1)}{2}$  kiểu gen, trong đó có  $n$  kiểu gen đồng hợp và  $\frac{n.(n-1)}{2}$  kiểu gen dị hợp.

- Dùng phương pháp đặt ẩn phu để xác định số loại kiểu gen của tất cả các gen ở trên một nhóm liên kết. Nếu có 3 gen A, B và D cùng nằm trên một NST thường và gen A có  $m$  alen, gen B có  $n$  alen, gen D có  $p$  alen thì đặt gen  $M = A.B.D$ ; gen M sẽ có số alen là  $m.n.p$ . Số loại kiểu gen về cả 3 gen A, B, D là  $\frac{m.n.p.(m.n.p+1)}{2}$ .

**Bài 9:** Gen A có 5 alen. Trong quần thể sẽ có tối đa bao nhiêu loại kiểu gen trong các trường hợp:

- Gen A nằm trên NST X mà không có alen trên Y.
- Gen A nằm trên NST Y mà không có alen trên X.
- Gen A nằm trên NST X và Y ở đoạn tương đồng.

#### *Hướng dẫn giải*

a. Gen A liên kết giới tính nên số loại kiểu gen phải được tính theo từng giới tính.  
- Ở giới XX, gen A luôn tồn tại theo cặp alen (giống như gen trên NST thường) cho nên sẽ có tối đa số loại kiểu gen là  $\frac{5.(5+1)}{2} = 15$  kiểu gen.

- Ở giới XY, gen A luôn tồn tại ở dạng 1 alen (chỉ có ở trên X mà không có trên Y). Do vậy số kiểu gen về gen A bằng số loại alen của nó  $\rightarrow$  Có 5 kiểu gen.

- Tổng số kiểu gen ở hai giới về gen A là  $15+5=20$ .
- Gen A nằm trên NST giới tính Y.

- Ở giới XX không có gen A nên chỉ có duy nhất 1 kiểu gen là XX.  
- Ở giới XY, gen A luôn tồn tại ở dạng 1 alen (chỉ có ở trên Y mà không có trên X). Do vậy số kiểu gen về gen A bằng số loại alen của nó  $\rightarrow$  Có 5 kiểu gen.

- Tổng số kiểu gen ở hai giới về gen A là  $1+5=6$ .
- Gen A nằm trên cả X và Y.

- Ở giới XX, gen A luôn tồn tại theo cặp alen (giống như gen trên NST thường) cho nên sẽ có tối đa số loại kiểu gen là  $\frac{5.(5+1)}{2} = 15$  kiểu gen.

- Ở giới XY, gen A vừa có trên X, vừa có trên Y. Do vậy số kiểu gen về gen A bằng  $5 \times 5 = 25$  kiểu gen.

- Tổng số kiểu gen ở hai giới về gen A là  $15 + 25 = 40$  kiểu gen.

Khi gen nằm trên NST giới tính thì số loại kiểu gen được tính riêng ở từng giới sau đó cộng lại. Ở giới XX, số loại kiểu gen được tính giống như gen nằm trên NST thường. Ở giới XY, số loại kiểu gen bằng số alen trên X nhân với số alen trên Y.

**Bài 10:** Gen A có 5 alen, gen D có 2 alen, cả 2 gen này cùng nằm trên NST X (không nằm trên Y); Gen B nằm trên NST Y (không có trên X) có 7 alen. Số loại kiểu gen tối đa được tạo ra trong quần thể là bao nhiêu?

### Hướng dẫn giải

Khi gen nằm trên NST giới tính thì số loại kiểu gen được tính riêng theo từng giới.

- Ở giới XX:

Cả hai gen A và D cùng nằm trên một NST nên chúng ta có thể xem tổ hợp hai gen này là một gen tượng trưng (gen M), khi đó gen M có số alen bằng tích số alen của hai gen A và D =  $5 \cdot 2 = 10$  alen. Ở giới XX (gen tồn tại theo từng cặp), số

$$\text{loại kiểu gen} = \frac{10 \cdot (10 + 1)}{2} = 55.$$

Gen B nằm trên NST Y nên ở giới XX không có gen B  $\rightarrow$  duy nhất chỉ có một kiểu gen về gen này là XX.

$\rightarrow$  Số loại kiểu gen ở giới XX là  $55 \times 1 = 55$ .

- Ở giới XY, gen chỉ tồn tại đơn bội nên số loại kiểu gen bằng tích số loại alen của các gen và bằng  $5 \times 2 \times 7 = 70$  kiểu gen.

- Số loại kiểu gen của loài bằng tổng số loại kiểu gen ở hai giới  
 $= 70 + 55 = 125$  kiểu gen.

**Bài 11:** Gen A có 3 alen, gen D có 4 alen, cả 2 gen này cùng nằm trên NST X (không nằm trên Y); Gen B nằm trên NST thường có 5 alen. Số loại kiểu gen tối đa được tạo ra trong quần thể là bao nhiêu?

### Hướng dẫn giải

- Số loại kiểu gen về gen A và D:

Khi gen nằm trên NST giới tính thì số loại kiểu gen được tính riêng theo từng giới.

- Ở giới XX:

Cả hai gen A và D cùng nằm trên một NST nên chúng ta có thể xem tổ hợp hai gen này là một gen tượng trưng (gen M), khi đó gen M có số alen bằng tích số alen của hai gen A và D =  $3 \cdot 4 = 12$  alen. Ở giới XX (gen tồn tại theo từng cặp), số

$$\text{loại kiểu gen bằng} \frac{12 \cdot (12 + 1)}{2} = 78.$$

- Ở giới XY, gen chỉ tồn tại trên NST X nên số loại kiểu gen là 12 kiểu gen.

- Số loại kiểu gen về gen A và D bằng tổng số loại kiểu gen ở hai giới  
 $= 78 + 12 = 90$  kiểu gen.

- Gen B nằm trên NST thường nên có số loại kiểu gen là

$$\frac{5.(5+1)}{2} = 15 \text{ kiểu gen.}$$

Vậy số kiểu gen về cả ba gen A, B, D có thể có trong quần thể là :

$$78 \times 15 = 1170.$$

### b. Tìm tỉ lệ của kiểu gen khi có nhiều cặp gen

**Bài 12:** Ở một loài giao phối, A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a quy định thân thấp; B quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với b quy định hoa trắng; hai cặp gen này nằm trên 2 cặp NST khác nhau. Ở một quần thể đang cân bằng về di truyền có tần số A là 0,6; a là 0,4 và tần số B là 0,7; b là 0,3.

- Theo lí thuyết, tỉ lệ kiểu gen aaBb ở đời con có tỉ lệ bao nhiêu %?
- Trong quần thể này, cây có kiểu hình thân cao hoa trắng có tỉ lệ bao nhiêu %?

### Hướng dẫn giải

a. Tỉ lệ của một kiểu gen nào đó bằng tích tỉ lệ của từng cặp gen có trong kiểu gen đó.

- Đây là một quần thể giao phối ngẫu nhiên nên theo lí thuyết thì thành phần kiểu gen đang ở trạng thái cân bằng di truyền, do đó tỉ lệ từng cặp gen đều theo công thức của định luật Hacđi-Vanbec.

Xét từng cặp gen thì kiểu gen aa có tỉ lệ:  $(0,4)^2 = 0,16$ .

Kiểu gen Bb có tỉ lệ:  $2.0,7.0,3=0,42$ .

Hai cặp gen này phân li độc lập nên tỉ lệ kiểu gen aaBb bằng tích tỉ lệ kiểu gen aa với tỉ lệ kiểu gen Bb ở trong quần thể và bằng:  $0,16 \times 0,42 = 0,0672 = 6,72\%$ .

b. Cây thân cao hoa trắng có kiểu gen AAbb, Aabb. Trong đó tỉ lệ của các kiểu gen này là: Kiểu gen AAbb có tỉ lệ:  $(0,6)^2 \cdot (0,3)^2 = 0,0324$ .

Kiểu gen Aabb có tỉ lệ =  $(2.0,6.0,4).(0,3)^2 = 0,0432$ .

Vậy ở trong quần thể này, cây thân cao hoa trắng có tỉ lệ =  $0,0324 + 0,0432 = 0,0756 = 7,56\%$ .

- Theo lí thuyết, khi các cá thể giao phối ngẫu nhiên thì tỉ lệ mỗi loại kiểu gen tuân theo định luật Hacđi-Vanbec.

- Khi quần thể đang cân bằng về di truyền, tỉ lệ của một kiểu gen nào đó bằng tích tần số của các alen có trong kiểu gen nhân với  $2^n$  ( $n$  là số cặp gen di hợp có trong kiểu gen). Ví dụ kiểu gen AabbDd có tỉ lệ =  $2^2 \cdot A.a.b.b.D.d$

### c. Tìm tần số alen và tỉ lệ kiểu gen khi có gen gây chết.

**Bài 13:** Ở thế hệ xuất phát của một quần thể giao phối ngẫu nhiên có 60%AA, 40%Aa. Nếu tất cả các hợp tử aa đều bị chết ở giai đoạn phôi thì tần số alen A và a ở thế hệ F<sub>n</sub> là bao nhiêu?

### Hướng dẫn giải

Gọi p là tần số của alen A, q là tần số của alen a của quần thể ở thế hệ xuất phát.

Quá trình ngẫu phôi thì ở F<sub>1</sub> sẽ có thành phần kiểu gen p<sup>2</sup>AA:2pqAa:q<sup>2</sup>aa.

Do aa bị chết ở giai đoạn phôi nên tần số a ở F<sub>1</sub> là  $\frac{pq}{p^2+2pq} = \frac{q}{p+2q} = \frac{q}{1+q}$ .

→ Tần số của A là  $\frac{p^2+pq}{p^2+2pq} = \frac{p(p+q)}{p(p+2q)} = \frac{1}{p+2q} = \frac{1}{p+q+q} = \frac{1}{1+q}$

Thành phần kiểu gen ở thế hệ F<sub>2</sub> là  $(\frac{1}{1+q})^2$ AA:  $2 \cdot \frac{1}{1+q} \cdot \frac{q}{1+q}$ Aa:  $(\frac{q}{1+q})^2$ aa.

Do aa bị chết nên tần số của a ở thế hệ F<sub>2</sub> là

$$a = \frac{\frac{q}{(1+q)^2}}{\left(\frac{1}{1+q}\right)^2 + 2 \cdot \frac{q}{(1+q)^2}} = \frac{\frac{q}{(1+q)^2}}{\frac{1+2q}{(1+q)^2}} = \frac{q}{1+2q}.$$

Tần số của A ở F<sub>2</sub> là  $1 - \frac{q}{1+2q} = \frac{1+q}{1+2q}$ .

Tương tự thì suy ra ở thế hệ F<sub>n</sub>, tần số của a =  $\frac{q}{1+n \cdot q}$ .

Tần số của A =  $1 - \frac{q}{1+n \cdot q} = \frac{1+n \cdot q - q}{1+n \cdot q} = \frac{p+n \cdot q}{1+n \cdot q}$

(trong đó p là tần số ban đầu của A, q là tần số ban đầu của a, n là số thế hệ sinh sản của quần thể).

*d. Tim tỉ lệ kiểu gen khi ở thế hệ xuất phát, tần số alen ở giới đực khác giới cái.*

**Bài 14:** Thế hệ xuất phát của một quần thể ngẫu phôi có 200 cá thể đực mang kiểu gen AA, 400 cá thể cái mang kiểu gen Aa, 600 cá thể cái mang kiểu gen aa.

a. Hãy xác định tần số alen của quần thể.

b. Hãy xác định tỉ lệ kiểu gen của quần thể ở thế hệ F<sub>1</sub>.

c. Hãy xác định tỉ lệ kiểu gen của quần thể khi đạt trạng thái cân bằng di truyền.

#### Hướng dẫn giải

a. Xác định tần số alen của quần thể.

Khi quần thể cho biết số lượng cá thể ở giới đực và số lượng cá thể ở giới cái thì phải tính tần số alen theo từng giới, sau đó tính trung bình cộng của cả hai giới.

Tỉ lệ kiểu gen ở thế hệ xuất phát:

Ở giới đực có 200 AA → 100% AA. → Tần số alen A = 1

Ở giới cái có 400 Aa, 600 aa → 0,4Aa: 0,6aa.

→ Tần số alen A =  $\frac{0,4}{2} = 0,2$ . Tần số của a = 1 - 0,2 = 0,8.

Tần số alen tính chung cho cả hai giới (cả quần thể) là:

$$A = \frac{1+0,2}{2} = 0,6. \quad a = 1 - 0,6 = 0,4.$$

b. Xác định tỉ lệ kiểu gen của quần thể ở thế hệ F<sub>1</sub>:

Đời F<sub>1</sub> được sinh ra do sự kết hợp ngẫu nhiên giữa các giao tử đực với các giao tử cái:

Ở đực chỉ có kiểu gen AA nên cho duy nhất 1 loại giao tử A với tỉ lệ 1.

Ở cái có 0,4Aa và 0,6 aa nên có 2 loại giao tử là 0,2A và 0,8a.

Sự giao phối ngẫu nhiên sẽ sinh ra đời con:

		0,2A	0,8a
1A		0,2AA	0,8Aa

Tỉ lệ kiểu gen F<sub>1</sub> là 0,2AA: 0,8Aa

c. Xác định tỉ lệ kiểu gen của quần thể khi đạt trạng thái cân bằng di truyền.

Khi quần thể đạt trạng thái cân bằng thì tỉ lệ kiểu gen tuân theo định luật Hacđi – Vanbec:

$$(0,6)^2AA: 2 \cdot 0,6 \cdot 0,4Aa: (0,4)^2aa = 0,36AA: 0,48Aa: 0,16aa.$$

- Thế hệ xuất phát có tần số alen ở giới đực khác với tần số alen ở giới cái thì tần số alen bằng trung bình cộng tần số alen của cả hai giới.

- Thế hệ xuất phát có tỉ lệ kiểu gen ở giới đực khác tỉ lệ kiểu gen ở giới cái thì việc xác định tỉ lệ kiểu gen F<sub>1</sub> phải thực hiện sơ đồ lai giữa giao tử đực với giao tử cái. Từ thế hệ F<sub>2</sub> trở đi, quần thể mới đạt trạng thái cân bằng di truyền.

#### e. Tìm số loại kiểu gen cho loài sinh vật có bộ NST đa bội.

Bài 15: Một gen có n alen, hãy xác định số loại kiểu gen về gen A trong các trường hợp:

- a. Đôi với quần thể của loài đơn bội.
- b. Đôi với quần thể của loài lưỡng bội.
- c. Đôi với quần thể của loài tam bội.
- d. Đôi với quần thể của loài tứ bội.

#### Hướng dẫn giải

- a. Đôi với quần thể của loài đơn bội (ví dụ vi khuẩn, rêu,...)

Số loại kiểu gen đúng bằng số loại alen của gen đó.

Gen A có n alen thì quần thể có tối đa n kiểu gen về gen A.

- b. Đôi với quần thể lưỡng bội

\* Nếu gen A nằm trên NST thường và có n alen thì:

- Số kiểu gen đồng hợp về gen A là n

- Số kiểu gen dị hợp về gen A là  $C_n^2 = \frac{n(n-1)}{1.2}$ .

- Tổng số kiểu gen về gen A là  $n + \frac{n(n-1)}{2} = \frac{n(n+1)}{1.2}$ .

\* Nếu gen A nằm trên NST giới tính X (không có alen trên Y)

- Ở giới XX, gen tồn tại theo cặp alen nên số kiểu gen được tính giống như trường hợp gen nằm trên NST thường.

Ở giới XX có số kiểu gen là  $\frac{n(n+1)}{2}$ .

- Ở giới XY, gen chỉ tồn tại trên NST X (không có trên Y) nên sẽ có n kiểu gen về gen A.

- Ở cả hai giới sẽ có tối đa số loại kiểu gen về gen A là

$$n + \frac{n(n+1)}{1.2} = \frac{n(n+3)}{1.2}$$

\* Nếu gen nằm trên NST giới tính Y (không có alen trên X)

- Ở giới XX, có duy nhất một kiểu gen.

- Ở giới XY, có n kiểu gen.

- Số kiểu gen ở cả hai giới là  $n + 1$ .

\* Nếu gen A nằm trên NST giới tính X và Y (ở vùng tương đồng của NST giới tính)

- Ở giới XX, gen tồn tại theo cặp alen nên số kiểu gen được tính giống như trường hợp gen nằm trên NST thường.

Ở giới XX có số kiểu gen là  $\frac{n(n+1)}{1.2}$ .

- Ở giới XY, gen tồn tại theo cặp tương đồng nhưng kiểu gen  $X^A Y^a$  khác với kiểu gen  $X^a Y^A$  cho nên số loại kiểu gen bằng tích số loại giao tử đực với số loại giao tử cái và bằng  $n^2$ .

- Ở cả hai giới sẽ có tối đa số loại kiểu gen về gen A là

$$n^2 + \frac{n(n+1)}{1.2} = \frac{n(3n+1)}{1.2}$$

c. Đối với quần thể của loài có bộ NST tam bội ( $3n$ )

- Số kiểu gen đồng hợp về gen A

(ví dụ  $A_1 A_1 A_1, A_2 A_2 A_2, A_3 A_3 A_3, \dots$ ) là n

- Số kiểu gen có 2 alen khác nhau (ví dụ  $A_1 A_1 A_2$  hoặc  $A_1 A_2 A_2$ ) là

$$2.C_n^2 = n(n-1)$$

- Số kiểu gen có 3 alen khác nhau (ví dụ  $A_1 A_2 A_3$ ) là:  $C_n^3 = \frac{n(n-1)(n-2)}{1.2.3}$

- Tổng số kiểu gen là  $\frac{n(n-1)(n-2)}{1.2.3} + n(n-1) + n =$

$$= \frac{n^3 - 3n^2 + 2n}{1.2.3} + n^2 - n + n = \frac{n^3 + 3n^2 + 2n}{1.2.3} = \frac{n(n+1)(n+2)}{1.2.3}$$

**d. Đối với quần thể của loài có bộ NST tứ bội (4n)**

- Số kiểu gen đồng hợp về gen A là n
- Số kiểu gen có 2 alen khác nhau

$$(ví dụ A_1A_2A_2A_2 \text{ hoặc } A_1A_1A_2A_2 \text{ hoặc } A_1A_1A_1A_2) \text{ là } 3.C_n^2 = \frac{3.n(n-1)}{2}$$

- Số kiểu gen có 3 alen khác nhau

$$(ví dụ A_1A_2A_3A_3 \text{ hoặc } A_1A_2A_2A_3 \text{ hoặc } A_1A_1A_2A_3) \text{ là}$$

$$3.C_n^3 = \frac{3.n(n-1)(n-2)}{1.2.3}$$

- Số kiểu gen có 4 alen khác nhau (ví dụ A\_1A\_2A\_3A\_4) là

$$C_n^4 = \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{1.2.3.4}$$

- Tổng số kiểu gen là:

$$\begin{aligned} & n + \frac{3.n(n-1)}{2} + \frac{3.n(n-1)(n-2)}{2.3} + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{1.2.3.4} \\ &= n + \frac{3n^2 - 3n}{2} + \frac{3n^3 - 9n^2 + 6n}{2.3} + \frac{n^4 - 6n^3 + 11n^2 - 6n}{1.2.3.4} \\ &= \frac{24n + 36n^2 - 36n + 12n^3 - 36n^2 + 24n + n^4 - 6n^3 + 11n^2 - 6n}{1.2.3.4} \\ &= \frac{n^4 + 6n^3 + 11n^2 + 6n}{1.2.3.4} = \frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{1.2.3.4} \end{aligned}$$

Tổng quát:

Loại quần thể	Số loại kiểu gen đối với 1 gen có r alen (Gen nằm trên NST thường)
Quần thể của loài đơn bội (n)	$\frac{r}{1}$
Quần thể của loài lưỡng bội (2n)	$\frac{r(r+1)}{1.2}$
Quần thể của loài tam bội (3n)	$\frac{r(r+1)(r+2)}{1.2.3}$
Quần thể của loài tứ bội (4n)	$\frac{r(r+1)(r+2)(r+3)}{1.2.3.4}$
Quần thể của loài ngũ bội (5n)	$\frac{r(r+1)(r+2)(r+3)(r+4)}{1.2.3.4.5}$

## NỘI DUNG CẦN GHI NHÓ

1. Một quần thể có  $xAA + yAa + zaa$  thì tần số của A =  $x + \frac{y}{2}$ .a =  $z + \frac{y}{2}$ .

Khi quần thể đang ở trạng thái cân bằng, tần số của alen lặn

$$= \sqrt{\text{kiểu gen lặn}}$$

2. Một gen có n alen.

Nếu gen nằm trên NST thường thì sẽ có tối đa  $\frac{n.(n+1)}{2}$  kiểu gen, trong đó có  $n$  kiểu gen đồng hợp và  $\frac{n.(n-1)}{2}$  kiểu gen dị hợp.

Nếu gen nằm trên NST giới tính X (không có trên Y) thì sẽ có tối đa  $\frac{n.(n+3)}{2}$  số loại kiểu gen. Nếu nằm trên NST giới tính Y (không có trên X) thì sẽ tạo ra tối đa  $(n+1)$  loại kiểu gen.

3. Dùng phương pháp đặt ẩn phụ để xác định số loại kiểu gen của tất cả các gen ở trên một nhóm liên kết. Nếu có 3 gen A, B và D cùng nằm trên một NST thường và gen A có m alen, gen B có n alen, gen D có p alen thì đặt gen M = A.B.D; gen M sẽ có số alen là m.n.p. Số loại kiểu gen về cả 3 gen A, B, D là  $\frac{m.n.p.(m.n.p+1)}{2}$ .

4. Phải xác định kiểu gen của bố mẹ thì mới dự đoán được tỉ lệ kiểu hình ở đời con. Xác suất để một cặp vợ chồng sinh con có kiểu hình lặn bằng tích tỉ lệ giao tử lặn của bố với tỉ lệ giao tử lặn của mẹ.

Xác suất sinh con có kiểu hình trội bằng 1 - xác suất sinh con có kiểu hình lặn.

5. Khi quần thể đang cân bằng về di truyền, tỉ lệ của một kiểu gen nào đó bằng tích tần số của các alen có trong kiểu gen nhân với  $2^n$  ( $n$  là số cặp gen dị hợp có trong kiểu gen). Ví dụ kiểu gen AabbDd có tỉ lệ =  $2^2 \cdot A \cdot a \cdot b \cdot b \cdot D \cdot d$

6. Ở thế hệ xuất phát của một quần thể giao phối ngẫu nhiên có tần số của a là q. Nếu hợp tử aa bị chết ở giai đoạn phôi thì tần số của a ở thế hệ F<sub>n</sub> là  $\frac{q}{1+nq}$ .

7. Thế hệ xuất phát có tần số alen ở giới đực khác với tần số alen ở giới cái thì tần số alen bằng trung bình cộng tần số alen của cả hai giới.

8. Thế hệ xuất phát có tỉ lệ kiểu gen ở giới đực khác tỉ lệ kiểu gen ở giới cái thì việc xác định tỉ lệ kiểu gen F<sub>1</sub> phải thực hiện sơ đồ lai giữa giao tử đực với giao tử cái. Từ thế hệ F<sub>2</sub> trở đi, quần thể mới đạt trạng thái cân bằng di truyền.

## C. BÀI TẬP VẬN DỤNG

### 1. Bài tập tự luận

**Bài 1:** Một quần thể tự phối có 100 cá thể AA, 200 cá thể Aa, 200 cá thể aa.

Hãy xác định:

- Thành phần kiểu gen của quần thể ở thời điểm nghiên cứu.
- Tần số tương đối của alen A, alen a.
- Thành phần kiểu gen của quần thể ở thế hệ  $F_3$ .

**Bài 2:** Ở người, bệnh bạch tạng do gen lặn a nằm trên NST thường quy định. Tại một huyện miền núi, tỉ lệ người bị bệnh bạch tạng là: 1/100. Cho rằng quần thể đang cân bằng về mặt di truyền. Hãy xác định:

- Tần số của alen A, a.
- Tỉ lệ người mang kiểu gen Aa.
- Một cặp vợ chồng ở trong huyện này không bị bệnh bạch tạng. Xác suất để họ sinh con đầu lòng không bị bệnh bạch tạng?

**Bài 3:** Một quần thể có 0,4AA : 0,6Aa.

- Quần thể đã cân bằng về di truyền hay chưa? Giải thích?
- Xác định thành phần kiểu gen của quần thể ở thế hệ  $F_2$  trong trường hợp:
  - + Quần thể tự phối.
  - + Quần thể giao phối ngẫu nhiên.

**Bài 4:** Ở một loài thực vật, A quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với a quy định hoa trắng. Có 1 quần thể đang cân bằng về mặt di truyền, trong đó có 64% số cây cho hoa màu đỏ.

- Tính tần số tương đối của alen A, a.
- Xác định tỉ lệ cá thể có kiểu gen dị hợp.
- Chọn 10 cây hoa đỏ, xác suất để cả 10 cây đều thuần chủng?

**Bài 5:** Ở một quần thể sinh vật ngẫu phối, xét 3 lôcut trên NST thường, mỗi lôcut đều có 2 alen khác nhau. Hãy xác định số kiểu gen khác nhau có trong quần thể đó trong trường hợp:

- Tất cả các lôcut đều phân li độc lập.
- Tất cả các lôcut đều liên kết với nhau. (Không quan tâm đến thứ tự các gen)  
Mỗi lôcut chính là một gen.

**Bài 6\*:** Một quần thể giao phối ngẫu nhiên có thành phần kiểu gen ở thế hệ xuất phát là: 30% AA: 20% Aa: 50% aa.

- Tiến hành loại bỏ tất cả các cá thể có kiểu gen aa của thế hệ xuất phát. Hãy xác định thành phần kiểu gen ở thế hệ  $F_1$ .
- Nếu cá thể aa không có khả năng sinh sản thì đến thế hệ  $F_4$ , quần thể có thành phần kiểu gen như thế nào?

**Bài 7:** Ở 1 huyện có 84000 người, qua thống kê ta gấp 210 người mắc bệnh bạch tạng. Gọi gen b quy định bệnh bạch tạng, B bình thường. Tính số lượng mỗi loại gen b và B trong số dân ở huyện trên? Cho rằng quần thể đang cân bằng về di truyền.

**Bài 8\*:** Trong một quần thể người đang cân bằng về di truyền có 21% số người mang nhóm máu B; 30% số người có nhóm máu AB; 4% số người có nhóm máu O.

- Hãy xác định tần số tương đối của các alen quy định nhóm máu và cấu trúc di truyền của quần thể?
- Một cặp vợ chồng thuộc quần thể trên đều có nhóm máu B sinh ra 2 người con. Xác suất để có một đứa có nhóm máu giống bố mẹ.

**Bài 9\*:** Ở một loài có tỉ lệ đực cái là 1:1. Tần số tương đối của alen a ở giới đực trong quần thể ban đầu (lúc chưa cân bằng) là 0,4. Sau nhiều thế hệ ngẫu phôi, trạng thái cân bằng về di truyền của quần thể là: 0,49AA : 0,42Aa : 0,09aa. Biết gen nằm trên NST thường.

- Tính tần số tương đối của alen A ở giới cái của quần thể ban đầu?
- Nếu A quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với a quy định hoa trắng. Lấy một cây hoa đỏ ở quần thể trên cho tự thụ phấn. Xác suất để tất cả các cây con đều có hoa đỏ.

**Bài 10\*:** Tính trạng nhóm máu của người do 3 alen quy định. Ở một quần thể đang cân bằng về mặt di truyền, trong đó  $I^A$  chiếm 0,4;  $I^B$  chiếm 0,3;  $I^O$  chiếm 0,3.

- Xác định thành phần kiểu gen của quần thể nói trên.
- Một cặp vợ chồng thuộc quần thể nói trên đều có nhóm máu A. Xác suất để đứa con đầu lòng của họ có nhóm máu O là bao nhiêu? Nếu đứa con đầu lòng có nhóm máu O thì xác suất để đứa thứ 2 có nhóm máu A là bao nhiêu?

**Bài 11\*:** Ở một loài thực vật, A quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với a quy định hoa trắng; B quy định thân cao trội hoàn toàn so với b quy định thân thấp. Hai cặp gen này nằm trên hai cặp NST tương đồng khác nhau. Trong một quần thể ngẫu phôi cân bằng về di truyền, A có tần số 0,5 còn B có tần số 0,7.

- Kiểu hình hoa đỏ thân cao chiếm tỉ lệ bao nhiêu %?
- Chọn 10 cây thân thấp hoa đỏ cho tự thụ phấn. Xác suất để trong số 10 cây này có 6 cây dị hợp?

**Bài 12\*:** Một quần thể ở thế hệ xuất phát có 100 cá thể AABb, 150 cá thể AaBb, 150 cá thể aaBb, 100 cá thể aabb. Hãy xác định tỉ lệ kiểu gen Aabb của quần thể ở đời  $F_2$  trong trường hợp:

- Các cá thể giao phối ngẫu nhiên.
- Các cá thể sinh sản tự phôi.

**Bài 13\*:** Gen A, B và D đều nằm trên NST giới tính X (không có alen tương ứng trên Y), trong đó gen A có 3 alen, gen B có 2 alen, gen D có 5 alen. Gen M nằm trên NST Y (không có alen trên X) có 8 alen.

- Trong quần thể có tối đa bao nhiêu loại kiểu gen về cả 4 gen nói trên?
- Ở giới XX, có bao nhiêu kiểu gen thuần chủng về cả 2 gen A và gen B?

**Bài 14\*:** Một quần thể có thành phần kiểu gen  $0,36AABb : 0,48aabb : 0,16Aabb$ .

- Quần thể đã cân bằng về di truyền hay chưa?
- Nếu các cá thể giao phối ngẫu nhiên thì ở  $F_3$ , kiểu gen  $Aabb$  có tỉ lệ bao nhiêu?
- Nếu các cá thể tự phôi thì ở  $F_2$ , kiểu gen  $AAbb$  có tỉ lệ bao nhiêu?

**Bài 15\*:** Tính trạng nhóm máu ABO ở người do một gen có 3 alen ( $I^A$ ,  $I^B$ ,  $I^O$ ) quy định. Một quần thể đang cân bằng di truyền có 36% số người mang nhóm máu O; 13% số người mang nhóm máu B.

- Xác định tần số các alen  $I^A$ ,  $I^B$ ,  $I^O$  có trong quần thể.
- Một cặp vợ chồng thuộc quần thể nói trên đều có nhóm máu A, họ dự định sinh 3 đứa con. Xác suất để trong 3 đứa có một đứa máu A và 2 đứa máu O?
- Một người có nhóm máu B truyền máu cho một người bất kì ở trong quần thể này. Xác suất để người được truyền máu không bị tử vong do ngưng kết hòng cầu là bao nhiêu?

**Bài 16\*:** Thống kê xuất phát của một quần thể có: Ở giới đực có  $0,6AA : 0,4Aa$ ,

Ở giới cái có  $0,2AA : 0,4Aa : 0,4aa$

- Hãy xác định tần số alen A và a của quần thể
- Hãy xác định tỉ lệ kiểu gen khi quần thể cân bằng di truyền.

## 2. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Định luật Hacđi - Vanbec chỉ đúng trong trường hợp:

- Quần thể có số lượng cá thể lớn, giao phối ngẫu nhiên.
- Quần thể có nhiều kiểu gen, mỗi gen có nhiều alen.
- Các kiểu gen có sức sống và độ hữu thu như nhau.
- Không phát sinh đột biến mới.
- Không có sự di cư và nhập cư giữa các quần thể.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3, 4.      B. 1, 2, 3, 5.      C. 2, 3, 4, 5.      D. 1, 3, 4, 5.

**Câu 2:** Ở người, bệnh bạch tạng do gen lặn a nằm trên NST thường quy định.

Ở một quần thể đang cân bằng về di truyền, tỉ lệ người bị bệnh bạch tạng là:  $1/10.000$ . Người mang kiểu gen dị hợp sẽ có tỉ lệ

- A. 0,5%.      B. 49,5%.      C. 50%.      D. 1,98%.

**Câu 3\*:** Tính trạng màu hoa do 2 cặp gen nằm trên 2 cặp NST khác nhau tương tác theo kiểu bổ sung, trong đó có cả gen A và B thì quy định hoa đỏ, thiếu một trong hai gen A hoặc B thì quy định hoa vàng, kiểu gen  $aabb$  quy định hoa trắng. Ở một quần thể đang cân bằng về di truyền, trong đó A có tần số 0,4 và B có tần số 0,3. Hỏi kiểu hình hoa đỏ chiếm tỉ lệ bao nhiêu %?

- A. 12%.      B. 32,64%.      C. 56,25%.      D. 1,44%.

**Câu 4:** Gen A nằm trên NST X (không nằm trên Y) có 5 alen; Gen B nằm trên NST Y (không có trên X) có 7 alen.

Số loại kiều gen tối đa được tạo ra trong quần thể là.

- A. 420.      B. 50.      C. 35.      D. 525.

Câu 5: Một quần thể có 0,49AA: 0,42Aa: 0,09aa. Tần số tương đối của alen A là:  
A. 0,6. B. 0,5. C. 0,7. D. 0,4.

Câu 6: Một quần thể tự phôi, ban đầu có 75% số cá thể đồng hợp. Sau 6 thế hệ, tỉ lệ dị hợp sẽ là:

- A.  $\frac{1}{128}$ .      B.  $\frac{1}{64}$ .      C.  $\frac{1}{512}$ .      D.  $\frac{1}{256}$ .

Câu 7: Một quần thể tự phôi có 100% Aa. Đến thế hệ F<sub>5</sub>, thành phần kiều gen là:

- A. 100% Aa.  
B. 48,4375%AA: 3,125%Aa: 48,4375%aa.  
C. 25%AA: 50%Aa: 25%aa.  
D. 46,875%AA: 6,25%Aa: 46,875%aa.

Câu 8: Quần thể nào sau đây chưa đạt trạng thái cân bằng di truyền (theo định luật Hacđi-Vanbec)?

- A. 100% Aa.      B. 25% AA: 50% aa: 25% Aa.  
C. 100% aa.      D. 36% Aa: 48% AA: 16% aa.

Câu 9\*: Một quần thể có thành phần kiều gen: 30% AA: 20% Aa: 50% aa. Tiến hành loại bỏ tất cả các cá thể có kiều gen aa, sau đó các cá thể giao phối tự do thì thành phần kiều gen của quần thể ở thế hệ F<sub>1</sub> là:

- A. 60% AA: 40% aa.      B. 25% AA: 50% Aa: 25% aa.  
C. 64% AA: 32% Aa: 4% aa.      D. 81% AA: 18% Aa: 1% aa.

Câu 10\*: Gen A nằm trên NST số 1 có 2 alen, trong đó A có tần số 0,3 và a có tần số 0,7. Gen B nằm trên NST số 5 có 2 alen, trong đó B có tần số 0,6 và b có tần số 0,4. Nếu quần thể đang cân bằng di truyền thì kiều gen đồng hợp lặn aabb chiếm tỉ lệ.

- A. 0,49.      B. 0,16.      C. 0,0784.      D. 0,392.

Câu 11: Một quần thể có 360 cá thể AA, 280 cá thể Aa, 360 cá thể aa. Hãy chọn kết luận đúng.

- A. Quần thể đang cân bằng về mặt di truyền.  
B: Tần số của alen A là 0,6.  
C. Sau một thế hệ giao phối tự do, kiều gen aa chiếm tỉ lệ 0,25.  
D. Sau 1 thế hệ tự phôi, kiều gen AA chiếm tỉ lệ 0,36

Câu 12: Thế hệ xuất phát của một quần thể có thành phần kiều gen: 0,4AA: 0,4Aa: 0,2aa. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Quần thể chưa cân bằng về mặt di truyền.  
B. Nếu là quần thể ngẫu phôi thì ở thế hệ F<sub>1</sub>, kiều gen AA chiếm tỉ lệ 0,16.  
C. Tần số của alen A là 0,6; alen a là 0,4.  
D. Nếu là quần thể tự phôi thì ở thế hệ F<sub>1</sub>, kiều gen aa chiếm tỉ lệ 0,3.

**Câu 13:** Hai cặp gen Aa và Bb nằm trên 2 cặp NST tương đồng khác nhau. Trong một quần thể giao phối đang cân bằng về di truyền, A có tần số 0,3 và B có tần số 0,7. Kiểu gen Aabb chiếm tỉ lệ

- A. 0,42.      B. 0,0378.      C. 0,3318.      D. 0,21.

**Câu 14:** Một quần thể có 500 cây AA; 400 cây Aa; 100 cây aa. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Quần thể chưa cân bằng về mặt di truyền.  
C. Sau một thế hệ giao phối tự do, kiểu gen Aa có tỉ lệ 0,42.  
B. Alen A có tần số 0,6; alen a có tần số 0,4.  
D. Sau một thế hệ ngẫu phối, quần thể sẽ đạt cân bằng về di truyền.

**Câu 15:** Tính trạng nhóm máu của người do 3 alen quy định. Ở một quần thể đang cân bằng về mặt di truyền, trong đó  $I^A = 0,4$ ;  $I^B = 0,3$ ;  $I^O = 0,3$ . Kết luận nào sau đây **không** chính xác?

- A. Có 6 loại kiểu gen về tính trạng nhóm máu.  
B. Người nhóm máu O chiếm tỉ lệ 9%.  
C. Người có nhóm máu A chiếm tỉ lệ 40%.  
D. Người có nhóm máu B chiếm tỉ lệ 30%.

**Câu 16:** Ở một loài có bộ NST 2n, gen A có 10 alen nằm trên cặp NST tương đồng. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Trong tế bào sinh dưỡng, gen tồn tại theo từng cặp alen.  
B. Có tổng số 10 kiểu gen đồng hợp về gen A.  
C. Số kiểu gen dị hợp về cặp gen này là 45.  
D. Tổng số kiểu gen có thể có về cặp gen này là 54.

**Câu 17\*:** Ở một loài có bộ NST lưỡng bội, gen A và gen B cùng nằm trên NST X (không có alen trên Y), trong đó gen A có 5 alen, gen B có 7 alen. Trong quần thể sẽ có tối đa số loại kiểu gen

- A. 420.      B. 630.      C. 665.      D. 1330.

**Câu 18:** Một quần thể có thành phần kiểu gen 30%AA: 70%aa, sau nhiều thế hệ thành phần kiểu gen cũng không thay đổi. Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Đây là quần thể của một loài giao phối.  
B. Quần thể này có tính đa hình về di truyền rất thấp.  
C. Khi điều kiện sống thay đổi, quần thể này dễ bị tuyệt diệt.  
D. Đây là quần thể của một loài tự phôi hoặc loài sinh sản vô tính.

**Câu 19:** Xu hướng tỉ lệ kiểu gen dị hợp ngày càng giảm, tỉ lệ kiểu gen đồng hợp ngày càng tăng được thấy ở

- A. quần thể sinh sản vô tính.      B. quần thể giao phối ngẫu nhiên.  
C. mọi quần thể sinh vật.      D. quần thể tự phôi.

- Câu 20:** Một quần thể đang cân bằng về mặt di truyền, trong đó kiểu gen AA bằng 9 lần kiểu gen aa. Tỉ lệ kiểu gen dị hợp Aa của quần thể là  
A. 18%.      B. 37,5%.      C. 50%.      D. 75%.
- Câu 21:** Có hai quần thể của cùng một loài. Quần thể thứ nhất có 750 cá thể, trong đó tần số A là 0,6. Quần thể thứ 2 có 250 cá thể, trong đó tần số A là 0,4. Nếu toàn bộ các cá thể ở quần thể 2 di cư vào quần thể 1 thì ở quần thể mới, alen A có tần số là  
A. 0,5.      B. 1.      C. 0,55.      D. 0,45.
- Câu 22:** Tính trạng nhóm máu của người do 3 alen quy định. Một huyện đảo có tần số  $I^A = 0,4$ ;  $I^B = 0,3$ . Nếu quần thể đang cân bằng về di truyền thì tỉ lệ người có nhóm máu O là  
A. 0,3.      B. 0,12.      C. 0,21.      D. 0,09.
- Câu 23:** Xét hai cặp gen Aa và Bb nằm trên 2 cặp NST tương đồng khác nhau. Trong một quần thể, A có tần số 0,4; B có tần số 0,5. Tỉ lệ kiểu gen dị hợp AaBb có trong quần thể là  
A. 0,2.      B. 0,24.      C. 0,04.      D. 0,4
- Câu 24:** Ở người, bệnh bạch tạng do gen lặn a nằm trên NST thường quy định. Ở một huyện miền núi có 100.000 người trong đó có 40 người bị bệnh bạch tạng. Nếu quần thể đang cân bằng về di truyền thì số người mang gen gây bệnh (gen a) là:  
A. 3.920.      B. 3.960.      C. 96.080.      D. 99.960.
- Câu 25:** Ở người, A quy định tóc xoăn là trội hoàn toàn so với a quy định tóc thẳng. Một quần thể người đang cân bằng về mặt di truyền có tỉ lệ tóc xoăn là 64%. Kết luận nào sau đây **không** đúng?  
A. Tần số tương đối của alen A là 0,8.  
B. Tỉ lệ kiểu gen dị hợp Aa là 0,48.  
C. Kiểu gen đồng hợp lặn chiếm tỉ lệ 0,36.  
D. Alen a có tần số cao hơn alen A.
- Câu 26:** Gen A nằm trên NST số 2 có 8 alen, gen B nằm trên NST số 4 có 10 alen. Số loại kiểu gen dị hợp về cả hai cặp gen này là:  
A. 1260.      B. 1980.      C. 80.      D. 640.
- Câu 27:** Gen quy định nhóm máu có 3 alen, trong đó  $I^A = 0,3$ ,  $I^B = 0,2$ ,  $I^O = 0,5$ . Gen quy định màu mắt có 2 alen là M quy định mắt nâu, trội hoàn toàn có tần số 0,4. Hai lôcut này nằm trên 2 cặp NST khác nhau. Cho biết ở quần thể này, gen quy định nhóm máu và gen quy định màu mắt đang cân bằng về mặt di truyền. Người có nhóm máu AB và màu mắt nâu có tỉ lệ  
A. 7,68%.      B. 3,84%.      C. 1,92%.      D. 2,4%.
- Câu 28:** Một gen có 5 alen.  
A. Nếu gen nằm trên NST thường thì tối đa sẽ tạo ra 15 kiểu gen dị hợp.

- B. Nếu gen nằm trên NST X thì tối đa sẽ tạo ra 30 kiểu gen.
- C. Nếu gen nằm trên NST Y thì tối đa sẽ tạo ra 6 kiểu gen.
- D. Nếu gen nằm trong tế bào chất thì tối đa chỉ tạo ra 3 loại kiểu hình khác nhau.

**Câu 29:** Ở một quần thể sinh vật sau nhiều thế hệ sinh sản, thành phần kiểu gen vẫn được duy trì không đổi là 0,36AABB, 0,48AA<sub>b</sub>b và 0,16aabb. Hãy chọn kết luận đúng.

- A. Quần thể đang cân bằng về di truyền.
- B. Đây là quần thể giao phối ngẫu nhiên.
- C. Quần thể có tính đa hình về kiểu gen và kiểu hình.
- D. Đây là quần thể tự phôi hoặc quần thể sinh sản vô tính.

**Câu 30:** Một quần thể giao phối ngẫu nhiên có 0,16AA:0,48Aa:0,36aa. Giả sử do khí hậu thay đổi nên các cá thể aa đều bị chết ở giai đoạn con non. Nếu không phát sinh đột biến mới, không có di nhập gen thì ở thế hệ F<sub>5</sub>, tần số alen a ở thế hệ trưởng thành là

- A. 0,15.
- B. 0,2.
- C. 0,36.
- D. 0,6.

**Câu 31.** Xét hai cặp gen Aa và Bb quy định hai cặp tính trạng nằm trên 2 cặp NST tương đồng khác nhau. Trong một quần thể đang cân bằng về di truyền, A có tần số 0,4; B có tần số 0,5. Chọn lấy một cá thể mang hai tính trạng trội về hai cặp gen nói trên, xác suất để được một cá thể thuần chủng là

- A.  $\frac{1}{12}$ .
- B.  $\frac{1}{6}$ .
- C.  $\frac{1}{25}$ .
- D.  $\frac{1}{5}$ .

**Câu 32.** Thế hệ xuất phát của một quần thể giao phối ngẫu nhiên có 16 cá thể AA, 48 cá thể Aa. Nếu kiểu gen aa đều bị chết ở giai đoạn phôi thì ở thế hệ F<sub>2</sub>, tỉ lệ kiểu gen Aa ở thế hệ trưởng thành là

- A.  $\frac{3}{7}$ .
- B.  $\frac{3}{10}$ .
- C.  $\frac{5}{8}$ .
- D.  $\frac{1}{4}$ .

**Câu 33.** Có hai quần thể của cùng một loài. Quần thể thứ nhất có 450 cá thể, trong đó tần số A là 0,6. Quần thể thứ 2 có 150 cá thể, trong đó tần số A là 0,4. Nếu toàn bộ các cá thể ở quần thể 2 di cư vào quần thể 1 tạo nên quần thể mới. Khi quần thể mới đạt trạng thái cân bằng di truyền thì kiểu gen Aa có tỉ lệ

- A. 0,55.
- B. 45.
- C. 0,495.
- D. 0,2475.

**Câu 34:** Ở người, gen A quy định da bình thường trội hoàn toàn so với alen đột biến a quy định da bị bạch tạng. Khảo sát một thành phố có 10 triệu dân, người ta thấy có 1000 người bị bạch tạng. Nếu quần thể đang ở trạng thái cân bằng di truyền thì trong thành phố có số người chứa ít nhất một alen lặn là

- A. 199000 người.
- B. 9801000 người.
- C. 198000 người.
- D. 100000 người.

**Câu 35\*.** Ở một loài thực vật sinh sản bằng giao phấn chéo, có gen A quy định khả năng nảy mầm trên đất có kim loại nặng, a không có khả năng này nên hạt aa không phát triển khi đất có kim loại nặng. Tiến hành gieo 25 hạt (gồm 5 hạt AA, 10 hạt Aa, 10 hạt aa) trên đất có kim loại nặng, các hạt sau khi nảy mầm đều sinh trưởng bình thường và các cây đều ra hoa, kết hạt tạo nên thế hệ F<sub>1</sub>. Các cây F<sub>1</sub> ra hoa kết hạt tạo nên thế hệ F<sub>2</sub>. Lấy một hạt ở đời F<sub>2</sub>, xác suất để hạt này nảy mầm được trên đất có kim loại nặng là

- A. 91%.      B.  $\frac{48}{49}$ .      C. 93,75%.      D. 6,25%.

**Câu 36.** Một cặp vợ chồng đều có máu B, sinh đứa con đầu lòng có máu O. Nếu họ sinh đứa thứ hai thì xác suất để đứa thứ hai có máu B là

- A. 100%.      B. 50%.      C. 25%.      D. 75%.

**Câu 37.** Một quần thể đang cân bằng di truyền, quá trình nào sau đây **không** phá vỡ trạng thái cân bằng di truyền của quần thể?

- A. Giao phối ngẫu nhiên.      B. Đột biến.  
C. Chọn lọc tự nhiên.      D. Giao phối có lựa chọn.

**Câu 38\*:** Ở một quần thể của loài ngẫu phối, thế hệ xuất phát có 100 cá thể trong đó có 64 con cái mang kiểu gen AA, 32 con cái mang kiểu gen Aa, 4 con đực mang kiểu gen aa. Ở thế hệ F<sub>2</sub>, kiểu gen Aa chiếm tỉ lệ

- A.  $\frac{2}{25}$ .      B.  $\frac{8}{25}$ .      C.  $\frac{35}{72}$ .      D.  $\frac{5}{6}$ .

**Câu 39.** Ở một loài động vật, gen A nằm trên NST X (không có alen trên Y) có 5 alen; Gen B nằm trên NST Y (không có alen trên X) có 7 alen. Số loại kiểu gen tối đa được tạo ra về hai gen A và B trong quần thể của loài này là

- A. 210.      B. 50.      C. 420.      D. 35.

**Câu 40\*:** Ở một loài thực vật sinh sản tự phối, gen A quy định khả năng nảy mầm trên đất có kim loại nặng, alen a không có khả năng này nên hạt có kiểu gen aa bị chết khi đất có kim loại nặng. Tiến hành gieo 600 hạt (gồm 20 hạt AA, 80 hạt Aa, 500 hạt aa) trên đất có kim loại nặng, các hạt sau khi nảy mầm đều sinh trưởng bình thường và các cây đều ra hoa, kết hạt tạo nên thế hệ F<sub>1</sub>; F<sub>1</sub> nảy mầm và sinh trưởng, sau đó ra hoa kết hạt tạo thế hệ F<sub>2</sub>. Lấy một hạt ở đời F<sub>2</sub>, xác suất để hạt này nảy mầm được trên đất có kim loại nặng là

- A. 87,5%.      B. 91%.      C. 90%.      D. 84%.

**Câu 41:** Một quần thể có 0,25AA: 0,70Aa: 0,05aa. Tần số của alen A là

- A. 0,7.      B. 0,5.      C. 0,4.      D. 0,6.

**Câu 42:** Số thế dị hợp ngày càng giảm, thế đồng hợp ngày càng tăng biểu hiện rõ nhất ở

- A. quần thể giao phối gần.      B. quần thể tự phối.  
C. quần thể giao phối có lựa chọn.      D. quần thể ngẫu phối.

**Câu 43:** Ở một loài thực vật sinh sản bằng tự phôi, có gen A quy định khả năng nảy mầm trên đất có kim loại nặng, a không có khả năng này nên hạt có kiểu gen aa bị chết khi đất có kim loại nặng. Tiến hành gieo 500 hạt (gồm 40 hạt AA, 60 hạt Aa, 400 hạt aa) trên đất có kim loại nặng, các hạt sau khi nảy mầm đều sinh trưởng bình thường và các cây đều ra hoa, kết hạt tạo nên quần thể F<sub>1</sub>. Lấy một hạt ở đời F<sub>1</sub>, xác suất để hạt này nảy mầm được trên đất có kim loại nặng là

- A. 91%.      B. 92,5%.      C. 85%.      D. 15%.

**Câu 44:** Ở một loài thực vật lưỡng bội, gen A quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với alen a quy định hoa trắng. Quần thể có tỉ lệ kiểu hình nào sau đây đang cân bằng theo định luật Hacdi - Vanbec?

- A. Quần thể có 100% cây hoa trắng.  
B. Quần thể có 50% cây hoa đỏ, 50% cây hoa trắng.  
C. Quần thể có 100% cây hoa đỏ.  
D. Quần thể có 75% cây hoa đỏ, 25% cây hoa trắng.

**Câu 45:** Một quần thể của một loài thực vật, xét gen A có 2 alen là A và a; gen B có 3 alen là B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> và B<sub>3</sub>. Hai gen A và B nằm trên 2 cặp NST khác nhau. Trong quần thể này, tần số của A là 0,6; tần số của B<sub>1</sub> là 0,1; tần số của B<sub>2</sub> là 0,3. Nếu quần thể đang ở trạng thái cân bằng về di truyền và trong quần thể có 10000 cá thể thì theo lí thuyết, số lượng cá thể mang kiểu gen aaB<sub>1</sub>B<sub>3</sub> là

- A. 192.      B. 180.      C. 96.      D. 360.

**Câu 46.** Một quần thể giao phối có cấu trúc di truyền là : 0,4AA : 0,4Aa : 0,2aa. Biết A quy định lông xoăn trội hoàn toàn so với a quy định lông thẳng. Khi đạt trạng thái cân bằng di truyền quần thể sẽ có cấu trúc như thế nào?

- A. 0,4AA : 0,4Aa : 0,2aa      B. A. 0,36AA : 0,48Aa : 0,16aa  
C. 0,25AA : 0,5Aa : 0,25aa      D. p(A) = 0,6 ; p(a) = 0,4

**Câu 47.** Ở đậu Hà lan, gen A quy định thân cao trội hoàn toàn so với a quy định thân thấp. Cho các cây thân cao giao phấn với nhau thu được F<sub>1</sub> có tỉ lệ kiểu hình gồm 84% cây cao: 16% cây thấp. Nếu cho các cây thân cao F<sub>1</sub> tự thụ phấn thì tỉ lệ kiểu hình ở F<sub>2</sub> sẽ là

- A. 18 cây thân cao : 7 cây thân thấp.      B. 6 cây thân cao : 1 cây thân thấp.  
C. 3 cây thân cao: 1 cây thân thấp.      D. 5 cây thân cao : 3 cây thân thấp.

**Câu 48.** Người ta phát hiện có một đột biến lặn ở chuột làm thế đột biến bị chết ngay khi mới sinh. Một đàn chuột 50 con (một nửa số đó là chuột cái) khi ngẫu phôi đã sinh được tổng số 1500 chuột con, trong đó có 15 con có kiểu hình đột biến và bị chết lúc mới sinh. Nếu cho rằng quá trình giảm phân của P xảy ra bình thường, sức sống và khả năng thụ tinh của các loại giao tử là tương đương nhau, không có đột biến mới phát sinh thì theo lí thuyết, trong số 50 con chuột bố mẹ nói trên, có bao nhiêu cá thể có kiểu gen dị hợp?

- A. 10.      B. 5      C. 9      D. 20

**Câu 49.** Ở một loài thực vật, kiểu gen AA quy định hoa đỏ, Aa quy định hoa hồng, aa quy định hoa trắng. Xét các quần thể có cấu trúc di truyền sau đây :

- (1) 100% cây hoa đỏ. (2) 100% cây hoa hồng.  
(3) 100% cây hoa trắng. (4) 50% cây hoa đỏ ; 50% cây hoa trắng.  
(5) 75% cây hoa đỏ ; 25% cây hoa trắng.  
(6) 16% cây hoa đỏ ; 48% cây hoa hồng ; 36% cây hoa trắng.

Trong 6 quần thể nói trên, có bao nhiêu quần thể đang ở trạng thái cân bằng di truyền ?

- A. 2 quần thể. B. 4 quần thể. C. 3 quần thể. D. 1 quần thể.

**Câu 50.** Ở một loài thực vật lưỡng bội sinh sản bằng tự thụ phấn, gen A quy định hoa đỏ trội hoàn toàn so với a quy định hoa trắng. Thể hệ xuất phát của một quần thể có tỉ lệ kiểu hình là 9 cây hoa đỏ : 1 cây hoa trắng. Ở thế hệ  $F_2$ , tỉ lệ cây hoa trắng là 40%. Nếu ở  $F_2$ , các cá thể giao phấn ngẫu nhiên thì theo lí thuyết, tỉ lệ kiểu hình ở  $F_3$  sẽ là

- A. 3 cây hoa đỏ : 1 cây hoa trắng. B. 99 cây hoa đỏ : 1 cây hoa trắng.  
C. 21 cây hoa đỏ : 4 cây hoa trắng. D. 35 cây hoa đỏ : 1 cây hoa trắng.

**Câu 51.** Gen A có 2 alen, gen D có 5 alen, cả 2 gen này cùng nằm trên vùng tương đồng của NST X và Y; Gen B nằm trên NST thường có 4 alen. Số loại kiểu gen tối đa được tạo ra trong quần thể là.

- A. 105. B. 1550. C. 153. D. 1170.

**Câu 52:** Ở một loài động vật, lôcut gen quy định màu sắc lông gồm 2 alen, trong đó các kiểu gen khác nhau về lôcut này quy định các kiểu hình khác nhau; lôcut gen quy định màu mắt gồm 2 alen, alen trội là trội hoàn toàn. Hai lôcut này cùng nằm trên NST giới tính X ở vùng không tương đồng. Cho biết không xảy ra đột biến, theo lí thuyết, số loại kiểu gen và số loại kiểu hình tối đa về cả hai giới ở hai lôcut trên là

- A. 14 KG và 10 KH. B. 14 KG và 8 KH.  
C. 9 KG và 4 KH. D. 10 KG và 6 KH.

**Câu 53.** Thể hệ xuất phát của một quần thể tự phối có tỉ lệ kiểu gen là 0,1AA : 0,4Aa : 0,5aa. Theo lí thuyết, ở thế hệ  $F_3$  loại kiểu gen aa chiếm tỉ lệ

- A. 60%. B. 65%. C. 67,5%. D. 50%.

**Câu 54.** Ở người, gen A nằm trên NST thường quy định da đen trội hoàn toàn so với alen a quy định da trắng. Một quần thể người đang cân bằng về di truyền có tỉ lệ người da đen chiếm 64%. Một cặp vợ chồng đều có da đen dự định sinh 2 người con, xác suất để trong 2 người con có một đứa da đen và một đứa da trắng là bao nhiêu %?

- A.  $\frac{27}{2048}$ . B.  $\frac{3}{16}$ . C.  $\frac{3}{8}$ . D.  $\frac{27}{4096}$

**Câu 55.** Ở người, bệnh phenylketo niệu do gen lặn a nằm trên NST thường quy định, alen trội A quy định bình thường. Ở một quần thể người đang cân bằng về di truyền, có tỉ lệ người bị bệnh là 4%. Một cặp vợ chồng đều không bị bệnh này nhưng có bố của vợ bị bệnh. Xác suất để đứa con đầu lòng của họ là con gái và không bị bệnh là

- A.  $\frac{1}{96}$ .      B.  $\frac{11}{24}$ .      C.  $\frac{23}{24}$ .      D.  $\frac{35}{72}$ .

**Câu 56.** Ở người, A nằm trên NST thường quy định da đen trội hoàn toàn so với a quy định da trắng. Một quần thể người đang cân bằng về di truyền có tỉ lệ người da đen chiếm 64%. Một cặp vợ chồng đều có da đen sinh đứa con đầu lòng có da trắng. Nếu họ sinh đứa thứ 2 thì xác suất để đứa thứ 2 có da trắng là

- A. 64%.      B.  $\frac{9}{64}$ .      C.  $\frac{9}{16}$ .      D. 25%.

**Câu 57.** Ở người, bệnh bạch tạng do gen lặn a nằm trên NST thường quy định, alen trội A quy định da bình thường. Ở một quần thể người, cứ trung bình trong 100 người không bị bệnh thì có 6 người mang gen bệnh. Một cặp vợ chồng đều có da bình thường, nhưng bên phía người vợ có em trai bị bạch tạng. Xác suất để đứa con đầu lòng của họ là con trai và bị bệnh bạch tạng là

- A. 3%.      B. 10%.      C. 1%.      D. 0,5%.

**Câu 58.** Ở người, tính trạng thuận tay là do một locus trên NST thường chi phôi, alen A quy định thuận tay phải là trội hoàn toàn so với alen a quy định thuận tay trái. Ở một quần thể người đang cân bằng di truyền, người ta nhận thấy có 16% dân số thuận tay trái. Theo lí thuyết, xác suất để một cặp vợ chồng thuận tay phải trong quần thể nói trên sinh ra đứa con đầu lòng thuận tay trái là

- A. 13,92%      B. 25%      C. 10,24%      D. 8,16%.

**Câu 59.** Ở người, tính trạng nhóm máu ABO do một gen có 3 alen  $I^A$ ,  $I^B$ ,  $I^O$  quy định. Trong một quần thể đang cân bằng về di truyền có 25% số người mang nhóm máu O; 39% số người mang nhóm máu B. Một cặp vợ chồng đều có máu A sinh 1 người con, xác suất để đứa con này mang nhóm máu giống bố mẹ là

- A.  $\frac{25}{144}$ .      B.  $\frac{119}{144}$ .      C.  $\frac{19}{24}$ .      D.  $\frac{3}{4}$ .

**Câu 60.** Ở người, một gen trên nhiễm sắc thể thường có hai alen: alen A quy định thuận tay phải trội hoàn toàn so với alen a quy định thuận tay trái. Một quần thể người đang ở trạng thái cân bằng di truyền có 36% số người mang gen thuận tay trái. Một người phụ nữ thuận tay trái kết hôn với một người đàn ông thuận tay phải thuộc quần thể này. Xác suất để người con đầu lòng của cặp vợ chồng này là con trai và thuận tay phải là

- A.  $\frac{5}{16}$ .      B.  $\frac{5}{6}$ .      C.  $\frac{5}{12}$ .      D.  $\frac{5}{8}$ .

## D. ĐÁP ÁN

### 1. Đáp án tự luận

Bài 1:

a. Thành phần kiểu gen của quần thể:

$$AA = \frac{100}{500} = 0,2. \quad Aa = \frac{200}{500} = 0,4. \quad aa = \frac{200}{500} = 0,4.$$

b. Tần số của alen A:  $0,2 + \frac{0,4}{2} = 0,4$  của alen a:  $0,4 + \frac{0,4}{2} = 0,6$

c. Thành phần kiểu gen của quần thể ở thế hệ  $F_3$ : 0,375AA: 0,05Aa: 0,575aa.

Bài 2:

a.  $a = 0,1$ .  $A = 0,9$

b. Tỉ lệ người mang kiểu gen Aa =  $2pq = 2 \cdot 0,9 \cdot 0,1 = 0,18$

c. Xác suất sinh con không bị bệnh  $\frac{120}{121}$

Bài 3:

a. Quần thể chưa cân bằng về di truyền.

b. Thành phần kiểu gen:

$$AA = 0,4 + 0,225 = 0,625; Aa = \frac{0,6}{2^2} = 0,15; aa = \frac{0,6 - 0,15}{2} = 0,225.$$

Thành phần kiểu gen của quần thể  $(0,7)^2 AA: 2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 Aa: (0,3)^2 aa$

0,49 AA: 0,42 Aa: 0,09aa.

Bài 4:

a. Tần số của alen a là 0,6. Của alen A là 0,4.

b. Tỉ lệ cây dị hợp là:  $2 \cdot p \cdot q Aa = 2 \cdot 0,4 \cdot 0,6 = 0,48$ .

c. Trong số các cây hoa đỏ, cây thuần chủng chiếm tỉ lệ

$$\frac{0,16}{0,16 + 0,48} = \frac{0,16}{0,64} = \frac{1}{4}$$

Xác suất để cả 10 cây đều thuần chủng là  $(\frac{1}{4})^{10} = \frac{1}{4^{10}}$

Bài 5:

a. Các cặp gen phân li độc lập, số kiểu gen là  $\frac{2 \cdot 3}{2} \cdot \frac{2 \cdot 3}{2} \cdot \frac{2 \cdot 3}{2} = 3 \cdot 3 \cdot 3 = 27$ .

b. Các cặp gen cùng nằm trên một NST, số kiểu gen là:  $\frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot (2 \cdot 2 \cdot 2 + 1)}{2} = 36$ .

**Bài 6:**

- a. Thành phần kiểu gen ở thế hệ  $F_1$ :  $0,64AA : 0,32Aa : 0,04aa$ .  
b.  $(0,875)^2AA : 0,21875Aa : (0,125)^2aa$ .

**Bài 7:** Số lượng gen B = 159600.

Số lượng gen b = 8400.

**Bài 8:**

- a. Tần số của  $I^A = 0,5$ ;  $I^B = 0,3$ ;  $I^O = 0,2$ .

Cấu trúc di truyền  $0,25I^A I^A : 0,2I^A I^O : 0,09I^B I^B : 0,12I^B I^O : 0,3I^A I^B : 0,04I^O I^O$ .

- b. Xác suất để có một đứa có nhóm máu B là  $C_2^1 \cdot \left(\frac{4}{49}\right) \cdot \left(\frac{45}{49}\right) = \frac{360}{2401}$ .

**Bài 9:**

- a. Tần số a của giới cái ở thế hệ ban đầu là  $0,3 \times 2 - 0,4 = 0,2$

→ Tần số A = 0,8.

- b. Để tất cả cây con đều hoa đỏ thì P phải thuần chủng AA. Vậy khi lấy một cây hoa đỏ, xác suất để cây này thuần chủng là  $\frac{0,49}{0,91} = \frac{49}{91} = \frac{7}{13}$ .

**Bài 10:**

- a. TPKG của quần thể:

$0,16I^A I^A : 0,24I^A I^O : 0,09I^B I^B : 0,18I^B I^O : 0,24I^A I^B : 0,09I^O I^O$ .

- b. - Xác suất để đứa con đầu lòng có nhóm máu O là 0,09.

- Nếu đứa đầu lòng có máu O thì xác suất để đứa thứ 2 có máu A là 0,75.

**Bài 11:**

- a. Kiểu hình thân cao hoa đỏ =  $0,75 \times 0,91 = 0,6825$ .

- b. Xác suất để trong 10 cây thân thấp hoa đỏ có 6 cây dị hợp

$$= C_{10}^6 \cdot (2/3)^6 \cdot (1/3)^4.$$

**Bài 12:** a. 0,1638.

b. 0,028125.

**Bài 13:** a. 705 kiểu gen.

b. 90 kiểu gen.

**Bài 14:** a. Quần thể chưa cân bằng về di truyền.

b. Tỉ lệ kiểu gen Aabb ở  $F_3$  là 0,33135872.

c. Kiểu gen AAbb ở  $F_2$  là 0,195

**Bài 15:**

- a.  $I^A = 0,3$ .  $I^B = 0,1$ .  $I^O = 0,6$ .
- b. Xác suất sinh 1 đứa máu A, 2 đứa máu O là  $0,09 = 9\%$ .
- c. Người có máu B chỉ truyền được cho người có máu B hoặc có máu AB  
 → Nếu truyền cho người có máu A hoặc máu O thì sẽ gây ngưng kết hồng cầu  
 → tử vong. Xác suất không gây tử vong là 19%.

**Bài 16:**

- a. Tần số alen A và a của quần thể

$$A = \frac{0,8 + 0,4}{2} = 0,6 \cdot a = 1 - 0,6 = 0,4.$$

- b. Tỉ lệ kiểu gen khi quần thể cân bằng di truyền.

$0,36AA$ :  $0,48Aa$ :  $0,16aa$ .

**2. Đáp án trắc nghiệm**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D	D	B	B	C	D	B	A	C	C	C	B	B	B	D
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	C	A	D	B	C	D	B	B	A	A	A	C	D	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
A	A	C	A	C	D	A	C	B	A	D	B	C	A	A
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
B	B	A	C	A	B	A	C	A	B	D	D	D	B	C

## O CHƯƠNG IV

# ỨNG DỤNG ĐI TRUYỀN HỌC VÀO CHỌN GIỐNG

## A. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

Năng suất do kiểu gen của giống quy định, vì vậy muốn tạo ra giống mới có năng suất cao thì phải tác động làm thay đổi kiểu gen của giống cũ theo hướng mong muốn. Để tạo ra giống mới, đầu tiên phải tạo ra nguồn biến dị di truyền (đột biến; biến dị tổ hợp; ADN tái tổ hợp) sau đó chọn lọc để tạo ra được các giống mới. Do vậy có 4 phương pháp tạo ra giống mới là tạo giống bằng nguồn biến dị tổ hợp, bằng gây đột biến, bằng công nghệ tế bào và bằng công nghệ gen.

### 1. Tạo giống bằng nguồn biến dị tổ hợp

- Để tạo giống thuần chủng dựa trên nguồn biến dị tổ hợp thì phải có 3 bước: Cho các giống lai với nhau để tạo ra nguồn biến dị tổ hợp; tiến hành chọn lọc; sau đó cho giao phối gần hoặc tự thụ phấn để tạo giống thuần chủng.

- Để tạo giống lai có ưu thế lai cao thì phải cho lai khác dòng, khác thứ hoặc khác loài. Ưu thế lai là hiện tượng con lai có năng suất, sức chống chịu, khả năng sinh trưởng và phát triển vượt trội so với các dạng bố mẹ. Ưu thế lai được biểu hiện cao nhất ở  $F_1$ , sau đó giảm dần ở các đời kế tiếp.

### 2. Tạo giống bằng phương pháp gây đột biến

Có 3 bước để tạo giống thuần bằng phương pháp gây đột biến (Xử lí mẫu vật bằng tác nhân đột biến; chọn lọc; nhân lên thành dòng thuần). Tác nhân gây đột biến gồm có: tia phóng xạ; tia tử ngoại; các hóa chất; ... Gây đột biến là phương pháp tạo ra được các giống mới với các đặc điểm chưa từng có ở các dạng ban đầu.

### 3. Tạo giống bằng công nghệ tế bào

- Lai tế bào sinh dưỡng (dung hợp tế bào trân) sẽ tạo ra tế bào lai có bộ NST song nhị bội, nuôi cây tế bào lai trong môi trường thích hợp thì sẽ phát triển thành cây lai mang đặc điểm di truyền của cả hai loài. Cá thể có bộ NST song nhị bội có khả năng sinh sản hữu tính bình thường.

- Nuôi cây hạt phấn (hoặc túi phôi), sau đó gây lưỡng bội hoá thì sẽ thu được một cây thuần chủng về tất cả các cặp gen.

- Nhân giống bằng nuôi cây mô sẽ tạo ra hàng ngàn cây con có kiểu gen hoàn toàn giống nhau và giống cây mẹ ban đầu.

- Chuyển nhân của tế bào sinh dưỡng vào tế bào trứng (đã bị mất nhân), sau đó cấy vào tử cung của cơ thể cái để phát triển thành một cơ thể hoàn chỉnh; cơ thể này sẽ có kiểu gen và giới tính giống với cơ thể cho nhân (gọi là nhân bản vô tính).

- Từ một phôi (phôi có nhiều tế bào) được tách ra thành 10 nhóm tế bào, cấy vào tử cung của 10 cơ thể cái để phát triển thành 10 cơ thể. 10 cơ thể này có kiểu gen và giới tính giống nhau.

- Ở vật nuôi, để nhân nhanh một giống quý hiếm nào đó thì sử dụng phương pháp cấy truyền phôi hoặc nhân bản vô tính.

#### 4. Tạo giống bằng công nghệ gen

- Công nghệ gen là quy trình tạo ra những tế bào hoặc sinh vật có gen bị biến đổi hoặc có thêm gen mới.

- Kỹ thuật chuyển gen (chuyển một đoạn ADN từ tế bào cho sang tế bào nhận) phải tiến hành theo 3 bước: Tạo ADN tái tổ hợp; đưa ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận; phân lập dòng tế bào chứa ADN tái tổ hợp.

- ADN tái tổ hợp gồm thể truyền và gen cần chuyển. Thể truyền là plasmid hoặc virut (thực khuẩn thể).

- Plasmid là một phân tử ADN dạng vòng, có trong tế bào chất của vi khuẩn, có khả năng nhân đôi độc lập với ADN của nhân tế bào.

- Tạo ADN tái tổ hợp theo 3 bước là: (1)tách chiết thể truyền và gen cần chuyển; (2)dùng enzym cắt giới hạn (restrictaza) để mở vòng thể truyền và cắt gen cần chuyển; (3)nối gen cần chuyển vào thể truyền bằng enzym nối ligaza.

- Chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào vi khuẩn bằng phương pháp biến nạp (dùng xung điện cao áp hoặc muối  $\text{CaCl}_2$  để làm giãn màng tế bào làm tăng hiệu suất biến nạp).

- Chuyển gen vào tế bào thực vật bằng nhiều cách: Chuyển bằng plasmid hoặc bằng virut; vi tiêm vào tế bào trần; dùng súng bắn gen.

- Muốn tạo động vật chuyển gen thì phải chuyển gen vào hợp tử, sau đó tạo điều kiện để hợp tử phát triển thành sinh vật chuyển gen. Đưa gen vào hợp tử bằng cách tiêm gen cần chuyển vào hợp tử ở giai đoạn nhân non (nhân của tinh trùng và trứng chưa hoà hợp), hoặc bơm đoạn ADN (gen cần chuyển) vào tinh trùng để tinh trùng thụ tinh sẽ mang gen cần chuyển vào tế bào trứng → gen cần chuyển đi vào hợp tử và được biểu hiện thành tính trạng.

- Sinh vật chuyển gen (sinh vật biến đổi gen) là những sinh vật mà hệ gen của nó có thêm gen lạ, có gen bị biến đổi. Sinh vật biến đổi gen thường có năng suất cao, khả năng sinh trưởng và chống chịu tốt hơn các sinh vật bình thường.

### B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

**Bài 1:** Nuôi cấy hạt phấn của cây có kiểu gen AabbDdEE thành các dòng đơn bội, sau đó lưỡng bội hóa tạo thành các dòng lưỡng bội thuần chủng.

a. Sẽ tạo ra được bao nhiêu dòng thuần chủng từ cây nói trên?

b. Xác định kiểu gen của những dòng thuần chủng này?

#### Hướng dẫn giải

a. Cứ mỗi loại hạt phấn sẽ tạo nên một dòng lưỡng bội thuần chủng. Cây có kiểu gen AabbDdEE (có 2 cặp gen dị hợp) tạo ra 4 loại hạt phấn, do đó sẽ tạo nên 4 dòng lưỡng bội thuần chủng.

b. Từ dòng đơn bội, tiến hành lưỡng bội hóa sẽ tạo nên dòng lưỡng bội, cho nên kiểu gen của các dòng lưỡng bội này được xác định thông qua các loại giao tử.

(hạt phấn  $\xrightarrow{\text{nguyên phân}}$  dòng đơn bội  $\xrightarrow{\text{lưỡng bội hóa}}$  dòng thuần chủng).

Cơ thể AabbDdEE cho 4 loại giao tử là AbDE; AbdE; abDE; abdE.

Kiểu gen của các dòng thuần chủng này là:

Từ loại giao tử AbDE sẽ tạo nên dòng thuần chủng có kiểu gen AAbbDDEE.

Từ loại giao tử AbdE sẽ tạo nên dòng thuần chủng có kiểu gen AAbbddEE.

Từ loại giao tử abDE sẽ tạo nên dòng thuần chủng có kiểu gen aabbDDEE.

Từ loại giao tử abdE sẽ tạo nên dòng thuần chủng có kiểu gen aabbddEE.

Nuôi cây các hạt phấn của cây có n cặp gen dị hợp, sau đó lưỡng bội hóa thì sẽ tạo ra  $2^n$  dòng thuần. Kiểu gen của các dòng thuần được xác định dựa trên kiểu gen của hạt phấn.

**Bài 2:** Chuyển nhân của tế bào sinh dưỡng từ cơ thể có kiểu gen AAbbDD vào trứng đã bị mất nhân của cơ thể có kiểu gen aaBBdd tạo ra tế bào chuyển nhân. Nuôi cây tế bào chuyển nhân tạo nên cơ thể hoàn chỉnh. Hãy xác định kiểu gen của cơ thể chuyển nhân này?

#### *Hướng dẫn giải*

Kiểu gen của cơ thể do nhân quyết định. Cơ thể chuyển nhân này có nhân từ tế bào sinh dưỡng của cơ thể AAbbDD nên kiểu gen của nó là AAbbDD.

**Trong kỹ thuật nhân bản vô tính bằng chuyển nhân, cá thể mới có cùng kiểu gen với cá thể cho nhân.**

**Bài 3:** Tiến hành lai tế bào sinh dưỡng của cơ thể thuộc loài A có kiểu gen AAbb với tế bào sinh dưỡng thuộc loài B có kiểu gen HHmm tạo ra tế bào lai. Nuôi cây tế bào lai trong điều kiện thích hợp sẽ phát triển thành cây hoàn chỉnh. Hãy xác định kiểu gen của cây lai này?

#### *Hướng dẫn giải*

Khi lai thành công hai tế bào sinh dưỡng của hai cá thể thì sẽ tạo nên tế bào lai có kiểu gen bằng tổng kiểu gen của hai cá thể đó. Do vậy kiểu gen của cá thể lai này là AAbbHHmm.

**Thể song nhị bội được tạo ra từ lai tế bào sinh dưỡng của hai loài sẽ có kiểu gen bằng tổng kiểu gen của hai tế bào đem lai.**

**Bài 4:** Ở một loài thực vật, cho biết tính trạng do một gen quy định và trội hoàn toàn. Từ một giống cũ có kiểu gen Aa người ta đã tiến hành tạo ra giống mới thuần chủng có kiểu gen AA.

a. Quá trình tạo giống này phải tiến hành ít nhất bao nhiêu phép lai? Trình bày các phép lai đó?

b. Nếu chỉ bằng phương pháp tự thụ phấn và chọn lọc thì đến thế hệ F<sub>3</sub>, tỉ lệ cá thể thuần chủng của giống là bao nhiêu?

## Hướng dẫn giải

a. Phải tiến hành 3 phép lai.

- Phép lai 1: Cho giống có kiểu gen Aa tự thụ phấn được F<sub>1</sub>. Ở đời F<sub>1</sub> sẽ có 2 loại kiểu hình là kiểu hình trội A- và kiểu hình lặn aa.

- Phép lai 2: Cho các cây có kiểu hình trội A- lai phân tích (lai với cây có kiểu gen aa). Từ kết quả phép lai phân tích sẽ biết được trong số các cây có kiểu hình A-, những cây nào thuần chủng (kiểu gen AA).

- Phép lai 3: Cho các cây có kiểu gen đồng hợp AA tiến hành giao phấn hoặc tự thụ phấn thì đời F<sub>2</sub> sẽ thu được tất cả các cây con thuần chủng. Tạo nên giống thuần chủng có kiểu gen AA.

b. Nếu chỉ bằng phương pháp tự thụ phấn, kết hợp chọn lọc thì:

- Ở đời F<sub>1</sub>:

Phép lai Aa × Aa: thì trong số các cá thể có kiểu hình A- ở đời con, kiểu gen AA chiếm tỉ lệ  $\frac{1}{3}$ , kiểu gen Aa chiếm tỉ lệ  $\frac{2}{3} = \frac{2}{2^2+1}$ .

- Ở đời F<sub>2</sub>:

$$+ \frac{2}{3} (Aa \times Aa) \text{ sẽ sinh ra } \frac{2}{3} \left( \frac{1}{4} AA + \frac{1}{2} Aa + \frac{1}{4} aa \right) = \frac{1}{6} AA + \frac{2}{6} Aa + \frac{1}{6} aa.$$

$$+ \frac{1}{3} (AA \times AA) \text{ sẽ sinh ra đời con có } \frac{1}{3} \text{ cá thể mang kiểu gen AA.}$$

$$\text{Tỉ lệ kiểu gen ở đời F}_2 \text{ là } \left( \frac{1}{3} + \frac{1}{6} \right) AA + \frac{2}{6} Aa + \frac{1}{6} aa = 1.$$

$$= \frac{3}{6} AA + \frac{2}{6} Aa + \frac{1}{6} aa = 1.$$

$$\text{Vì loại bỏ aa nên tỉ lệ kiểu gen ở F}_2 \text{ là } \frac{3}{5} AA + \frac{2}{5} Aa = 1.$$

Vậy trong số các cá thể có kiểu hình A- ở đời F<sub>2</sub> thì cây Aa có tỉ lệ  $= \frac{2}{5} = \frac{2}{2^2+1}$

- Ở đời F<sub>3</sub>:

$$\frac{2}{5} (Aa \times Aa) \text{ sẽ sinh ra } \frac{2}{5} \left( \frac{1}{4} AA + \frac{1}{2} Aa + \frac{1}{4} aa \right) = \frac{1}{10} AA + \frac{2}{10} Aa + \frac{1}{10} aa.$$

$$\frac{3}{5} (AA \times AA) \rightarrow \text{sẽ sinh ra đời con có } \frac{3}{5} \text{ cá thể mang kiểu gen AA.}$$

$$\text{Tỉ lệ kiểu gen ở đời F}_3 \text{ là } \left( \frac{1}{10} + \frac{3}{5} \right) AA + \frac{2}{10} Aa + \frac{1}{10} aa = 1.$$

$$= \frac{7}{10} AA + \frac{2}{10} Aa + \frac{1}{10} aa = 1.$$

Vì loại bỏ aa nên tỉ lệ kiểu gen ở F<sub>2</sub> là  $\frac{7}{9} AA + \frac{2}{9} Aa = 1$ .

Vậy trong số các cá thể có kiểu hình A- ở đời F<sub>2</sub> thì cây Aa có tỉ lệ =  $\frac{2}{9} = \frac{2}{2^3+1}$

- Từ giống có kiểu gen dị hợp, muốn tạo nên một giống thuần chủng về các tính trạng trội thì phải tiến hành ít nhất 3 phép lai.

- Từ giống có kiểu gen Aa, cho tự thụ phấn liên tục và chỉ chọn lấy những cá thể có kiểu hình trội thì đến thế hệ F<sub>n</sub>, kiểu gen dị hợp (Aa) chiếm tỉ lệ  $\frac{2}{2^n+1}$ .

## C. BÀI TẬP VẬN DỤNG

**Câu 1:** Đưa gen vào hợp tử để tạo động vật chuyển gen bằng cách

1. vi tiêm.                            2. cây nhân có gen đã cải biến.  
3. dung hợp tế bào trân.            4. dùng súng bắn gen.

Phương án đúng:

- A. 1, 2.                                B. 1, 3.                                D. 2, 3.                                D. 2, 4.

**Câu 2:** Trong phương pháp cây nhân có gen đã được cải biến vào động vật, nhân được cấy vào

- A. tế bào da.                            B. tế bào trứng.  
C. tế bào hợp tử.                      D. tế bào hợp tử đã bị mất nhân.

**Câu 3:** Đưa gen vào hợp tử để tạo ra động vật chuyển gen bằng cách

- A. dùng súng bắn gen hoặc vi tiêm.  
B. vi tiêm hoặc cây nhân có gen đã cải biến.  
C. biến nạp hoặc tái nạp.  
D. bằng plasmit hoặc bằng vi rut.

**Câu 4:** Phương pháp thông dụng nhất để chuyển gen ở động vật là

- A. bom gen cần chuyển vào nhân tinh trùng lúc chưa hoà hợp với trứng.  
B. cây nhân có gen đã cải biến vào trứng đã bị mất nhân.  
C. sử dụng súng bắn gen để đưa gen cần chuyển vào hợp tử.  
D. sử dụng plasmit làm thê truyền để chuyển gen.

**Câu 5:** Một phân tử ADN tái tổ hợp

- A. được tạo ra nhờ sử dụng 1 loại enzym restitaza và 1 loại enzym ligaza.  
B. chứa 2 đoạn ADN của cùng một loài sinh vật.  
C. được nhân lên thành nhiều phân tử mới nhờ cơ chế phiên mã.  
D. có cấu trúc mạch thẳng, có khả năng nhân đôi độc lập với các phân tử ADN khác.

**Câu 6:** ADN tái tổ hợp được tạo ra do:

- A. chuyển đoạn tương hỗ giữa các cặp NST tương đồng
- B. lặp đoạn NST ở những vị trí xác định
- C. gắn đoạn ADN của tế bào cho vào ADN của thê truyền ở những điểm xác định.
- D. chèn 1 đoạn ADN vào 1 phân tử ADN khác ở trong cùng 1 tế bào của cùng 1 cơ thể.

**Câu 7:** Trong kỹ thuật cây gen, để tạo ADN tái tổ hợp thì các thao tác được thực hiện theo trình tự:

- A. tách ADN → cắt phân tử ADN → nối ADN cho với ADN nhận.
- B. cắt phân tử ADN → nối ADN cho với ADN nhận → tách ADN.
- C. cắt phân tử ADN → tách ADN → nối ADN cho với ADN nhận.
- D. nối ADN cho với ADN nhận → cắt phân tử ADN → tách ADN.

**Câu 8:** Ở các giống giao phấn, quá trình tự thụ phấn và giao phối cận huyết liên tục qua nhiều thế hệ sẽ dẫn tới thoái hoá giống. Nguyên nhân là vì sự tự thụ phấn và giao phối cận huyết đã làm cho:

- A. tỉ lệ kiều gen đồng hợp tăng dần, tỉ lệ kiều gen dị hợp giảm dần và xuất hiện các gen lặn có hại.
- B. tỉ lệ kiều gen dị hợp giảm dần, tỉ lệ kiều gen đồng hợp tăng dần và xuất hiện các gen lặn có hại.
- C. tỉ lệ kiều gen dị hợp giảm dần, kiều gen đồng hợp tăng dần và xuất hiện các đồng hợp gen lặn có hại.
- D. quần thể giống xuất hiện các đột biến gen lặn có hại.

**Câu 9:** Biện pháp nào sau đây **không** nhằm mục đích tạo ra nguồn biến dị di truyền cung cấp cho quá trình chọn giống?

- A. Tiến hành lai hữu tính giữa các giống khác nhau.
- B. Sử dụng kỹ thuật di truyền để chuyển gen.
- C. Gây đột biến nhân tạo bằng các tác nhân vật lí, hoá học.
- D. Loại bỏ những cá thể không mong muốn.

**Câu 10:** Chỉ từ một giống ban đầu muốn tạo ra giống mới thì phải sử dụng phương pháp:

- A. lai tạo để tạo ra biến dị rồi tiến hành chọn lọc.
- B. gây đột biến, lai giữa các dạng đột biến với nhau rồi tiến hành chọn lọc.
- C. lai tạo, dùng kỹ thuật di truyền rồi tiến hành chọn lọc.
- D. gây đột biến, dùng kỹ thuật di truyền rồi tiến hành chọn lọc.

**Câu 11:** Có nhiều giống mới được tạo ra bằng phương pháp gây đột biến nhân tạo. Để tạo ra được giống mới, ngoài việc gây đột biến lên vật nuôi, cây trồng thì không thể thiếu công đoạn nào sau đây?

- A. Lai giữa các cá thể mang biến dị đột biến với nhau.

- B. Sử dụng kỹ thuật di truyền để chuyển gen mong muốn.
- C. Chọn lọc các biến dị phù hợp với mục tiêu đã đề ra.
- D. Cho sinh sản để nhân lên thành giống mới.

**Câu 12:** Plasmit là:

- A. một bào quan có mặt trong tế bào chất của mọi tế bào.
- B. một cấu trúc di truyền trong ti thể và lạp thể.
- C. một phân tử ARN có khả năng tự nhân đôi độc lập.
- D. một cấu trúc di truyền có mặt trong tế bào chất của vi khuẩn.

**Câu 13:** Trong kỹ thuật cây gen bằng cách dùng plasmid làm thê truyền, vi khuẩn *E.coli* được sử dụng làm thê nhận là vì *E.coli* có các đặc điểm:

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1. <i>sinh sản nhanh.</i>           | 3. <i>không loại bỏ plasmid tái tổ hợp.</i> |
| 2. <i>dễ nuôi trong ống nghiệm.</i> | 4. <i>không gây hại cho môi trường.</i>     |

Phương án đúng:

- A. 1, 2.
- B. 1, 3.
- C. 1, 2, 3.
- D. 2, 3, 4.

**Câu 14:** Phép lai nào sau đây đồi con F<sub>1</sub> có ưu thế lai cao nhất?

- |                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| A. AABB × DDEE.            | B. AABB × aaBB. |
| C. AA <sub>b</sub> × aaBB. | D. AABB × AAbb. |

**Câu 15:** Ưu thế lai là hiện tượng:

- A. con lai kết hợp được các hệ gen khác nhau của bố và mẹ.
- B. sự biểu hiện tính trạng ở đồi con mạnh hơn bố mẹ.
- C. con lai kết hợp được các tính trạng tốt của bố và mẹ.
- D. đồi con vượt trội hơn bố mẹ về sinh trưởng, chống chịu, năng suất.

**Câu 16:** Con lai F<sub>1</sub> có ưu thế lai cao nhưng không dùng để làm giống vì:

- A. nó mang gen lặn có hại, các gen trội không thể lấn át được.
- B. đồi con có tỉ lệ dị hợp giảm, xuất hiện đồng hợp lặn có hại.
- C. nó mang một số tính trạng xấu của bố hoặc mẹ.
- D. giá thành rất cao nên nếu để làm giống thì rất tốn kém.

**Câu 17:** Một tập hợp các cá thể cùng loài, có kiểu gen giống nhau và đồng hợp về tất cả các cặp gen thì được gọi là dòng thuần. Dòng thuần có các đặc điểm:

- |  |   |
|--|---|
| 1. <i>Có tính di truyền ổn định.</i>                         | 3. <i>Không phát sinh các biến dị tổ hợp.</i>           |
| 2. <i>Luôn mang các gen trội có lợi.</i>                     | 4. <i>Thường biến đồng loạt và luôn theo một hướng.</i> |
| 5. <i>Có khả năng hạn chế phát sinh các đột biến có hại.</i> |   |

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.
- B. 1, 2, 4.
- C. 1, 3, 4.
- D. 2, 4, 5.

**Câu 18:** Ở trong dòng thuần, tất cả các gen đều được biểu hiện thành tính trạng.

Nguyên nhân là vì:

- A. các gen ở trạng thái đồng hợp.
- B. không có các gen lặn có hại
- C. tất cả các gen đều là gen trội.
- D. dòng thuần mang các tính trạng tốt.

**Câu 19:** Phương pháp có thể tạo ra cơ thể lai có nguồn gen khác xa nhau mà bằng lai hữu tính không thể thực hiện được là:

- A. lai tế bào sinh dưỡng.
- B. lai khác dòng.
- C. lai khác thứ.
- D. lai khác loài.

**Câu 20:** Dòng tế bào sinh dưỡng của loài A có kiểu gen AABBDD, dòng tế bào sinh dưỡng của loài B có kiểu gen: EEHHNN. Tiến hành lai tế bào sinh dưỡng giữa 2 dòng này (Sự lai chỉ diễn ra giữa một tế bào của dòng A với một tế bào của dòng B). Tế bào lai sẽ có kiểu gen:

- A. ABDEHN.
- B. AEBHDN.
- C. AABBDDEEHNN.
- D. ABDEEHNN.

**Câu 21:** Dạng song nhị bội hữu thụ được tạo ra bằng cách:

- A. gây đột biến nhân tạo bằng chất 5-brôm uraxin.
- C. lai xa kèm theo đa bội hoá.
- B. gây đột biến nhân tạo bằng tia phóng xạ.
- D. gây đột biến nhân tạo bằng cônixin.

**Câu 22:** Phép lai được dùng để tạo những cơ thể lai có nguồn gen rất khác xa nhau là:

- A. lai tế bào.
- B. lai phân tích.
- C. lai hữu tính.
- D. lai cải tiến giống.

**Câu 23:** Kết luận nào sau đây không đúng?

- A. Các tính trạng của sinh vật được chia thành 2 loại, tính trạng số lượng và tính trạng chất lượng.
- B. Tính trạng chất lượng do một hoặc vài gen quy định, ít chịu ảnh hưởng của môi trường sống.
- C. Đặc điểm của tính trạng số lượng là biến đổi không liên tục, chịu ảnh hưởng của môi trường.
- D. Tính trạng số lượng thường do nhiều gen quy định theo kiểu tương tác cộng gộp.

**Câu 24:** Tính trạng chất lượng thường ít phụ thuộc vào điều kiện môi trường, nguyên nhân là vì

- A. có chất lượng cao.
- B. thường chỉ do một gen quy định.
- C. do kiểu gen quy định.
- D. có cơ chế chống lại môi trường.

**Câu 25:** Tính trạng nào sau đây **không** phải là tính trạng số lượng?

- A. Số lượng trứng gà trong một lứa đẻ.
- B. lượng sữa ở mỗi lần vắt của mỗi con bò.
- C. Hàm lượng mỡ ở trong sữa bò.
- D. Trọng lượng của trứng gà.

**Câu 26:** Tế bào trần là:

- A. những tế bào đã bị mất màng sinh chất.
- B. những tế bào đã bị mất thành xenlulôzo.
- C. những tế bào đã bị mất chất nguyên sinh.
- D. những tế bào đã bị mất các bào quan.

**Câu 27:** Trong kỹ thuật chuyển gen, đoạn ADN cho được gắn vào vòng plasmid là vì chúng có đầu dính giống nhau. Các đầu dính giống nhau là vì:

- A. chúng được cắt bởi cùng một loại enzym.
- B. chúng được cắt bởi hai loại enzym đặc hiệu.
- C. chúng được cắt bởi cùng một thời điểm.
- D. tất cả các đoạn ADN đều có đầu dính giống nhau.

**Câu 28:** Sinh vật chuyển gen là các cá thể:

- A. được chuyển gen từ loài khác vào cơ thể mình
- B. làm nhiệm vụ chuyển gen từ tế bào của sinh vật này vào tế bào của sinh vật khác.
- C. được bổ sung vào bộ gen của mình những gen đã tái tổ hợp hoặc đã sửa chữa.
- D. được bổ sung vào bộ gen của mình những gen cho năng suất cao, phẩm chất tốt.

**Câu 29:** Tăng khả năng biến nạp ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận bằng cách

- A. dùng muối  $\text{CaCl}_2$  hoặc dùng xung điện để làm dãn màng sinh chất.
- B. tái nạp vào tế bào nhận.
- C. sử dụng các tế bào nhận có kích thước lớn.
- D. chọn thời điểm tế bào đang phân chia để biến nạp.

**Câu 30:** Nói về ADN tái tổ hợp, điều nào sau đây **không** đúng?

- A. ADN tái tổ hợp là phân tử ADN chứa thể truyền và gen cần chuyển.
- B. ADN tái tổ hợp làm nhiệm vụ tái tổ hợp vật chất di truyền của các loài.
- C. ADN tái tổ hợp được tạo ra do gắn gen cần chuyển vào thể truyền.
- D. Khi chuyển vào tế bào nhận, nó nhân đôi độc lập với ADN tế bào nhận.

**Câu 31:** Plasmit sử dụng trong kỹ thuật di truyền

- A. là vật chất di truyền chủ yếu trong tế bào nhân sơ và trong tế bào thực vật.
- B. là phân tử ARN mạch kép, dạng vòng.
- C. có khả năng nhân đôi độc lập với ADN nhiễm sắc thể của tế bào vi khuẩn.
- D. là phân tử ADN mạch thẳng.

**Câu 32:** Các giống cây trồng thuần chủng

- A. có thể được tạo ra bằng phương pháp lai khác thứ qua vài thế hệ.
- B. có tất cả các cặp gen đều ở trạng thái dị hợp tử.
- C. có thể được tạo ra bằng phương pháp tự thụ phấn qua nhiều đời.
- D. có năng suất cao nhưng kém ổn định.

**Câu 33:** Những phương pháp nào sau đây luôn tạo được dòng thuần chủng.

1. Cho tự thụ phấn liên tục qua nhiều thế hệ, kết hợp với chọn lọc.
2. Cho 2 cá thể không thuần chủng của 2 loài lai với nhau được  $F_1$ , từ bội hoá  $F_1$  thành thế dị đa bội.
3. Cho 2 cá thể không thuần chủng của cùng 1 loài lai với nhau được  $F_1$ , từ bội hoá  $F_1$  thành thế tú bội.
4. Dùng côn sixin tác động lên gián phân 1 tạo giao tử lưỡng bội, 2 giao tử lưỡng bội thụ tinh tạo ra hợp tử tú bội.

Phương án đúng:

- A. 1, 3, 4.
- B. 1, 2, 3.
- C. 2, 3, 4.
- D. 1, 2, 4.

**Câu 34:** Tính trạng có hệ số di truyền cao có nghĩa là:

- A. nó do nhiều gen quy định và di truyền không phụ thuộc môi trường.
- B. nó phụ thuộc chủ yếu vào kiểu gen mà ít phụ thuộc môi trường.
- C. nó phụ thuộc chủ yếu vào môi trường mà ít phụ thuộc vào kiểu gen.
- D. nó có chất lượng tốt và được nhân lên liên tục để tạo giống mới.

**Câu 35:** Nuôi cây các hạt phấn của cơ thể AaBbDDEe, sau đó lưỡng bội hoá để tạo thành giống thuần chủng. Theo lí thuyết sẽ tạo ra được tối đa bao nhiêu giống mới?

- A. 1 giống.
- B. 8 giống.
- C. 4 giống.
- D. 16 giống.

**Câu 36:** Phương pháp nào sau đây sẽ tạo ra được các cá thể có mức phản ứng (kiểu gen) hoàn toàn giống với dạng ban đầu.

- A. Dung hợp tế bào tràn để tạo ra tế bào lai.
- B. Nuôi cây hạt phấn và gây lưỡng bội hoá.
- C. Nhân bản vô tính và cây truyền phôi.
- D. Sử dụng công nghệ chuyển gen.

**Câu 37:** Sinh vật nào sau đây không được gọi là sinh vật biến đổi gen.

- A. Được nhận thêm một gen từ một loài khác.
- B. Được lắp thêm một gen nhờ đột biến lặp đoạn.
- C. Một gen trong tế bào của cơ thể bị loại bỏ.
- D. Làm biến đổi một gen sẵn có thành gen mới.

**Câu 38:** Khi sử dụng virut làm thê truyền để chuyển gen vào tế bào thực vật thì việc đưa ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận phải bằng phương pháp

- A. dùng súng bắn gen.
- B. tiêm gen vào ống phẩn.
- C. biến nạp ADN tái tổ hợp.
- D. tái nạp.

**Câu 39:** Quá trình nào sau đây không tạo ra được biến dị di truyền.

- A. Dung hợp tế bào trân, nuôi cây hạt phẩn sau đó luồng bội hoá.
- B. Cây truyền phôi và nhân bản vô tính động vật.
- C. Chuyển gen từ tế bào thực vật vào tế bào vi khuẩn.
- D. Cho lai hữu tính giữa các cá thể có kiểu gen khác nhau.

**Câu 40:** Để phân lập dòng tế bào chứa ADN tái tổ hợp người ta phải sử dụng gen đánh dấu. Trước khi tạo ra ADN tái tổ hợp, gen đánh dấu đã được gắn sẵn vào

- A. tế bào nhận.
- B. gen cần chuyển.
- C. enzym restritaza.
- D. thê truyền.

**Câu 41:** Ở phép lai nào sau đây, gen trên NST của cá thể con tồn tại theo từng cặp alen.

- A. Lai giữa ngựa cái với lừa đực tạo ra con la.
- B. Lai giữa ngựa cái với lừa đực tạo ra con bacđô.
- C. Lai giữa bò Thanh Hoá với bò Hà Lan tạo ra bò lai.
- D. Lai giữa chó nhà với chó sói tạo ra chó lai.

**Câu 42:** Quy trình chuyển gen sản sinh prôtêin của sữa người vào cừu tạo ra cừu chuyển gen gồm các bước

1. *tạo véc tor chứa gen người và chuyển vào tế bào xôma của cừu.*
2. *chọn lọc và nhân dòng tế bào chuyển gen.*
3. *nuôi cây tế bào xôma của cừu trong môi trường nhân tạo.*
4. *lấy nhân tế bào chuyển gen rồi cho vào trứng đã bị mất nhân tạo ra tế bào chuyển nhân.*
5. *chuyển phôi được phát triển từ tế bào chuyển nhân vào tử cung của cừu để phôi phát triển thành cơ thể.*

Thứ tự các bước tiến hành

- A. 1, 2, 3, 4, 5.  
B. 2, 1, 3, 4, 5.  
C. 1, 3, 2, 4, 5.  
D. 3, 2, 1, 4, 5.

Câu 43: Trong kỹ thuật chuyển gen ở động vật, phương pháp thông dụng nhất là

- A. vi tiêm.  
B. cây nhân có gen đã cải biến.  
C. biến nạp.  
D. cây truyền phôi.

Câu 44: Quá trình nào sau đây không tạo ra được giống mới.

- A. Nuôi cây hạt phấn, sau đó lưỡng bội hoá để thành dòng thuần.  
B. Dung hợp tế bào tràn tạo ra tế bào lai, nuôi cây để phát triển thành cơ thể.  
C. Cây truyền phôi động vật thành nhiều phôi mới, mỗi phôi phát triển thành một cơ thể độc lập.  
D. Cho hai giống gà thuần chủng lai với nhau, sử dụng con lai F<sub>1</sub> để lấy thịt.

Câu 45: Người ta tiến hành cây truyền một phôi bò có kiểu gen AAbb thành 10 phôi và nuôi cây phát triển thành 10 cá thể. Cá 10 cá thể này

- A. có khả năng giao phối với nhau để sinh con.  
B. có mức phản ứng giống nhau.  
C. có giới tính có thể giống hoặc khác nhau.  
D. có kiểu hình hoàn toàn khác nhau.

## D. ĐÁP ÁN

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	D	B	A	A	C	A	C	D	B	C	D	C	C	D
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
B	C	A	A	C	C	A	C	B	C	B	A	C	A	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
C	C	B	B	B	C	B	D	B	D	C	C	A	C	B

# DI TRUYỀN HỌC NGƯỜI

## A. TÓM TẮT LÍ THUYẾT

- Sử dụng phương pháp nghiên cứu phá hệ, phương pháp nghiên cứu trẻ đồng sinh, phương pháp nghiên cứu tế bào,... để phát hiện các quy luật di truyền ở loài người. Phương pháp phá hệ cho phép xác định quy luật di truyền của tính trạng, phương pháp trẻ đồng sinh cho phép xác định hệ số di truyền của tính trạng, phương pháp nghiên cứu tế bào sẽ xác định được các tật di truyền có liên quan đến đột biến NST.

- Bệnh và tật di truyền ở người chính là những tính trạng được biểu hiện trên cơ thể. Đôi với những bệnh do đột biến gen nếu áp dụng chế độ ăn kiêng có thể sẽ hạn chế được bệnh nhưng gen bệnh vẫn có thể được di truyền cho đời sau. Trong trường hợp đột biến NST thường gây ra nhiều biến đổi trên cơ thể tạo nên hội chứng, ví dụ hội chứng Đao, hội chứng Claphento,...

- Nếu một bệnh ung thư nào đó do đột biến gen gây ra thì đó là đột biến gen xảy ra ở tế bào sinh dưỡng nên không di truyền được cho đời sau qua sinh sản hữu tính.

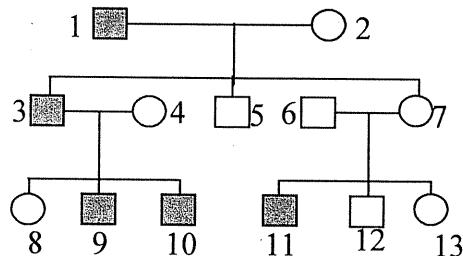
- Liệu pháp gen là việc chữa trị các bệnh di truyền bằng cách phục hồi chức năng của các gen bị đột biến. Sau khi đưa vào tế bào, gen tiến hành phiên mã và dịch mã tổng hợp prôtéin, khi đó chức năng của gen cũ được phục hồi nên bệnh không được biểu hiện. Liệu pháp gen chỉ chuyển gen vào tế bào sinh dưỡng của mô bị bệnh mà không chuyển được vào tế bào sinh dục cho nên gen bệnh vẫn được di truyền cho đời sau.

- Chỉ số ADN là trình tự lặp lại của một đoạn nuclêôtit trên ADN, đoạn nuclêôtit này không chứa mã di truyền. Sử dụng kỹ thuật giải trình tự nuclêôtit để xác định chỉ số ADN của từng cá thể (các cá thể khác nhau có chỉ số ADN khác nhau).

## B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

**Bài 1:** Cho phả hệ:

- Biết:  Bị bệnh mù màu.  
  Không bị bệnh.



Dựa vào phả hệ hãy cho biết:

- Bệnh mù màu do gen lặn hay gen trội quy định? Có liên kết giới tính hay không?
- Hãy xác định kiểu gen của những người trong phả hệ?
- Người con gái số 8 lấy chồng không bị bệnh mù màu thì xác suất sinh đứa con đầu lòng không bị bệnh là bao nhiêu %?

### Hướng dẫn giải

a. Dựa vào phả hệ ta thấy cặp bố mẹ số 6 và số 7 có kiểu hình bình thường nhưng sinh con số 11 bị bệnh mù màu chứng tỏ bệnh do gen lặn quy định.

Dựa vào phả hệ ta thấy bệnh xuất hiện ở nam mà không thấy có ở nữ, chứng tỏ nó di truyền liên kết giới tính. Bệnh biểu hiện gián đoạn qua các thế hệ nên gen mang bệnh nằm trên NST giới tính X (không nằm trên Y).

b. Quy ước gen: A không quy định bệnh, a quy định bệnh.

Kiểu gen của những người trong phả hệ:

Người nam số 1, 3, 9, 10, 11 bị bệnh mù màu nên kiểu gen là:  $X^aY$ .

Người nam số 5, 6, 12 không bị bệnh nên có kiểu gen là:  $X^AY$ .

Người con gái số 2, số 4, số 7 không bị bệnh nhưng con trai của họ bị bệnh nên kiểu gen là:  $X^AX^a$ .

Người số 8 không bị bệnh nhưng bố của cô ta bị bệnh nên kiểu gen là:  $X^AX^a$ .

Người con gái số 13 không bị bệnh mù màu, bố mẹ của cô ta cũng không bị bệnh nên kiểu gen không thể xác định chắc chắn.

→ Kiểu gen là  $X^AX^A$  hoặc  $X^AX^a$ .

c. Xác suất sinh con không bị bệnh:

Người con gái số 8 có kiểu gen  $X^AX^a$  nên luôn cho giao tử mang gen  $X^a$  với tỉ lệ 50%. Chồng cô ta không bị bệnh mù màu (kiểu gen  $X^AY$ ) nên luôn cho 50% giao tử Y.

Qua thụ tinh thì xác suất để đứa con đầu lòng bị bệnh là:  $50\% \times 50\% = 0,25$ .

Con không bị bệnh với xác suất =  $1 - 0,25 = 0,75 = 75\%$ .

- Trong phả hệ, nếu một cặp bố mẹ có kiểu hình giống nhau nhưng sinh con có kiểu hình khác thì tính trạng mới xuất hiện chính là tính trạng lặn.

- Khi xác định kiểu gen của những người trong phả hệ thì trước hết phải xác định kiểu gen của những kiểu hình mang tính trạng lặn trước, sau đó suy ra kiểu gen của những người còn lại.

- Xác suất sinh con mang kiểu hình lặn bằng tích tỉ lệ giao tử lặn của bố với giao tử lặn của mẹ. Xác suất sinh con mang kiểu hình trội =  $1 -$  xác suất sinh con mang kiểu hình lặn.

**Bài 2:** Ở người, bệnh diếc bẩm sinh do gen lặn nằm trên NST thường quy định, bệnh mù màu do gen lặn nằm trên NST giới tính X. Ở một cặp vợ chồng, bên phía người vợ có bố và anh trai bị mù màu, có bà ngoại và mẹ bị diếc bẩm sinh. Bên phía người chồng có em gái bị diếc bẩm sinh. Những người khác trong gia đình đều không bị hai bệnh này.

a. Cặp vợ chồng này sinh một đứa con, xác suất để đứa con này không bị cả hai bệnh là bao nhiêu?

b. Nếu cặp vợ chồng này dự định sinh 4 đứa con. Xác suất để trong 4 đứa chỉ có 1 đứa bị bệnh còn 3 đứa kia đều bình thường là bao nhiêu?

## Hướng dẫn giải

a. Quy ước a bị diếc bẩm sinh, b bị mù màu. Các gen trội A và B quy định bình thường.

- Về bệnh diếc bẩm sinh

Vợ không bị diếc nhưng mẹ của vợ bị diếc bẩm sinh nên kiểu gen của vợ là Aa.

Bố mẹ của chồng không bị diếc nhưng em gái của chồng bị diếc chứng tỏ bố mẹ chồng đều có kiểu gen dị hợp về bệnh diếc (Aa). Bố mẹ chồng đều có kiểu gen Aa, chồng không bị diếc nên khả năng chồng có kiểu gen dị hợp là  $\frac{2}{3}$  (Ở phép lai Aa x Aa đẻ con sẽ có 1AA, 2Aa, 1aa → Trong số những cá thể mang kiểu hình trội (gồm có 1AA và 2Aa) thì cá thể dị hợp Aa có tỉ lệ  $\frac{2}{3}$ ).

Vậy cặp vợ chồng này có kiểu gen ♂ $\frac{2}{3}$ Aa x ♀Aa

$$\rightarrow \frac{2}{3} \text{♂Aa} \times \text{♀Aa} \text{ sẽ sinh ra đứa con bị diếc (aa) với xác suất } \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{6}.$$

$$\rightarrow \text{Đứa con không bị diếc với xác suất là } 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}.$$

- Về bệnh mù màu:

Vợ không bị mù màu nhưng có bố bị bệnh nên kiểu gen của vợ là X<sup>A</sup>X<sup>a</sup>.

Chồng không bị mù màu nên kiểu gen là X<sup>A</sup>Y.

Cặp vợ chồng này có kiểu gen X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> x X<sup>A</sup>Y sẽ sinh đứa con bị bệnh mù màu với xác suất  $\frac{1}{4}$ . → Đứa con không bị mù màu với xác suất bằng  $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ .

Vậy xác suất để đứa con của cặp vợ chồng này không bị cả hai bệnh là:

$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{5}{8}.$$

b. Cặp vợ chồng này sinh 4 đứa con. Xác suất để trong 4 đứa chỉ có 1 đứa bị bệnh là  $C_4^1 \cdot (1 - \frac{5}{8})^1 \cdot (\frac{5}{8})^3 = 4 \cdot \frac{3}{8} \cdot (\frac{5}{8})^3 = \frac{375}{1024}$ .

- Để tư vấn di truyền thì phải xác định được kiểu gen của cặp vợ chồng cần tư vấn. Nếu bố mẹ đều dị hợp và con bình thường thì khả năng con mang gen dị hợp là  $\frac{2}{3}$ .

- Để tính xác suất của hai hoặc nhiều bệnh thì phải tính xác suất của từng bệnh, sau đó tính chung.

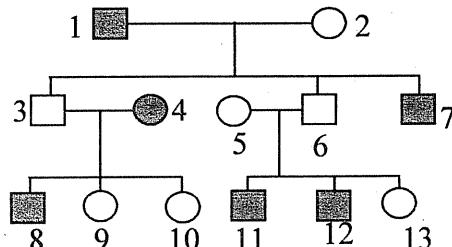
## C. BÀI TẬP VẬN DỤNG

### 1. Bài tập tự luận.

Bài 1: Cho phả hệ:

Biết: bị bệnh máu khó đông.

bình thường.



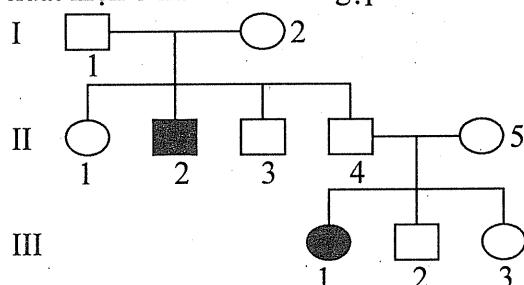
Dựa vào phả hệ hãy cho biết:

- Bệnh máu khó đông do gen trội hay lặn quy định, có liên kết giới tính hay không?
- Hãy xác định kiểu gen của người số 2, số 13 trong phả hệ?
- Người số 9 lấy chồng không bị bệnh này thì xác suất sinh đứa con đầu lòng bị bệnh là bao nhiêu?
- Vì sao bệnh máu khó đông chủ yếu xuất hiện ở nam mà rất ít gặp ở nữ?

Bài 2: Cho phả hệ:

Nam bệnh

Nữ bệnh

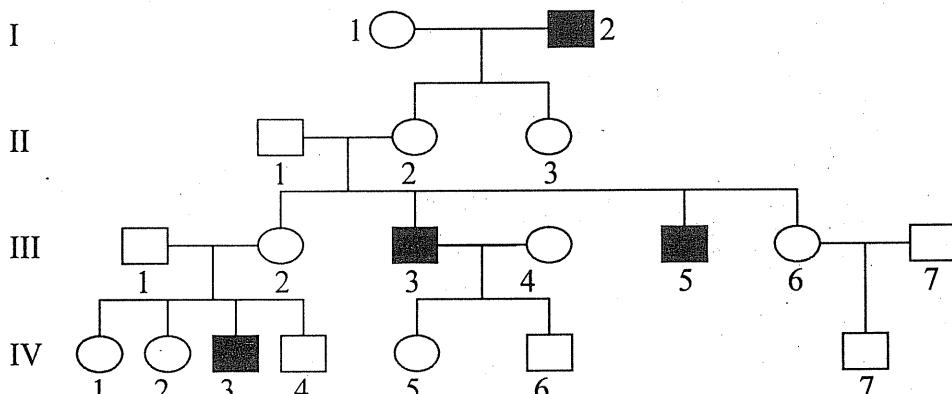


- Căn cứ vào phả hệ trên hãy cho biết tính trạng bệnh là trội hay lặn?

- Gen quy định tính trạng nằm trên NST thường hay NST giới tính?

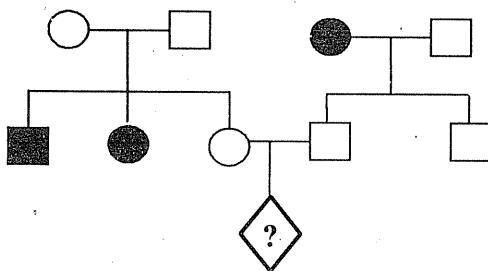
Bài 3: Cho sơ đồ phả hệ về sự di truyền bệnh máu khó đông:

Trong đó: Nam bị bệnh Nữ bị bệnh



- Qua sơ đồ phả hệ trên, hãy xác định đặc điểm di truyền của bệnh máu khó đông.
- Khả năng cặp vợ chồng ở đời thứ 2 có sinh ra những người con trai bình thường không? Nếu có thì tỉ lệ là bao nhiêu so với số con trai của họ?
- Bệnh máu khó đông có phải chỉ là bệnh của nam giới không?

**Bài 4:** Cho sơ đồ phả hệ:



- Nữ bình thường
- Nam bình thường
- Nữ bệnh
- Nam bệnh

- Bệnh do gen lặn hay trội quy định, có liên kết giới tính hay không?
- Xác suất để người có dấu? bị bệnh là bao nhiêu %?

**Bài 5:** Ở người, bệnh điếc bẩm sinh do gen lặn nằm trên NST thường quy định, bệnh mù màu do gen lặn nằm trên NST giới tính X. Ở một cặp vợ chồng, bên phía người vợ có anh trai bị mù màu, có em gái bị điếc bẩm sinh. Bên phía người chồng có mẹ bị điếc bẩm sinh. Những người khác trong gia đình đều không bị hai bệnh này.

- Xác suất để đứa con đầu lòng không bị cả hai bệnh nói trên là bao nhiêu?
- Nếu cặp vợ chồng này sinh 4 đứa con, xác suất để có 3 đứa không bị bệnh là bao nhiêu?

## 2. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Liệu pháp gen

- chữa trị các bệnh di truyền bằng phương pháp tư vấn.
- chữa bệnh bằng cách khắc phục những sai hỏng di truyền.
- chuyển gen từ loài sinh vật này sang loài khác.
- tạo ra tế bào có những nguồn gen rất khác xa nhau.

**Câu 2:** Anh Nguyễn Văn A bị nghi là con của một người bố lạ mặt (ông B). Để xác định chính xác quan hệ huyết thống giữa 2 người thì phải sử dụng phương pháp

- so sánh dấu vân tay của anh A với dấu vân tay của ông B.
- so sánh kiểu gen của anh A với kiểu gen của ông B.
- so sánh chỉ số ADN của anh A với chỉ số ADN của ông B.
- so sánh cấu trúc ADN của anh A với cấu trúc ADN ông B.

**Câu 3:** Hầu hết các bệnh ung thư đều do đột biến gen nhưng gen đột biến lại không di truyền được cho thế hệ sau. Nguyên nhân là vì

- bệnh nhân ung thư bị tử vong nên không sinh sản.
- gen đột biến xảy ra ở tế bào sinh dưỡng.
- gen đột biến gây chết ở trạng thái đồng hợp.
- bệnh ung thư ảnh hưởng đến khả năng sinh sản của cơ thể.

**Câu 4:** Bệnh phéninkêto niệu

- A. do đột biến trội nằm trên NST thường gây ra.  
 B. cơ thể người bệnh không có enzym chuyển hóa tirôzin thành phéninalanin.  
 C. nếu áp dụng chế độ ăn có ít phéninalanin ngay từ nhỏ thì **hạn chế** được bệnh nhưng đời con vẫn có gen bệnh.  
 D. do gen đột biến lặn nằm trên NST giới tính gây ra.

**Câu 5:** Ở người, bệnh diếc bẩm sinh do gen lặn nằm trên NST thường quy định, bệnh mù màu do gen lặn nằm trên NST giới tính X. Ở một cặp vợ chồng, bên phía người vợ có bố bị mù màu, có mẹ bị diếc bẩm sinh. Bên phía người chồng có em gái bị diếc bẩm sinh. Những người khác trong gia đình đều không bị hai bệnh này. Cặp vợ chồng này sinh 1 đứa con, xác suất để đứa con **không** bị cả 2 bệnh là

- A. 62,5%.      B. 31,25%.      C. 18,75%.      D. 25%.

**Câu 6:** Một em bé 7 tuổi trả lời được các câu hỏi của một em bé 9 tuổi thì chỉ số IQ của em bé này là

- A. 100.      B. 129.      C. 126.      D. 110.

**Câu 7:** Nếu ung thư có liên quan đến di truyền phân tử thì nguyên nhân là

- A. do đột biến cấu trúc NST hoặc do đột biến xôma.  
 B. do đột biến số lượng NST hoặc do đột biến gen.  
 C. do đột biến gen hoặc do đột biến tiền phôi.  
 D. Do đột biến tiền phôi hoặc đột biến xôma.

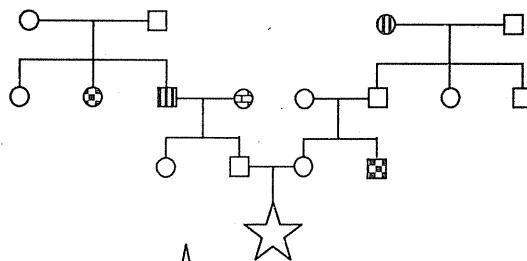
**Câu 8:** Ở người, bệnh và hội chứng nào sau đây xuất hiện chủ yếu ở nam giới mà ít gặp ở nữ giới?

1. *bệnh mù màu.*      2. *bệnh máu khó đông.*      3. *bệnh teo cơ.*  
 4. *hội chứng đao.*      5. *hội chứng Claiphento.*      6. *bệnh bạch tạng.*

Đáp án đúng:

- A. 3, 4, 5, 6.      B. 1, 2.      C. 1, 2, 5.      D. 1, 2, 4, 6.

**Câu 9\*:** Phả hệ dưới đây mô tả hai bệnh di truyền phân li độc lập với nhau, mỗi bệnh do một gen quy định.



- □ Bình thường  
 ♂ ■ Bị bệnh thứ nhất  
 ♀ ⊕ Bị cả 2 bệnh  
 ⊖ Bị bệnh thứ 2

Xác suất để người bị cả hai bệnh nói trên là

- A.  $\frac{1}{36}$ .      B.  $\frac{1}{6}$ .      C.  $\frac{1}{8}$ .      D.  $\frac{1}{16}$ .

**Câu 10:** Hiện nay người ta hiểu biết khá nhiều về những quy luật di truyền ở người nhờ phương pháp:

- A. nghiên cứu phâ hệ.                                  B. lai phân tích.  
C. lai thuận nghịch.                                      D. di truyền giống lai.

**Câu 11:** Đưa bô sung gen lành vào cơ thể người bệnh hoặc thay thế gen bệnh bằng gen lành được gọi là

- A. liệu pháp gen.                                        B. sàng lọc trước sinh.  
C. tư vấn di truyền.                                     D. kỹ thuật di truyền

**Câu 12:** Đối với y học, di truyền học có vai trò

- A. tìm hiểu nguyên nhân, phòng ngừa và điều trị một phần cho một số bệnh, tật di truyền bẩm sinh trên người.  
B. Giúp y học tìm hiểu nguyên nhân chuẩn đoán và dự phòng cho một số bệnh di truyền và một số các dị tật bẩm sinh trên người.  
C. Giúp y học tìm hiểu nguyên nhân và chuẩn đoán cho một số bệnh di truyền và một số bệnh tật bẩm sinh trên người.  
D. Giúp y học tìm hiểu nguyên nhân và cơ chế của một số bệnh di truyền trong những gia đình mang đột biến.

**Câu 13:** Đối với một bệnh di truyền do gen đột biến lặn nằm trên NST thường, nếu bố mẹ bình thường, nhưng mang gen bệnh thì tỉ lệ con của họ không mắc bệnh sẽ là

- A. 50%.    C. 25%.    D. 75%.

**Câu 14:** Đối với một bệnh di truyền do gen đột biến trội nằm trên NST thường, nếu bố bình thường, mẹ mắc bệnh và bố của mẹ bình thường thì tỉ lệ con của họ mắc bệnh sẽ là

- A. 50%.    C. 25%.    D. 75%

**Câu 15:** Đối với bệnh di truyền do gen đột biến trội nằm trên NST thường, nếu hai bố mẹ đều bình thường, bà con nội ngoại bình thường, họ có một người con mắc bệnh thì giải thích hiện tượng này thế nào

- A. Bố hoặc mẹ mang gen bệnh nhưng bị át chế không biểu hiện.  
B. Do gen đột biến xuất hiện ở trạng thái đồng hợp và làm biểu hiện bệnh.  
C. Đã phát sinh một đột biến mới làm xuất hiện bệnh trên.  
D. Bố hoặc mẹ mang gen bệnh nhưng do đột biến mất đoạn NST đoạn mang gen đột biến.

**Câu 16\*:** Ở người, bệnh bạch tạng do gen lặn nằm trên NST thường quy định, bệnh máu khó đông do gen lặn nằm trên NST giới tính X. Ở một cặp vợ chồng, bên phía người vợ có bố bị bệnh máu khó đông, có bà ngoại và ông nội bị bạch tạng. Bên phía người chồng có bố bị bạch tạng. Những người khác trong gia đình đều không bị hai bệnh này.

Cặp vợ chồng này dự định chỉ sinh 1 đứa con, xác suất để đứa con này không bị cả hai bệnh là

- A.  $\frac{9}{16}$ .      B.  $\frac{5}{8}$ .      C.  $\frac{3}{16}$ .      D.  $\frac{3}{8}$ .

**Câu 17:** Khi nhuộm tinh bào của một người bị bệnh di truyền ta thấy NST số 21 có ba cái giống nhau, NST giới tính gồm ba chiếc trong đó có hai chiếc giống nhau, đây là trường hợp:

- A. người nữ mắc hội chứng Đao  
B. người nữ vừa mắc hội chứng Đao, vừa mắc hội chứng 3 NST X  
C. người nam mắc hội chứng Đao  
D. người nam vừa mắc hội chứng Đao, vừa mắc hội chứng Claiphento.

**Câu 18:** Chỉ số ADN

- A. là hàm lượng ADN có trong nhân tinh bào.  
B. được xác định bằng kỹ thuật giải trình tự nuclêôtit.  
C. là trình tự lặp lại của một đoạn ADN có chứa nhiều mã di truyền.  
D. là những đoạn ADN mang thông tin di truyền.

**Câu 19:** Một cặp vợ chồng bình thường sinh được một con trai bình thường, một con trai mù màu và một con trai mắc bệnh máu khó đông. Kiểu gen của hai vợ chồng trên như thế nào? Cho biết gen h gây bệnh máu khó đông, gen m gây bệnh mù màu, các alen bình thường ứng là H và M

- A. Bố X<sup>mH</sup>Y, mẹ X<sup>Mh</sup>X<sup>mh</sup>      B. Bố X<sup>mh</sup>Y, mẹ X<sup>mH</sup> hoặc X<sup>Mh</sup>X<sup>mh</sup>  
C. Bố X<sup>MH</sup>Y, mẹ X<sup>MH</sup>X<sup>MH</sup>      D. Bố X<sup>MH</sup>Y; mẹ X<sup>MH</sup>X<sup>mh</sup> hoặc X<sup>Mh</sup>X<sup>mH</sup>.

**Câu 20\*:** Ở người, bệnh điếc bẩm sinh do gen lặn nằm trên NST thường quy định, bệnh mù màu do gen lặn nằm trên NST giới tính X. Ở một cặp vợ chồng, bên phía người vợ có bố bị mù màu, có bà nội và mẹ bị điếc bẩm sinh. Bên phía người chồng có bố bị điếc bẩm sinh. Những người khác trong gia đình đều không bị hai bệnh này. Cặp vợ chồng này sinh một đứa con, xác suất để đứa con này bị cả hai bệnh là

- A. 6,25%.      B. 37,5%.      C. 12,5%.      D. 18,75%.

**Câu 21:** Liệu pháp gen là

- A. chuyển gen mong muốn từ loài này sang loài khác để tạo giống mới.  
B. phục hồi chức năng bình thường của tế bào hay mô, phục hồi sai hỏng di truyền.  
C. nghiên cứu các giải pháp để sửa chữa hoặc cắt bỏ các gen gây bệnh ở người.  
D. chữa trị các bệnh di truyền bằng cách phục hồi chức năng của các gen bị đột biến.

**Câu 22:** Người mẹ lớn tuổi sinh con thì con dễ bị bệnh đao vì các lí do:

1. mẹ chỉ có một trứng nên trứng không được chọn lọc.
2. trứng của mẹ được hình thành từ khi mẹ mới sinh ra.
3. phụ nữ càng lớn tuổi càng dễ bị rối loạn phân li NST trong phân bào.
4. bị đột biến chuyển đoạn NST ở bố hoặc ở mẹ.

Phương án đúng:

- A. 1, 2.              B. 1, 3.              C. 2, 3.              D. 2, 4.

**Câu 23:** Mục đích của di truyền tư vấn là:

1. giải thích nguyên nhân, cơ chế về khả năng mắc bệnh di truyền ở thế hệ sau.
2. cho lời khuyên về kết hôn giữa những người có nguy cơ mang gen lặn.
3. cho lời khuyên về sinh sản để hạn chế việc sinh ra những đứa trẻ tật nguyền.
4. xây dựng phả hệ di truyền của những người đến tư vấn di truyền.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.              B. 1, 2, 4.              C. 1, 3, 4.              D. 2, 3, 4.

**Câu 24:** Mẹ có kiểu gen  $X^A X^a$ , bố có kiểu gen  $X^A Y$ , con gái có kiểu gen  $X^A X^a X^a$ .

Cho biết quá trình giảm phân ở bố và mẹ không xảy ra đột biến gen và không có đột biến cấu trúc NST. Kết luận nào sau đây về quá trình giảm phân của bố và mẹ là đúng?

- A. Trong giảm phân II ở bố, NST giới tính không phân li. Ở mẹ giảm phân bình thường.
- B. Trong giảm phân I ở bố, NST giới tính không phân li. Ở mẹ giảm phân bình thường.
- C. Trong giảm phân II ở mẹ, NST giới tính không phân li. Ở bố giảm phân bình thường.
- D. Trong giảm phân I ở mẹ, NST giới tính không phân li. Ở bố giảm phân bình thường.

**Câu 25:** Hai cháu A và B được xác định là đồng sinh cùng trứng. Kết luận nào sau đây chưa chính xác?

- A. Hai cháu này có cùng giới tính.
- B. Hai cháu có cùng kiểu gen.
- C. Hai cháu có cùng đặc tính tâm lý.
- D. Hai cháu có cùng nhóm máu.

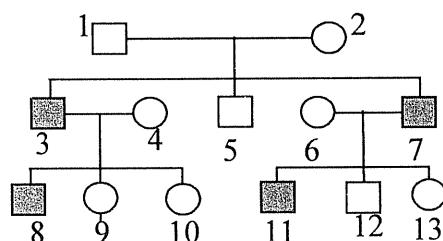
**Câu 26:** Cho phả hệ:

Cho biết:

- bị bệnh máu khó đông.
- O Bình thường

Kết luận nào sau đây chưa đúng?

- A. Bệnh máu khó đông do gen lặn quy định.



- B. Bệnh di truyền theo quy luật di truyền chéo.
- C. Người số 2 có kiểu gen dị hợp về bệnh này.
- D. Người số 13 không mang gen gây bệnh máu khó đông.

**Câu 27\*:** Ở người, bệnh bạch tạng do gen lặn nằm trên NST thường quy định, bệnh máu khó đông do gen lặn nằm trên NST giới tính X. Ở một cặp vợ chồng, bên phía người vợ có bố, bà ngoại và ông nội bị máu khó đông, có bà nội và mẹ bị bạch tạng. Bên phía người chồng có bố bị bạch tạng. Những người khác trong gia đình đều không bị hai bệnh này. Cặp vợ chồng này sinh một đứa con, xác suất để đứa con này bị cả hai bệnh là bao nhiêu.

- A. 12,5%.
- B. 37,5%.
- C. 18,75%.
- D. 6,25%.

**Câu 28:** Một người có ngoại hình không bình thường, phân tích NST của người này thì thấy ở cặp NST thứ 21 có 3 chiếc, các cặp còn lại đều có 2 chiếc. Người này bị bệnh

- A. Đao.
- B. Claiphento.
- C. mù màu.
- D. ung thư máu.

**Câu 29:** Để xác định hội chung Claiphento, hội chứng Tocnơ, hội chứng đao ở giai đoạn phôi thì phải dùng phương pháp nghiên cứu

- A. đồng sinh.
- B. di truyền quần thể.
- C. phả hệ.
- D. tế bào.

**Câu 30:** Mục đích của phương pháp nghiên cứu tế bào

- A. tìm hiểu cấu trúc của tế bào.
- B. tìm ra khuyết tật về NST của các bệnh di truyền để chẩn đoán và điều trị.
- C. tìm ra vị trí của các gen ở trên NST để lập bản đồ di truyền.
- D. tìm ra quy luật di truyền của các tính trạng ở trong tế bào người.

## D. ĐÁP ÁN

### 1. Đáp án tự luận

**Bài 1:**

a. Bệnh do gen lặn quy định, có liên kết giới tính.

b. Kiểu gen của người số 2 là  $X^AX^a$ .

Kiểu gen của người số 13  $X^AX^A$  hoặc  $X^AX^a$ .

c. Xác suất sinh con đầu lòng bị bệnh là  $\frac{1}{4}$ .

d. Vì ở nam chỉ cần có một gen lặn ( $X^a$ ) là biểu hiện bệnh.

**Bài 2:**

a. Bệnh là tính trạng lặn

b. Gen quy định tính trạng nằm trên NST thường.

**Bài 3:**

- a. Bệnh do gen lặn quy định, có liên kết giới tính.
- b. Có, với xác suất  $\frac{1}{2}$ .
- c. Bệnh máu khó đông ít gặp ở nữ giới nhưng vẫn có ở nữ.

**Bài 4:**

- a. Bệnh do gen lặn quy định, không liên kết giới tính.
- b. Xác suất  $\frac{1}{6}$ .

**Bài 5:**

- a. Xác suất để đứa con đầu lòng không bị cả hai bệnh nói trên:  $\frac{35}{48}$ .
- b. Nếu cặp vợ chồng này sinh 4 đứa con, xác suất để có 3 đứa không bị cả 2 bệnh:

$$C_4^3 \cdot \left(\frac{35}{48}\right)^3 \cdot \left(\frac{13}{48}\right) = 4 \cdot \frac{(35)^3 \cdot 13}{(48)^4} = \frac{2229500}{5308416}$$

**2. Đáp án trắc nghiệm**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>B</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>C</b>
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>B</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>C</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>A</b>	<b>D</b>	<b>B</b>

**TIẾN HÓA****A. TÓM TẮT LÍ THUYẾT**

Tiến hóa là quá trình hình thành loài mới và hình thành các đặc điểm thích nghi mới. Sự hình thành loài mới được diễn ra trên đối tượng quần thể của loài gốc. Dưới tác động của các nhân tố tiến hóa làm cho thành phần kiểu gen và tần số alen của quần thể loài gốc biến đổi theo hướng thích nghi của môi trường, tạo ra vốn gen mới, cách li sinh sản với quần thể gốc. Vốn gen là tập hợp toàn bộ các alen của tất cả các gen có trong quần thể.

**1. Bằng chứng tiến hóa**

Để khẳng định thế giới sinh vật có tiến hóa, các nhà khoa học đã đưa ra các bằng chứng tiến hóa. Bằng chứng tiến hóa là những bằng chứng nói lên mối quan hệ họ hàng giữa các loài sinh vật với nhau, gồm có bằng chứng trực tiếp (các hoá thạch) và các bằng chứng gián tiếp (giải phẫu so sánh, phôi sinh học so sánh, địa lí sinh vật học, sinh học phân tử và sinh học tế bào). Trong chương trình sinh học 12, bằng chứng phôi sinh học so sánh và địa lí sinh vật học đã được giảm tải.

- Cơ quan tương đồng là những cơ quan có cùng nguồn gốc, có kiểu cấu tạo giống nhau nhưng chức năng thường khác nhau. Cơ quan tương đồng là bằng chứng chứng tỏ các loài có chung nguồn gốc nhưng tiến hóa theo hướng thích nghi với các điều kiện môi trường khác nhau. Cơ quan tương tự là những cơ quan có hình dạng ngoài tương tự nhau nhưng cấu trúc bên trong khác nhau, nguồn gốc khác nhau.

- Sinh học phân tử là bằng chứng quan trọng nhất để chứng minh nguồn gốc của các loài vì tất cả các loài đều có cấu trúc của ADN và prôtêin. Mặt khác ADN và prôtêin có tính đặc trưng cho loài nên dựa vào hai loại đại phân tử này sẽ cho phép suy ra được nguồn gốc chung của các loài trong tự nhiên. Các loài có quan hệ họ hàng càng gần gũi thì có ADN giống nhau; prôtêin có cấu trúc giống nhau. Tất cả các loài đều có chung một bộ mã di truyền và đều được cấu tạo từ tế bào □ Mọi sinh vật có cùng một nguồn gốc chung.

**2. Thuỷt tiến hóa của Darwin**

- Trong tự nhiên, nguồn sống luôn khan hiếm nên các cá thể cùng loài luôn phải đấu tranh sinh tồn, chỉ những cá thể nào mang nhiều biến dị có lợi thì mới sống sót và sinh sản ưu thế. Đấu tranh sinh tồn chính là động lực thúc đẩy sự tiến hóa của loài.

- Chọn lọc tự nhiên là sự phân hoá về khả năng sống sót và sinh sản của các cá thể khác nhau trong quần thể. Theo Dacuyn, đối tượng của chọn lọc tự nhiên là cá thể; kết quả của chọn lọc tự nhiên sẽ tạo nên loài mới có các đặc điểm thích nghi với môi trường sống.

- Quá trình chọn lọc nhân tạo sẽ hình thành các giống khác nhau từ một dạng hoang dại ban đầu (ví dụ từ cây mù tạc hoang dại đã tạo ra giống su hào, cải Bruxen, cải xoăn, súp lơ, bắp cải).

### 3. Học thuyết tiến hóa tổng hợp hiện đại

Khoa học hiện đại chia tiến hóa ra 2 cấp độ là tiến hóa nhỏ và tiến hóa lớn.

- Tiến hóa nhỏ là quá trình biến đổi vốn gen của quần thể dẫn đến hình thành loài mới. Tiến hóa nhỏ diễn ra trên phạm vi tương đối hẹp, thời gian tương đối ngắn, có thể nghiên cứu được bằng thực nghiệm. Tiến hóa nhỏ diễn ra trên đối tượng quần thể nên quần thể là đơn vị tiến hóa.

- Tiến hóa lớn là quá trình hình thành các đơn vị phân loại trên loài như chi, họ, bộ, lớp, ngành,... Tiến hóa lớn diễn ra trên phạm vi rộng lớn, thời gian dài, chỉ có thể nghiên cứu bằng tổng hợp, so sánh chứ không nghiên cứu được bằng thực nghiệm.

### 4. Các nhân tố tiến hóa

Hình thành loài mới luôn gắn liền với sự cải biến vốn gen của quần thể nên các nhân tố làm biến đổi vốn gen của quần thể được gọi là nhân tố tiến hóa. Có 5 nhân tố tiến hóa là đột biến, di - nhập gen, giao phối không ngẫu nhiên, chọn lọc tự nhiên, các yếu tố ngẫu nhiên.

#### a. Đột biến:

- Đột biến có tần số thấp ( $10^{-6}$  đến  $10^{-4}$ ), hầu hết đều là đột biến lặn và có hại. Đột biến gen tạo ra các alen mới, từ các alen mới sẽ tạo ra các kiểu gen mới, do đó đột biến gen là nguồn nguyên liệu chủ yếu của tiến hóa và chọn giống. Đột biến gen là nhân tố tiến hóa vô hướng.

- Giá trị thích nghi của đột biến phụ thuộc vào điều kiện môi trường sống và tổ hợp gen. Khi môi trường thay đổi thì một thể đột biến từ chối có hại có thể trở thành có lợi hoặc ngược lại.

#### b. Di - nhập gen:

- Di - nhập gen bao gồm sự phát tán giao tử, sự phát tán cá thể từ quần thể này sang quần thể khác. Các cá thể nhập cư có thể mang đến những alen mới làm phong phú vốn gen của quần thể. Sự di cư làm giảm tính đa dạng của quần thể.

- Di - nhập gen là nhân tố tiến hóa vô hướng, nó làm thay đổi tần số alen và thành phần kiểu gen của quần thể không theo một hướng xác định.

c. Giao phối không ngẫu nhiên (tự thụ phấn, tự giao phối, giao phối gần, giao phối có lựa chọn)

- Giao phối không ngẫu nhiên chỉ làm thay đổi thành phần kiểu gen mà không làm thay đổi tần số alen của quần thể. Nó làm tăng dần tỉ lệ kiểu gen đồng hợp và giảm dần tỉ lệ kiểu gen dị hợp  $\square$  làm cho đột biến gen lặn nhanh chóng được biểu hiện thành thê đột biến cung cấp nguyên liệu cho tiến hóa và chọn giống.

- Giao phối không ngẫu nhiên thúc đẩy sự tiến hóa bằng cách làm tăng tỉ lệ kiểu hình đột biến trong quần thể. Tuy nhiên có nhiều trường hợp giao phối không ngẫu nhiên là có hại vì nó làm giảm tính đa dạng di truyền của quần thể.

#### **d. Chọn lọc tự nhiên (CLTN)**

- CLTN tác động trực tiếp lên kiểu hình, qua nhiều thế hệ sẽ dẫn tới hệ quả là chọn lọc kiểu gen. CLTN là quá trình phân hoá khả năng sống sót và sinh sản của các kiểu gen khác nhau trong quần thể. CLTN là nhân tố quy định chiều hướng tiến hóa và tốc độ tiến hóa của quần thể.

- CLTN làm biến đổi tần số các alen theo một hướng xác định (quy định chiều hướng tiến hóa). CLTN chống alen trội làm thay đổi tần số alen nhanh hơn chống lại alen lặn. CLTN tác động lên sinh vật đơn bội có hiệu quả nhanh hơn lên sinh vật lưỡng bội.

- CLTN không tạo ra kiểu gen thích nghi, nó chỉ đóng vai trò sàng lọc và làm tăng số lượng cá thể có kiểu hình thích nghi trong quần thể. (Kiểu gen thích nghi do đột biến và giao phối tạo ra).

#### **e. Các yếu tố ngẫu nhiên**

- Với quần thể có kích thước càng nhỏ thì các yếu tố ngẫu nhiên càng dễ làm thay đổi tần số alen và thành phần kiểu gen của quần thể. Yếu tố ngẫu nhiên làm giảm tính đa dạng di truyền của quần thể. CLTN và yếu tố ngẫu nhiên là 2 nhân tố quan trọng đối với tiến hóa.

- Yếu tố ngẫu nhiên làm thay đổi tần số alen không theo hướng xác định, là nhân tố tiến hóa vô hướng. Một alen nào đó dù là có lợi hay có hại vẫn có thể bị loại bỏ hoàn toàn ra khỏi quần thể.

### **5. Loài và quá trình hình thành loài**

#### **a. Khái niệm loài**

- Loài là đơn vị tổ chức cơ bản của sinh giới. Loài sinh học là một đơn vị sinh sản, là một đơn vị tổ chức tự nhiên.

- Ở loài giao phối, các cá thể trong loài có khả năng giao phối tự do với nhau và cách li sinh sản với các loài khác.

- Quần thể là đơn vị tồn tại, đơn vị sinh sản, đơn vị tổ chức của loài. Loài càng phát triển thì càng có nhiều quần thể.

- Các cá thể cùng loài có các đặc điểm chung về hình thái, sinh lí; có bộ NST giống nhau.

#### **b. Các cơ chế cách li sinh sản giữa các loài**

- *Cách li trước hợp tử* (Tinh trùng không gặp được trứng nên không tạo được hợp tử)

- + Cách li nơi ở: do sống ở các sinh cảnh khác nhau.
- + Cách li tập tính: có tập tính giao phối khác nhau.
- + Cách li thời gian: sinh sản vào các mùa khác nhau.
- + Cách li cơ học: cấu tạo của cơ quan sinh sản khác nhau, tinh trùng bị chết trong đường dẫn sinh dục.

- *Cách li sau hợp tử*: có thụ tinh nhưng hợp tử bị chết, hoặc hợp tử sống phát triển thành con lai nhưng con lai bị bất thụ.

c. *Hình thành loài mới*: (luôn gắn liền với sự hình thành đặc điểm thích nghi)

- *Hình thành loài khác khu vực địa lí*

+ Điều kiện địa lí là nhân tố gây ra sự chọn lọc tự nhiên (ở các điều kiện địa lí khác nhau, CLTN tiến hành theo các hướng khác nhau). Trở ngại địa lí là nhân tố góp phần làm phân hóa vốn gen của các quần thể.

+ Diễn ra chậm chạp qua nhiều giai đoạn trung gian, hình thành nòi địa lí sau đó hình thành loài mới. Hay xảy ra đôi với các loài động vật có khả năng phát tán mạnh (ví dụ chim, thú).

- *Hình thành loài cùng khu vực địa lí*

+ Hình thành loài bằng cách li tập tính: Ở các loài động vật, do có tập tính giao phối thay đổi nên từ một loài ban đầu đã hình thành nên 2 loài mới.

+ Hình thành loài bằng cách li sinh thái.

Hai quần thể của cùng một loài sống ở 2 ô sinh thái khác nhau, dần dần sẽ hình thành nên 2 loài mới.

+ Hình thành loài nhờ cơ chế lai xa kết hợp đa bộ hoá: Lai xa kèm theo đa bộ hoá sẽ tạo ra con lai có bộ NST song nhị bộ nên bị cách li sinh sản với loài bố và loài mẹ  $\Rightarrow$  Con lai là loài mới. Lai xa kèm theo đa bộ hoá nhanh chóng tạo nên loài mới vì sự khác nhau về bộ NST đã nhanh chóng dẫn đến sự cách li sinh sản. Hình thành loài mới bằng lai xa và đa bộ hoá phổ biến ở thực vật (dương xỉ, thực vật có hoa), rất ít gặp ở động vật.

## 6. Nguồn gốc sự sống

Khoa học hiện đại khẳng định sự sống đầu tiên có nguồn gốc từ chất vô cơ. Từ chất vô cơ trải qua giai đoạn tiến hóa hóa học và tiến hóa tiền sinh học đã hình thành nên sinh vật đầu tiên.

### a. *Tiến hóa hóa học*

Tiến hóa hóa học là giai đoạn hình thành nên các hợp chất hữu cơ từ các chất vô cơ theo phương thức hóa học. Khí quyển của Trái Đất nguyên thuỷ chỉ có  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2$  (chưa có  $\text{O}_2$ ). Ngày nay, không diễn ra tiến hóa hóa học vì thiếu những điều kiện lịch sử cần thiết, hoặc nếu có thì sẽ bị vi khuẩn phân huỷ. Phân tử có khả năng tự tái bản đầu tiên là ARN.  $\rightarrow$  Vật chất di truyền đầu tiên được lưu trữ trên ARN.

### b. Tiến hóa tiền sinh học

Hình thành nên các tế bào sơ khai, sau đó hình thành nên những tế bào sống đầu tiên. Ở giai đoạn này, CLTN tác động lên cấp độ phân tử

### 7. Sự phát triển của sinh giới qua các đại địa chất

#### a. Hoá thạch

Hoá thạch là di tích của các sinh vật để lại trong các lớp đất đá của vỏ Trái Đất. (các bộ xương; vết chân; xác được bảo quản nguyên vẹn trong băng tuyết). Hoá thạch có vai trò cung cấp những bằng chứng trực tiếp về lịch sử tiến hóa của sinh giới (dựa vào hoá thạch sẽ biết được lịch sử phát triển và diệt vong của các loài sinh vật và sự biến đổi về địa chất, khí hậu của vỏ Trái Đất).

#### b. Sự phát triển sinh giới qua các đại địa chất

Dựa vào những biến đổi lớn về địa chất, khí hậu và thế giới sinh vật để chia lịch sử phát triển thành 5 đại (Thái cổ → Nguyên sinh → Cổ sinh → Trung sinh → Tân sinh). Sự sống đầu tiên xuất hiện ở dưới nước, sau đó di cư lên cạn (từ đại Cổ sinh, sinh vật bắt đầu di cư lên cạn). Càng về sau thì sinh vật càng đa dạng và thích nghi càng hợp lí với môi trường. (Trong quá trình tiến hóa, số lượng loài tăng lên, đa dạng sinh học tăng lên). Sự biến đổi địa chất là nguyên nhân dẫn tới sự tuyệt chủng hàng loạt của các loài. Sau mỗi lần biến đổi địa chất, những sinh vật sống sót sẽ tiến hóa thành các loài mới.

### 8. Sự phát sinh loài người

- Vượn người cổ đại (đã tuyệt chủng) là tổ tiên chung của vượn người ngày nay và loài người (tách nhau ra cách đây 5 đến 7 triệu năm trước). Trong các loài vượn người ngày nay, tinh tinh là loài có quan hệ gần gũi với loài người nhất.

- Quá trình hình thành loài người: Từ vượn người cổ đại → *Homo habilis* (người khéo léo) → *Homo erectus* (người đứng thẳng) → *Homo sapiens* (người hiện đại). Loài người hiện nay vẫn đang tiếp tục tiến hóa về mặt văn hoá. Trong chi *Homo* có nhiều loài người nhưng các loài người khác đã bị tuyệt chủng, ngày nay chỉ còn loài người *Homo sapiens*.

## B. CÁC DẠNG BÀI TẬP VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

### 1. Bài tập về nhân tố tiến hóa

**Bài 1:** Nghiên cứu sự thay đổi thành phần kiểu gen của quần thể qua 5 thế hệ liên tiếp thu được kết quả như sau:

Thế hệ	Kiểu gen AA	Kiểu gen Aa	Kiểu gen aa
F <sub>1</sub>	0,49	0,42	0,09
F <sub>2</sub>	0,49	0,42	0,09
F <sub>3</sub>	0,4	0,2	0,4
F <sub>4</sub>	0,25	0,5	0,25
F <sub>5</sub>	0,25	0,5	0,25

Quần thể đang chịu tác động của nhân tố tiến hóa nào? Giải thích.

### *Hướng dẫn giải*

- Muốn biết quần thể đang chịu tác động của nhân tố tiến hóa nào thì phải xác định tần số alen của quần thể qua các thế hệ nghiên cứu.
- Xác định tần số alen A và alen a qua các thế hệ:

Thế hệ	Tần số A	Tần số a
$F_1$	0,7	0,3
$F_2$	0,7	0,3
$F_3$	0,5	0,5
$F_4$	0,5	0,5
$F_5$	0,5	0,5

- Ta thấy tần số alen A và alen a chỉ thay đổi một cách đột ngột ở giai đoạn từ thế hệ  $F_2$  sang thế hệ  $F_3$ , sau đó vẫn duy trì ổn định. Điều đó chứng tỏ quần thể đang chịu tác động của các yếu tố ngẫu nhiên. Vì chỉ có yếu tố ngẫu nhiên mới làm thay đổi tần số alen một cách đột ngột như vậy.

**Bài 2:** Nghiên cứu sự thay đổi thành phần kiểu gen của quần thể qua 4 thế hệ liên tiếp thu được kết quả như sau:

Thế hệ	Kiểu gen AA	Kiểu gen Aa	Kiểu gen aa
$F_1$	0,49	0,42	0,09
$F_2$	0,36	0,48	0,16
$F_3$	0,25	0,5	0,25
$F_4$	0,16	0,48	0,36

Quần thể đang chịu tác động của nhân tố tiến hóa nào? Giải thích.

### *Hướng dẫn giải*

- Xác định tần số alen A và alen a qua các thế hệ:

Thế hệ	Tần số A	Tần số a
$F_1$	0,7	0,3
$F_2$	0,6	0,4
$F_3$	0,5	0,5
$F_4$	0,4	0,6

- Ta thấy tần số alen A thay đổi theo hướng giảm dần qua các thế hệ còn tần số alen a thay đổi theo hướng tăng qua các thế. Điều đó chứng tỏ quần thể đang chịu tác động của chọn lọc tự nhiên. Vì chỉ có chọn lọc tự nhiên mới làm thay đổi tần số alen theo một hướng xác định như vậy.

Muốn biết quần thể đang chịu tác động của nhân tố tiến hóa nào thì phải xác định tần số alen của quần thể qua các thế hệ nghiên cứu. Nếu tần số alen không thay đổi qua các thế hệ thì quần thể đang chịu tác động của giao phối không ngẫu nhiên. Nếu tần số đang thay đổi theo một hướng xác định thì quần thể đang chịu tác động của chọn lọc tự nhiên. Nếu tần số thay đổi một cách đột ngột thì quần thể đang chịu tác động của các yếu tố ngẫu nhiên.

**Bài 3:** Trong một quần thể ngẫu phôi, giả sử ở giới đực có tỉ lệ giao tử mang gen đột biến là 20%, ở giới cái có tỉ lệ giao tử mang gen đột biến là 25%. Hãy xác định tỉ lệ hợp tử mang gen đột biến?

#### *Hướng dẫn giải*

- Hợp tử không đột biến được hình thành do sự kết hợp giữa giao tử không đột biến của bố với giao tử không đột biến của mẹ.
- Tỉ lệ hợp tử không đột biến là  $0,8 \times 0,75 = 0,6$ .
- Tỉ lệ hợp tử đột biến =  $1 -$  hợp tử không đột biến =  $1 - 0,6 = 0,4 = 40\%$ .

Tỉ lệ của hợp tử không đột biến bằng tích của giao tử đực không đột biến với giao tử cái không đột biến. Tỉ lệ của hợp tử đột biến =  $1 -$  tỉ lệ của hợp tử không đột biến.

## 2. Các dạng bài tập nâng cao (Dành cho học sinh giỏi)

### a. *Bài tập về chọn lọc tự nhiên*

**Bài 4:** (Trích trong đề thi HSG quốc gia năm 2013)

Một quần thể có tỉ lệ các kiểu gen trước và sau một thời gian bị tác động bởi chọn lọc tự nhiên như sau:

Tần số kiểu gen	AA	Aa	aa
Trước chọn lọc	0,36	0,48	0,16
Sau một thời gian bị tác động của chọn lọc	0,36	0,60	0,04

- a. Xác định hệ số chọn lọc (S) của các kiểu gen khi quần thể chịu tác động của chọn lọc.
- b. Quần thể đã bị chi phối bởi hình thức chọn lọc nào? Giải thích.
- c. Xác định tần số các alen sau chọn lọc khi quần thể ở trạng thái cân bằng di truyền.

#### *Hướng dẫn giải*

a.

- Tỉ lệ sống của các kiểu gen

$$AA = \frac{0,36}{0,36} = 1$$

$$Aa = \frac{0,6}{0,48} = 1,25$$

$$aa = \frac{0,04}{0,16} = 0,25$$

- Giá trị thích nghi của các kiểu gen:

$$AA = \frac{1}{1,25} = 0,8$$

$$Aa = \frac{1,25}{1,25} = 1$$

$$aa = \frac{0,25}{1,25} = 0,2$$

- Hệ số chọn lọc của các kiểu gen S = 1 - W

Hệ số chọn lọc của kiểu gen AA = 1 - 0,8 = 0,2

Hệ số chọn lọc của kiểu gen Aa = 1 - 1 = 0

Hệ số chọn lọc của kiểu gen aa = 1 - 0,2 = 0,8.

b. Ta thấy giá trị thích nghi của các kiểu gen AA = 0,8; Aa = 1; aa = 0,2 điều đó chứng tỏ chọn lọc đang ưu tiên cho kiểu gen dị hợp, quần thể đang chịu tác động của chọn lọc ổn định.

c. Tần số các alen sau chọn lọc khi quần thể ở trạng thái cân bằng di truyền.

$$A = \frac{0,8}{0,2+0,8} = 0,8$$

$$a = \frac{0,2}{0,2+0,8} = 0,2$$

- Muốn tìm giá trị thích nghi của một kiểu gen thì lấy tỉ lệ sống sót của kiểu gen đó chia cho tỉ lệ ban đầu của kiểu gen đó.

- Hệ số chọn lọc = 1 - giá trị thích nghi.

### *b. Bài tập về xác định tuổi của hóa thạch*

**Bài 5:** Khai quật được hóa thạch của một người vượn cổ. Hóa thạch là một mẫu xương hàm và toàn bộ hộp sọ. Bằng phương pháp phân tích đồng vị phóng xạ C<sup>14</sup> người ta xác định được hàm lượng C<sup>14</sup> có trong hóa thạch là 625.10<sup>-16</sup>. Hãy xác định tuổi của hóa thạch đó.

#### *Hướng dẫn giải*

- Chất phóng xạ C<sup>14</sup> có thời gian bán rã là 5730 năm. Do vậy muốn xác định tuổi của hóa thạch này thì phải xác định được C<sup>14</sup> có trong hóa thạch đã trải qua bao nhiêu chu kỳ bán rã.

- Khi sinh vật đang sống, hàm lượng C<sup>14</sup> có trong cơ thể là 10<sup>-12</sup>. Khi sinh vật chết thì C<sup>14</sup> bị phân rã để trở về C<sup>12</sup>.

- Số chu kì bán rã của C<sup>14</sup> có trong hóa thạch là:  $\frac{625 \cdot 10^{-16}}{10^{-12}} = \frac{1}{16} = \frac{1}{2^4}$ .

Như vậy C<sup>14</sup> đã thực hiện 4 chu kì bán rã

→ Tuổi của hóa thạch là  $4 \times 5730 = 22920$  (năm)

- Muốn xác định tuổi của hóa thạch thì phải tính số chu kì phân rã của chất phóng xạ có trong hóa thạch.

- Ở trong cơ thể sinh vật, hàm lượng C<sup>14</sup> luôn = 10<sup>-12</sup>. Khi sinh vật chết, hàm lượng C<sup>14</sup> giảm dần theo thời gian. Thời gian để hàm lượng C<sup>14</sup> giảm đi còn 50% được gọi là thời gian bán rã.

## C. BÀI TẬP VẬN DỤNG

### 1. Bài tập tự luận

**Bài 1:** Nghiên cứu sự thay đổi thành phần kiểu gen của quần thể qua 6 thế hệ liên tiếp thu được kết quả như sau:

Thế hệ	Kiểu gen AA	Kiểu gen Aa	Kiểu gen aa
F <sub>1</sub>	0,25	0,5	0,25
F <sub>2</sub>	0,28	0,44	0,28
F <sub>3</sub>	0,31	0,38	0,31
F <sub>4</sub>	0,34	0,32	0,34
F <sub>5</sub>	0,37	0,26	0,37
F <sub>6</sub>	0,4	0,2	0,4

Quần thể đang chịu tác động của nhân tố tiến hóa nào? Giải thích.

**Bài 2:** Gen A ở một quần thể có 3 kiểu gen AA; Aa; aa với giá trị thích nghi tương ứng là 0,85; 1; 0,65. Xác định tỉ lệ kiểu gen khi quần thể đạt trạng thái cân bằng di truyền.

**Bài 3:** Một hóa thạch của một loài thực vật có hàm lượng đồng vị phóng xạ C<sup>14</sup> người ta xác định được hàm lượng C<sup>14</sup> có trong hóa thạch là 3125.10<sup>-17</sup>. Hãy xác định tuổi của hóa thạch đó.

### 2. Bài tập trắc nghiệm

**Câu 1:** Cơ quan tương đồng phản ánh

- A. sự tiến hoá đồng quy.
- B. sự tiến hoá phân li.
- C. sự tiến hoá từ đơn giản đến phức tạp.
- D. sự tiến hoá đồng quy hoặc phân li.

**Câu 2:** Cho các cặp cơ quan:

1. tuyến nọc độc của rắn và tuyến nước bọt của người.
2. vòi hút của bướm và đôi hàm dưới của bọ cạp.
3. gai xương rồng và lá cây lúa.
4. cánh bướm và cánh chim.

Những cặp cơ quan tương đồng:

- A. 1, 3, 4.      B. 1, 2, 4.      C. 1, 2, 3.      D. 2, 3, 4.

**Câu 3:** Bằng chứng quan trọng nhất thể hiện nguồn gốc chung của hai loài là:

- A. bằng chứng địa lí sinh học.  
C. bằng chứng giải phẫu học so sánh.  
B. bằng chứng phôi sinh học.  
D. bằng chứng tế bào học và sinh học phân tử.

**Câu 4:** Cơ quan nào sau đây tương đồng với tay người?

- A. Cánh bướm.      B. Cánh chim.  
C. Cánh côn trùng.      D. Vây ngực của cá chép.

**Câu 5:** Bằng chứng quan trọng có sức thuyết phục nhất cho thấy trong nhóm vuợn người ngày nay, tinh tinh có quan hệ gần gũi nhất với người là

- A. sự giống nhau về ADN của tinh tinh và ADN của người.  
B. khả năng biểu lộ tình cảm vui, buồn hay giận dữ.  
C. khả năng sử dụng công cụ săn cỏ trong tự nhiên.  
D. thời gian mang thai 270 - 275 ngày, để con và nuôi con bằng sữa.

**Câu 6:** Theo Đacuyn, kết quả của CLTN sẽ dẫn tới

- A. xuất hiện biến dị cá thể trong quá trình sinh sản hữu tính.  
B. phân hoá khả năng sống sót giữa các cá thể trong loài.  
C. hình thành các nhóm sinh vật thích nghi với môi trường.  
D. phân hoá khả năng sinh sản của những cá thể thích nghi nhất.

**Câu 7:** Tiến hoá nhỏ là quá trình:

- A. biến đổi vốn gen của quần thể dẫn tới hình thành loài mới.  
B. đột biến, biến dị tổ hợp và chọn lọc làm biến đổi quần thể.  
C. phân chia loài thành các nhóm phân loại nhỏ hơn.  
D. Hình thành các đơn vị phân loại trên loài.

**Câu 8:** Nhân tố tiến hoá là những nhân tố:

- A. làm biến đổi thành phần kiểu gen và tần số các alen của quần thể.  
B. làm xuất hiện loài mới, các nòi và các chi.  
C. làm cho sinh vật thích nghi hợp lí với môi trường.  
D. làm cho thế giới sinh vật đa dạng và phong phú.

**Câu 9: Đột biến gen có đặc điểm:**

- 1- hầu hết là lặn và có hại cho sinh vật.
- 2- xuất hiện vô hướng và có tần số thấp.
- 3- là nguồn nguyên liệu sơ cấp của tiến hóa.
- 4- luôn di truyền được cho thế hệ sau.

Phương án đúng:

- A. 2, 3, 4.      B. 1, 3, 4.      C. 1, 2, 3.      D. 1, 2, 4.

**Câu 10: Khi nói về di nhập gen, điều nào sau đây **không** đúng?**

- A. Là nhân tố làm thay đổi tần số tương đối của các alen và vốn gen của quần thể.
- B. Thực vật di nhập gen thông qua sự phát tán của bào tử, hạt phấn, quả, hạt.
- C. Là nhân tố làm thay đổi thành phần kiểu gen của quần thể theo một hướng.
- D. Tần số tương đối của các alen thay đổi nhiều hay ít tuỳ thuộc vào sự chênh lệch lớn hay nhỏ giữa số cá thể vào và ra khỏi quần thể.

**Câu 11: Xét các nhân tố tiến hóa**

- 1- đột biến.
- 2- giao phối.
- 3- chọn lọc tự nhiên.
- 4- các yếu tố ngẫu nhiên
- 5- di nhập gen.

Các nhân tố làm thay đổi tần số tương đối của các alen **không** theo một hướng xác định là:

- A. 1, 2, 3.      B. 1, 3, 4, 5.      C. 1, 4, 5.      D. 1, 2, 3, 4, 5.

**Câu 12: Khi nói về chọn lọc tự nhiên, điều nào sau đây **không** đúng?**

- A. Trong một quần thể, sự chọn lọc tự nhiên làm giảm tính đa dạng của sinh vật.
- B. Mỗi quan hệ cùng loài là một trong những nhân tố gây ra sự chọn lọc tự nhiên.
- C. Áp lực của chọn lọc tự nhiên càng lớn thì sự hình thành các đặc điểm thích nghi càng chậm.
- D. Chọn lọc tự nhiên là nhân tố quy định chiều hướng tiến hoá của sinh giới.

**Câu 13: Xu hướng thế dị hợp ngày càng giảm, thế đồng hợp ngày càng tăng qua các thế hệ được thấy ở:**

- A. quần thể giao phối ngẫu nhiên.
- B. quần thể tự phôi.
- C. loài sinh sản hữu tính bằng giao phối.
- D. loài sinh sản vô tính.

**Câu 14: Trong một quần thể giao phối, nếu một gen có 3 alen  $a_1, a_2, a_3$  thì sự giao phối tự do sẽ tạo ra:**

- A. 4 kiểu gen.      C. 6 kiểu tổ hợp gen.  
B. 8 kiểu gen.      D. 16 kiểu tổ hợp gen.

**Câu 15:** Một nhóm cá thể của một loài chim di cư từ đất liền ra đảo. Giả sử rằng tất cả các cá thể đều đến đích an toàn và hình thành nên một quần thể mới. Nhân tố tiến hóa đầu tiên làm cho tần số alen ở quần thể này khác với tần số alen ở quần thể gốc là

- A. các yếu tố ngẫu nhiên                              B. chọn lọc tự nhiên  
C. giao phối không ngẫu nhiên                            D. đột biến.

**Câu 16:** Hai loài họ hàng sống trong cùng khu phân bố nhưng lại không giao phối với nhau. Lí do nào sau đây có thể là nguyên nhân làm cho hai loài này cách li về sinh sản?

1. chúng có nơi ở khác nhau nên các cá thể không gặp gỡ nhau được
2. nếu giao phối cũng không tạo ra con lai hoặc tạo ra con lai bất thường
3. chúng có mùa sinh sản khác nhau
4. con lai tạo ra thường có sức sống kém nên bị đào thải
5. chúng có tập tính giao phối khác nhau
6. chúng có cấu tạo cơ quan sinh sản khác nhau

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3, 4, 5, 6                                      B. 1, 2, 5, 6  
C. 1, 2, 3, 5, 6                                      D. 1, 3, 5, 6

**Câu 17:** Khi nói về quá trình hình thành loài bằng con đường địa lí, khẳng định nào sau đây **không** đúng?

- A. Điều kiện địa lí khác nhau là nguyên nhân chính dẫn đến sự phân hóa thành phần kiểu gen của các quần thể bị cách li.
- B. Hình thành loài theo con đường địa lí thường gắn liền với quá trình hình thành quần thể thích nghi, nhưng quá trình hình thành quần thể thích nghi không nhất thiết dẫn đến hình thành loài mới.
- C. Loài mới sẽ không hình thành nếu các quần thể cùng loài không bị cách li địa lí.
- D. Sự cách li sinh sản giữa các quần thể bị cách li xảy ra hoàn toàn mang tính ngẫu nhiên

**Câu 18.** Khi nói về đại Tân sinh, điều nào sau đây **không** đúng?

- A. Chim, thú và côn trùng phát triển mạnh ở đại này.
- B. Cây có hoa phát triển ưu thế so với các nhóm thực vật khác.
- C. Ở kỉ thứ tư (kỉ Đệ tứ), khí hậu lạnh và khô.
- D. Ở kỉ thứ 3 (kỉ Đệ tam) xuất hiện loài người.

**Câu 19.** Trong một quần thể của một loài ngẫu phối, tỉ lệ giao tử mang gen đột biến là 10%. Theo lí thuyết, tỉ lệ hợp tử mang gen đột biến là

- A. 19%.    B. 1%.    C. 10%.    D. 5%.

**Câu 20.** Giá trị thích nghi của đột biến gen thay đổi phụ thuộc vào

- A. tần số đột biến và tốc độ tích lũy đột biến.
- B. tốc độ sinh sản và vòng đời của sinh vật.
- C. môi trường sống và tổ hợp gen.
- D. áp lực của chọn lọc tự nhiên.

**Câu 21.** Ở một loài cá nhỏ, gen A quy định cơ thể có màu nâu nhạt nằm trên NST thường trội hoàn toàn so với alen a quy định màu đốm trắng. Một quần thể của loài này sống trong hồ nước có nền cát màu nâu có thành phần kiểu gen là  $0,64AA + 0,32Aa + 0,04aa$ . Một công ty xây dựng rải một lớp sỏi xuống hồ, làm mặt hồ trở nên có nền đốm trắng. Từ khi đáy hồ được rải sỏi, xu hướng biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể ở các thế hệ tiếp theo được mô tả rút gọn bằng sơ đồ nào sau đây.

- A.  $0,64AA + 0,32Aa + 0,04aa \rightarrow 0,81AA + 0,18Aa + 0,01aa$   
 $\rightarrow 0,49AA + 0,42Aa + 0,09aa$ .
- B.  $0,64AA + 0,32Aa + 0,04aa \rightarrow 0,49AA + 0,30Aa + 0,21aa$   
 $\rightarrow 0,36AA + 0,42Aa + 0,09aa$ .
- C.  $0,64AA + 0,32Aa + 0,04aa \rightarrow 0,36AA + 0,42Aa + 0,09aa$   
 $\rightarrow 0,16AA + 0,48Aa + 0,36aa$ .
- D.  $0,64AA + 0,32Aa + 0,04aa \rightarrow 0,42AA + 0,36Aa + 0,09aa$   
 $\rightarrow 0,48AA + 0,16Aa + 0,36aa$ .

**Câu 22.** Hạt phấn của hoa mướp rơi lên đầu nhụy của hoa bí, sau đó hạt phấn này mầm thành ống phấn nhưng độ dài ống phấn ngắn hơn vòi nhụy của bí nên giao tử đực của mướp không tới được noãn của hoa bí để thụ tinh. Đây là loại cách li nào?

- A. Cách li cơ học.
- B. Cách li sinh thái.
- C. Cách li tập tính.
- D. Cách li không gian.

**Câu 23.** Lai xa và đa bội hoá sẽ dẫn tới hình thành loài mới trong trường hợp

- A. lai xa giữa 2 loài thực vật tạo ra con lai, con lai được đa bội hoá và cách li sinh sản với các loài khác.
- B. cơ thể lai xa có sức sống và khả năng thích nghi cao với môi trường, sinh sản để tạo thành một quần thể mới và cách li sinh sản với các loài khác.
- C. các cá thể lai xa có bộ NST song nhị bội, sinh sản hữu tính bình thường và cách li sinh sản với các loài khác.
- D. các cá thể lai xa phải có bộ NST và ngoại hình khác với các dạng bố mẹ.

**Câu 24:** Trường hợp nào sau đây được gọi là cách li sau hợp tử?

- A. Các cá thể giao phối và sinh con nhưng con sinh ra bị bất thụ.
- B. Các cá thể sinh sản vào các mùa khác nhau.
- C. Các cá thể có cơ quan sinh sản không tương đồng.
- D. Các cá thể có tập tính giao phối khác nhau.

**Câu 25:** Khi nói về chọn lọc tự nhiên (CLTN), kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. CLTN không tạo ra các kiểu gen thích nghi mà chỉ sàng lọc các kiểu gen có sẵn trong quần thể.
- B. Trong cùng một loài sinh vật, CLTN chỉ tích luỹ biến dị theo một hướng xác định.
- C. CLTN tác động đào thải alen trội nhanh hơn so với đào thải alen lặn.
- D. CLTN là nhân tố quy định chiều hướng tiến hóa.

**Câu 26:** Hình thành loài mới bằng con đường lai xa và đa bội hoá chủ yếu gặp ở các loài

- A. động vật bậc thấp.
- B. thực vật sinh sản vô tính.
- C. động vật bậc cao.
- D. thực vật sinh sản hữu tính.

**Câu 27:** Khi nói về cơ quan tương đồng, kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Cơ quan tương đồng phản ánh nguồn gốc chung của các loài.
- B. Cơ quan tương đồng là những cơ quan cùng chức năng.
- C. Cơ quan tương đồng là những cơ quan có cùng kiểu cấu tạo.
- D. Cơ quan tương đồng là những cơ quan có cùng nguồn gốc.

**Câu 28:** Khi nói về tiến hoá nhỏ, điều nào sau đây **không** đúng?

- A. Có thể nghiên cứu bằng các thực nghiệm khoa học.
- B. Làm biến đổi vốn gen của quần thể dẫn tới hình thành loài mới.
- C. Diễn ra trong phạm vi tương đối hẹp, thời gian tương đối ngắn.
- D. Diễn ra trong một thời gian dài, trên phạm vi rộng lớn.

**Câu 29:** Trong quá trình hình thành đặc điểm thích nghi, CLTN có vai trò

- A. giúp cho các cá thể có kiểu gen trội thích nghi với môi trường.
- B. tạo ra các tổ hợp gen thích nghi, sàng lọc và làm tăng số lượng cá thể có kiểu hình thích nghi.
- C. sàng lọc và làm tăng số lượng cá thể có kiểu hình thích nghi đã có sẵn trong quần thể.
- D. làm tăng sức sống và khả năng sinh sản của những cá thể có kiểu hình thích nghi.

**Câu 30:** Các nhân tố nào sau đây làm thay đổi tần số tương đối của các alen **không** theo một hướng xác định?

- (1) đột biến.
- (2) chọn lọc tự nhiên.
- (3) các yếu tố ngẫu nhiên
- (4) di - nhập gen.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.
- B. 1, 3, 4.
- C. 1, 2, 3, 4.
- D. 2, 3, 4.

**Câu 31:** Giả sử trong quần thể của một loài động vật phát sinh một đột biến lặn, trường hợp nào sau đây đột biến sẽ nhanh chóng trở thành nguyên liệu cho chọn lọc tự nhiên?

- A. Đột biến xuất hiện ở loài sinh sản hữu tính, các cá thể giao phối cận huyết.
- B. Đột biến xuất hiện ở loài sinh sản vô tính, cá con được sinh ra từ cá thể mẹ.
- C. Đột biến xuất hiện ở quần thể của loài sinh sản hữu tính, các cá thể tự thụ tinh.
- D. Đột biến xuất hiện ở loài sinh sản hữu tính, các cá thể giao phối ngẫu nhiên.

**Câu 32:** Trong các loài sau đây, loài nào là loài gốc ban đầu?

- A. Súp lơ.
- B. Súp lơ xanh.
- C. Bắp cải.
- D. Mù tạc hoang dại.

**Câu 33:** Trong trường hợp nào sau đây, đột biến lặn có hại sẽ nhanh chóng bị chọn lọc tự nhiên loại bỏ?

- A. Đột biến ở gen nằm ngoài NST (nằm ở ti thể hoặc lục lạp).
- B. Đột biến ở gen nằm trên NST giới tính X, không có alen trên Y.
- C. Đột biến ở gen nằm trên NST giới tính Y, không có alen trên X.
- D. Đột biến ở gen nằm trên vùng tương đồng của NST giới tính X và Y.

**Câu 34:** Theo dõi sự thay đổi thành phần kiểu gen qua 4 thế hệ liên tiếp của một quần thể, người ta thu được kết quả ở bảng sau:

Thế hệ	Tỉ lệ kiểu gen
F <sub>1</sub>	0,49AA : 0,42Aa : 0,09aa
F <sub>2</sub>	0,30AA : 0,40Aa : 0,30aa
F <sub>3</sub>	0,25AA : 0,50Aa : 0,25aa
F <sub>4</sub>	0,25AA : 0,50Aa : 0,25aa

Cấu trúc di truyền của quần thể nói trên bị thay đổi bởi tác động của nhân tố tiến hóa nào sau đây?

- A. Giao phối không ngẫu nhiên.
- B. Chọn lọc tự nhiên.
- C. Đột biến.
- D. Các yếu tố ngẫu nhiên.

**Câu 35:** Ở Kì nào sau đây của Đại Cổ sinh xảy ra sự phân hóa bò sát, phân hóa côn trùng, tuyệt diệt nhiều loài động vật biển?

- A. Kì Cacbon.
- B. Kì Pecmi.
- C. Kì Silua.
- D. Kì Đêvôn.

**Câu 36:** Trong quá trình phát triển của thế giới sinh vật, sinh vật bắt đầu di cư lên cạn từ kì nào sau đây?

- A. Kì Đệ tam.
- B. Kì Đêvôn.
- C. Kì Cacbon.
- D. Kì Silua.

**Câu 37:** Loại bằng chứng nào có thể sử dụng để chứng minh côn trùng và bò sát có chung tổ tiên?

- A. Bằng chứng giải phẫu so sánh
- B. Bằng chứng tế bào học và sinh học phân tử
- C. Bằng chứng hóa thạch
- D. Bằng chứng phôi sinh học

**Câu 38:** Hiện tượng nào sau đây minh họa cho cơ chế cách li trước hợp tử?

- A. Lừa giao phối với ngựa sinh ra con la không có khả năng sinh sản
- B. Cừu và dê giao phối với nhau, có thụ tinh nhưng hợp tử bị chết mà không phát triển thành cơ thể.
- C. Trứng nhái thụ tinh bằng tinh trùng cóc thì hợp tử không phát triển
- D. Chim sẻ và chim gõ kiến không giao phối với nhau vì tập tính ve vãn khác nhau.

**Câu 39:** Cơ chế hình thành loài nào có thể tạo ra loài mới có hàm lượng thông tin di truyền cao hơn nhiều lần so với hàm lượng thông tin di truyền của loài gốc?

- A. Hình thành loài bằng cách li tập tính
- B. Hình thành loài bằng con đường sinh thái
- C. Hình thành loài bằng lai xa và đa bội hóa
- D. Hình thành loài bằng con đường địa lí

**Câu 40:** Hình thành loài bằng con đường địa lí

- A. xảy ra khi hai quần thể của một loài sống trong cùng một khu vực địa lí
- B. thường tạo ra loài mới ngay trong khu phân bố của loài gốc
- C. thường xảy ra đối với các loài ít có khả năng di chuyển
- D. thường diễn ra chậm chạp qua nhiều giai đoạn trung gian chuyển tiếp

**Câu 41:** Nhân tố tiến hóa nào sau đây có thể làm xuất hiện alen mới trong quần thể?

- 1. Đột biến
- 2. Chọn lọc tự nhiên
- 3. Di – nhập gen
- 4. Các yếu tố ngẫu nhiên
- 5. Giao phối không ngẫu nhiên

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3
- B. 1, 3
- C. 1, 2, 3, 4
- D. 1, 2, 3, 4, 5

**Câu 42:** Khi nói về chọn lọc tự nhiên, khẳng định nào sau đây **không** đúng?

- A. Chọn lọc tự nhiên tác động trực tiếp lên kiểu hình và gián tiếp làm biến đổi tần số kiểu gen, tần số alen của quần thể.
- B. Chọn lọc tự nhiên quy định chiều hướng tiến hóa của quần thể sinh vật
- C. Thực chất của chọn lọc tự nhiên là quá trình phân hóa khả năng sống sót và khả năng sinh sản của các kiểu gen khác nhau trong quần thể.
- D. Chọn lọc tự nhiên làm thay đổi tần số alen nhanh hay chậm tùy thuộc vào kích thước của quần thể.

**Câu 43:** Trong quá trình phát sinh và phát triển của sự sống, giai đoạn tiến hóa sinh học bắt đầu từ khi

- A. xuất hiện các hợp chất hữu cơ đơn giản
- B. xuất hiện các đại phân tử hữu cơ
- C. xuất hiện tế bào nguyên thủy
- D. xuất hiện các đại phân tử tự nhân đôi

**Câu 44:** Khi một gen bị đột biến điểm nhiều lần liên tiếp thì sẽ

- A. tạo ra nhiều alen khác nhau
- B. phục hồi cấu trúc của gen như ban đầu
- C. làm cho gen mất khả năng tổng hợp prôtêin
- D. tạo ra nhiều gen khác nhau

**Câu 45:** Bằng chứng nào sau đây phản ánh sự tiến hóa phân li?

- A. Chân chuột chũi và chân của dê chũi có hình thái giống nhau
- B. Trong hoa đực của cây đu đủ có 10 nhị, ở giữa vẫn còn di tích nhụy
- C. Chi trước cá voi và vây ngực của cá mập đều có dạng mái chèo
- D. Cánh dơi và cánh côn trùng đều thích nghi với chức năng bay lượn

**Câu 46:** Xét một số ví dụ sau:

- (1) Trong tự nhiên, loài sáo mỏ đen không giao phối với loài sáo mỏ vàng. Khi nuôi nhốt chung trong một lồng lớn thì người ta thấy hai loài này giao phối với nhau nhưng không sinh con.
- (2) Cừu có thể giao phối với dê tạo thành hợp tử nhưng hợp tử bị chết mà không phát triển thành phôi.
- (3) Lừa giao phối với ngựa sinh ra con la, con la không có khả năng sinh sản.
- (4) Các cây khác loài có cấu tạo hoa khác nhau nên hạt phấn của loài cây này thường không thụ phấn cho hoa của loài cây khác.

Những ví dụ biểu hiện của cách li trước hợp tử là

- A. (2) và (3).      B. (1) và (4).      C. (3) và (4).      D. (2) và (4).

**Câu 47:** Quá trình hình thành loài lúa mì (*T. aestivum*) được các nhà khoa học mô tả như sau: Loài lúa mì (*T. monococcum*) lai với loài cỏ dại (*T. speloides*) đã tạo ra con lai. Con lai này được gấp đôi bộ nhiễm sắc thể tạo thành loài lúa mì hoang dại (*A. squarrosa*). Loài lúa mì hoang dại (*A. squarrosa*) lai với loài cỏ dại (*T. tauschii*) đã tạo ra con lai. Con lai này lại được gấp đôi bộ nhiễm sắc thể tạo thành loài lúa mì (*T. aestivum*). Loài lúa mì (*T. aestivum*) có bộ nhiễm sắc thể gồm

- A. bốn bộ nhiễm sắc thể đơn bội của bốn loài khác nhau.
- B. bốn bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của bốn loài khác nhau.
- C. ba bộ nhiễm sắc thể đơn bội của ba loài khác nhau.
- D. ba bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của ba loài khác nhau.

**Câu 48:** Quá trình nào sau đây luôn gắn liền với quá trình hình thành quần thể thích nghi?

- A. Quá trình chọn lọc tự nhiên.
- B. Quá trình hình thành quần xã mới.
- C. Quá trình hình thành loài mới.
- D. Quá trình hình thành quần thể mới.

**Câu 49:** Để xác định mối quan hệ họ hàng giữa người và các loài thuộc bộ Linh trưởng (bộ Khỉ), người ta nghiên cứu mức độ giống nhau về ADN của các loài này so với ADN của người. Kết quả thu được (tính theo tỉ lệ % giống nhau so với ADN của người) như sau: khỉ Rhesut: 91,1%; tinh tinh: 97,6%; khỉ Capuchin: 84,2%; vượn Gibbon: 94,7%; khỉ Vervet: 90,5%. Căn cứ vào kết quả này, có thể xác định mối quan hệ họ hàng xa dần giữa người và các loài thuộc bộ Linh trưởng nói trên theo trật tự đúng là:

- A. Người - tinh tinh - vượn Gibbon - khỉ Vervet - khỉ Rhesut - khỉ Capuchin.
- B. Người - tinh tinh - vượn Gibbon - khỉ Rhesut - khỉ Vervet - khỉ Capuchin.
- C. Người - tinh tinh - khỉ Rhesut - vượn Gibbon - khỉ Capuchin - khỉ Vervet.
- D. Người - tinh tinh - khỉ Vervet - vượn Gibbon - khỉ Capuchin - khỉ Rhesut.

**Câu 50:** Khi nói về chọn lọc tự nhiên (CLTN), kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. CLTN không tạo ra các kiểu gen thích nghi mà chỉ sàng lọc các kiểu gen có sẵn trong quần thể.
- B. Trong cùng một loài sinh vật, CLTN chỉ tích luỹ biến dị theo một hướng.
- C. CLTN tác động đào thải alen trội nhanh hơn so với đào thải alen lặn.
- D. CLTN là nhân tố quy định chiều hướng tiến hóa.

**Câu 51:** Đối với loài ngẫu phổi, một alen lặn gây hại có thể bị đào thải hoàn toàn ra khỏi quần thể dưới tác động của

- A. các yếu tố ngẫu nhiên
- B. chọn lọc tự nhiên
- C. đột biến
- D. di – nhập gen

**Câu 52:** Mặc dù thực hiện các chức năng khác nhau nhưng các cơ quan ở các loài khác xa nhau vẫn được gọi là tương đồng nếu chúng

- A. có vai trò quan trọng như nhau đối với các loài
- B. được biến đổi để thích nghi với cùng một điều kiện môi trường
- C. được bắt nguồn từ một cơ quan ở loài tổ tiên
- D. được chọn lọc tự nhiên tác động theo cùng một hướng

**Câu 53.** Khi nói về đại Tân sinh, điều nào sau đây **không** đúng?

- A. Chim, thú và côn trùng phát triển mạnh ở đại này.
- B. Cây có hoa phát triển ưu thế so với các nhóm thực vật khác.
- C. Ở kỉ thứ tư (kỉ Đệ tứ), khí hậu lạnh và khô.
- D. Ở kỉ thứ 3 (kỉ Đệ tam) xuất hiện loài người.

- Câu 54.** Sự lai xa và đa bội hoá sẽ dẫn tới hình thành loài mới trong trường hợp
- lai xa giữa 2 loài thực vật tạo ra con lai, con lai được đa bội hoá và cách li sinh sản với các loài khác.
  - cơ thể lai xa có sức sống và khả năng thích nghi cao với môi trường, sinh sản để tạo thành một quần thể mới và cách li sinh sản với các loài khác.
  - các cá thể lai xa có bộ NST song nhị bội, sinh sản hữu tính bình thường và cách li sinh sản với các loài khác.
  - các cá thể lai xa phải có bộ NST và ngoại hình khác với các dạng bố mẹ.
- Câu 55.** Khi môi trường sống không đồng nhất và thường xuyên thay đổi, loại quần thể nào sau đây có khả năng thích nghi cao nhất?
- Quần thể có kích thước lớn và sinh sản hữu tính bằng tự phôi.
  - Quần thể có kích thước lớn và sinh sản hữu tính bằng ngẫu phôi.
  - Quần thể có kích thước nhỏ và sinh sản vô tính.
  - Quần thể có kích thước nhỏ và sinh sản hữu tính bằng giao phôi.
- Câu 56:** Các bằng chứng cổ sinh vật học cho thấy: Trong lịch sử phát triển sự sống trên Trái Đất, thực vật có hoa xuất hiện ở
- kỉ Đệ tam (Thứ ba) thuộc đại Tân sinh.
  - kỉ Triat (Tam điệp) thuộc đại Trung sinh.
  - kỉ Krêta (Phấn trắng) thuộc đại Trung sinh.
  - kỉ Jura thuộc đại Trung sinh.
- Câu 57:** Cho một số hiện tượng sau:
- (1) Ngựa vằn phân bố ở châu Phi nên không giao phối được với ngựa hoang phân bố ở Trung Á.
  - (2) Cừu có thể giao phối với dê tạo thành hợp tử nhưng hợp tử bị chết mà không phát triển thành phôi.
  - (3) Lừa giao phối với ngựa sinh ra con la không có khả năng sinh sản.
  - (4) Các cây khác loài có cấu tạo hoa khác nhau nên hạt phấn của loài cây này thường không thụ phấn cho hoa của loài cây khác.
- Những hiện tượng nào trên đây là biểu hiện của cách li trước hợp tử?
- (2), (3).
  - (1), (4).
  - (3), (4).
  - (1), (2).
- Câu 58:** Giá sử tần số tương đối của các alen ở một quần thể là  $0,5A: 0,5a$  đột ngột biến đổi thành  $0,7A: 0,3a$ . Nguyên nhân nào sau đây có thể dẫn đến hiện tượng trên?
- Giao phối không ngẫu nhiên xảy ra trong quần thể.
  - Sự phát tán của một nhóm cá thể ở quần thể này đi lập quần thể mới.
  - Quần thể chuyển từ tự phôi sang giao phôi ngẫu nhiên.
  - Đột biến xảy ra trong quần thể theo hướng biến đổi alen a thành alen A.
- Câu 59:** Cho các nhân tố sau:
- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| (1) Chọn lọc tự nhiên. | (2) Giao phối ngẫu nhiên. |
| (3) Đột biến thuận.    | (4) Di - nhập gen.        |

Các nhân tố luôn luôn làm thay đổi tần số alen và thành phần kiểu gen của quần thể là:

- A. (1), (2).      B. (1), (3).      C. (2), (4).      D. (3), (4).

**Câu 60:** Trong quá trình hình thành đặc điểm thích nghi, CLTN có vai trò

- A. tạo ra các tổ hợp gen thích nghi và làm tăng số lượng cá thể có kiểu hình thích nghi.  
B. làm tăng sức sống và khả năng sinh sản của những cá thể có kiểu hình thích nghi.  
C. phân hoá khả năng sống sót và sinh sản ưu thế của những kiểu gen khác nhau trong quần thể.  
D. sàng lọc và làm tăng số lượng cá thể có kiểu hình thích nghi đã có sẵn trong quần thể.

## D. ĐÁP ÁN

### 1. Đáp án tự luận

**Bài 1:** Quần thể đang chịu tác động của nhân tố: Giao phối không ngẫu nhiên.

Vì tần số alen không thay đổi qua các thế hệ, tỉ lệ kiểu gen dị hợp giảm dần và tỉ lệ kiểu gen đồng hợp tăng dần.

**Bài 2:**

Khi ở trạng thái cân bằng, tần số tương đối của các alen tương ứng là:

Hệ số chọn lọc của A =  $1 - 0,85 = 0,15$ .

Hệ số chọn lọc của a =  $1 - 0,65 = 0,35$

$$A = \frac{0,35}{0,15 + 0,35} = 0,7. \quad a = \frac{0,15}{0,15 + 0,35} = 0,3.$$

Theo công thức của định luật Hacđi – Vanbec thì tỉ lệ kiểu gen của quần thể ở trạng thái cân bằng di truyền là: 0,49AA : 0,42Aa : 0,09aa

**Bài 3:**  $\frac{3125 \cdot 10^{-16}}{10^{-12}} = \frac{1}{32} = \frac{1}{2^5}$

Số chu kì bán rã là 5 chu kì

Tuổi của hóa thạch là  $5 \times 5730 = 28650$  (năm)

### 2. Đáp án trắc nghiệm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B	C	D	B	A	B	A	A	C	C	C	C	B	C	A
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D	D	D	A	C	C	A	B	A	B	D	B	D	C	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
C	D	C	D	B	D	B	D	C	D	B	D	C	A	B
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
B	D	C	B	B	A	C	D	B	B	C	B	B	B	D

**SINH THÁI HỌC****A. TÓM TẮT LÍ THUYẾT****1. Môi trường sống và các nhân tố sinh thái**

- Môi trường là khoảng không gian bao quanh sinh vật, có tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến sinh vật. Có 4 loại môi trường (môi trường đất, môi trường nước, môi trường trên cạn, môi trường sinh vật). Cơ thể sinh vật là môi trường sống của các sinh vật kí sinh.

- Tất cả các nhân tố môi trường có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến đời sống sinh vật thì được gọi là nhân tố sinh thái. Nhân tố sinh thái bao gồm nhân tố vô sinh và nhân tố hữu sinh.

- Nhân tố vô sinh (nước, ánh sáng, nhiệt độ, tia phóng xạ,...); Nhân tố hữu sinh (mối quan hệ giữa các sinh vật với nhau).

- Nhân tố sinh thái tác động lên sinh vật, đồng thời cơ thể sinh vật cũng ảnh hưởng đến nhân tố sinh thái, làm thay đổi tính chất của các nhân tố sinh thái.

**2. Giới hạn sinh thái và ô sinh thái****a. Giới hạn sinh thái:**

- Giới hạn sinh thái là giới hạn chịu đựng của sinh vật về mỗi nhân tố sinh thái. Ví dụ giới hạn sinh thái về nhiệt độ của cá rô phi nuôi ở Việt Nam từ 5,6 °C đến 42 °C. Giới hạn sinh thái là khoảng giá trị xác định của một nhân tố sinh thái mà trong khoảng đó sinh vật có thể tồn tại và phát triển ổn định theo thời gian.

- Trong giới hạn sinh thái, có khoảng thuận lợi và khoảng chống chịu. Khoảng thuận lợi là vùng mà sinh vật sống tốt nhất. Khoảng chống chịu là vùng gây ức chế cho hoạt động sinh lí của sinh vật.

- Loài sinh vật nào có giới hạn sinh thái rộng về nhiều nhân tố sinh thái thì có vùng phân bố rộng, loài nào có giới hạn sinh thái hẹp về nhiều nhân tố sinh thái thì có vùng phân bố hẹp. Giới hạn sinh thái của sinh vật rộng hơn biên độ giao động của môi trường thì sinh vật mới tồn tại và phát triển được.

**b. Ô sinh thái:**

- Ô sinh thái là không gian sinh thái đảm bảo cho loài tồn tại và phát triển theo thời gian. Ô sinh thái biểu hiện cách sinh sống của loài; còn nơi ở là nơi cư trú của loài.

- Các loài sống chung trong một môi trường thì thường có ô sinh thái trùng nhau một phần; Ô sinh thái trùng nhau là nguyên nhân dẫn tới sự cạnh tranh khác loài. Cạnh tranh khác loài làm phân hóa ô sinh thái của mỗi loài → thu hẹp ô sinh thái của loài.

### **3. Quần thể sinh vật và mối quan hệ giữa các cá thể trong quần thể**

- Quần thể là một tập hợp cá thể trong cùng một loài, cùng sống trong một môi trường, tại một thời điểm, có khả năng sinh sản.

- Quần thể là đơn vị tồn tại, đơn vị sinh sản, đơn vị tiến hóa của loài. Các cá thể trong quần thể hỗ trợ nhau hoặc cạnh tranh nhau.

- Quan hệ hỗ trợ: Đảm bảo cho quần thể tồn tại ổn định, khai thác tối ưu nguồn sống, làm tăng khả năng sống sót và sinh sản của các cá thể. Sự hỗ trợ cùng loài giúp cho các cá thể kiềm mồi tốt hơn, tăng khả năng sinh sản, chống chịu với môi trường.

- Quan hệ cạnh tranh (xuất hiện khi môi trường khẩn hiếm nguồn sống) là động lực thúc đẩy sự tiến hóa của mỗi loài. Gồm có ăn lấn nhau ở động vật, tự tia thưa ở thực vật. Cạnh tranh làm cho số lượng cá thể duy trì ở mức độ phù hợp với sức chứa môi trường.

### **4. Các đặc trưng cơ bản của quần thể**

a. **Tỉ lệ giới tính:** Thay đổi tùy theo môi trường, tuỳ loài, tuỳ mùa và tập tính của sinh vật.

b. **Nhóm tuổi** (tuổi trước sinh sản, tuổi sinh sản, tuổi sau sinh sản)

- Thành phần nhóm tuổi của quần thể thay đổi tùy thuộc vào từng loài và điều kiện sống của môi trường.

- Dựa vào tháp tuổi biết được quần thể đang phát triển hay đang suy vong. (tháp tuổi có đáy hẹp, đỉnh rộng thì quần thể đang suy vong)

- Tuổi sinh lí là thời gian sống theo lí thuyết, tuổi sinh thái là thời gian sống thực tế, tuổi quần thể là tuổi thọ bình quân của các cá thể trong quần thể.

c. **Sự phân bố** cá thể của quần thể (phân bố đồng đều, ngẫu nhiên, theo nhóm).

- Phân bố theo nhóm (là kiểu phân bố phổ biến nhất): Xảy ra khi môi trường sống phân bố không đều, các cá thể tụ họp với nhau.

- Phân bố đồng đều: Xảy ra khi môi trường đồng nhất và các cá thể có sự cạnh tranh gay gắt (hoặc các cá thể có tính lãnh thổ cao).

- Phân bố ngẫu nhiên: Xảy ra khi môi trường sống đồng nhất và các cá thể không có sự cạnh tranh gay gắt.

d. **Mật độ cá thể** của quần thể (là số lượng cá thể trên một đơn vị diện tích hoặc thể tích của môi trường).

- Mật độ là đặc trưng cơ bản nhất vì nó ảnh hưởng tới mức độ sử dụng nguồn sống, tỉ lệ sinh sản và tử vong.

- Mật độ cá thể không ổn định mà thay đổi theo mùa, theo điều kiện môi trường. Mật độ quá cao thì sự cạnh tranh cùng loài xảy ra gay gắt.

e. **Kích thước** quần thể:

- Kích thước quần thể là số lượng cá thể (hoặc khối lượng cá thể hoặc năng lượng) của quần thể.

- Kích thước tối thiểu là số lượng cá thể ít nhất mà quần thể cần có để duy trì và phát triển. Kích thước tối đa là số lượng cá thể nhiều nhất mà quần thể có thể đạt được, phù hợp với sức chứa của môi trường.

- Kích thước của quần thể luôn thay đổi và phụ thuộc vào mức độ sinh sản, tử vong, nhập cư, xuất cư.

#### **g. Tăng trưởng của quần thể:**

- Tăng trưởng quần thể là sự tăng số lượng cá thể của quần thể. Khi môi trường có một nguồn sống vô tận thì quần thể tăng trưởng theo tiềm năng sinh học. Trong thực tế, sự tăng trưởng của quần thể thường có giới hạn và quần thể chỉ đạt đến một kích thước tối đa thì ngừng tăng trưởng.

- Dân số thế giới tăng trưởng liên tục là nguyên nhân chủ yếu làm giảm chất lượng dân số.

#### **5. Biến động số lượng cá thể của quần thể**

- Sự tăng hay giảm số lượng cá thể được gọi là biến động số lượng cá thể của quần thể. Gồm có biến động không theo chu kỳ (điều kiện môi trường thay đổi bất thường) và biến động theo chu kỳ (xảy ra do những thay đổi có tính chu kỳ của môi trường).

- Quần thể bị biến động số lượng là do thay đổi của các nhân tố vô sinh và các nhân tố hữu sinh của môi trường.

- Quần thể có khả năng điều chỉnh số lượng cá thể (cơ chế điều chỉnh thông qua sự điều chỉnh tỉ lệ sinh sản, tử vong, nhập cư và xuất cư). Quần thể luôn có xu hướng tự điều chỉnh số lượng cá thể về trạng thái cân bằng để phù hợp với nguồn sống của môi trường.

#### **6. Quần xã sinh vật**

Quần xã là một tập hợp các quần thể của các loài khác nhau, cùng sống trong một không gian nhất định. Các cá thể trong quần xã có mối quan hệ sinh thái tương hỗ làm cho quần xã trở thành một chỉnh thể thống nhất.

#### **7. Một số đặc trưng cơ bản của quần xã**

\* Đặc trưng về thành phần loài:

- Một quần xã ổn định thường có nhiều quần thể (nhiều loài) và mỗi quần thể có nhiều cá thể.

- Loài có nhiều cá thể, hoạt động mạnh (có vai trò quan trọng trong quần xã) được gọi là loài ưu thế. Loài chỉ có ở một quần xã (hoặc có vai trò quan trọng hơn các loài khác) được gọi là loài đặc trưng.

\* Đặc trưng về phân bố không gian (theo chiều ngang, theo chiều thẳng đứng). Sự phân tầng trong quần xã làm giảm sự cạnh tranh khác loài và tăng khả năng sử dụng nguồn sống cho nên làm tăng năng suất sinh học.

## 8. Quan hệ giữa các loài trong quần xã

### a. Quan hệ hỗ trợ (cộng sinh, hội sinh, hợp tác):

- Cộng sinh: Cả 2 loài cùng có lợi và gắn bó chặt chẽ với nhau. (hai quỳ và cua; rhizobium với cây họ đậu, nấm và tảo thành địa y)

- Hợp tác: Cả 2 loài cùng có lợi nhưng không gắn bó chặt chẽ với nhau (chim sáo và trâu rừng; chim mỏ đỏ và linh dương)

- Hội sinh: Một loài có lợi, loài kia trung tính (Ví dụ: chim làm tổ trên cành cây, sâu bọ sống trong tổ mồi).

### b. Quan hệ đối kháng (cạnh tranh khác loài, kí sinh, úc chế - cảm nhiễm, sinh vật ăn sinh vật).

- Cạnh tranh: Cả 2 loài đều có hại. Xảy ra khi 2 loài có ô sinh thái trùng nhau. Cạnh tranh khác loài sẽ làm thu hẹp ô sinh thái của mỗi loài. Cạnh tranh khác loài là động lực thúc đẩy sự tiến hóa của mỗi loài; Là nguyên nhân dẫn tới cân bằng sinh thái.

- Kí sinh: Một loài có lợi, một loài có hại.

- Úc chế cảm nhiễm: Một loài trung tính, một loài có hại (ví dụ tảo tiết ra độc tố đã vô tình giết chết cá).

- Sinh vật này ăn sinh vật khác: Một loài có hại, một loài có lợi. (động vật ăn thực vật, động vật ăn thịt, thực vật ăn côn trùng).

\* Khống chế sinh học là hiện tượng số lượng cá thể của một loài bị khống chế ở một mức độ nhất định. Con người sử dụng các loài thiên địch để phòng trừ các sinh vật gây hại cho cây trồng.

## 9. Diễn thế sinh thái

- Diễn thế sinh thái là quá trình biến đổi tuần tự của quần xã qua các giai đoạn tương ứng với sự biến đổi của môi trường.

- Có 2 loại là diễn thế nguyên sinh và diễn thế thứ sinh. Diễn thế nguyên sinh được khởi đầu từ một môi trường chưa có sinh vật, kết thúc sẽ hình thành một quần xã đỉnh cực (độ đa dạng cao). Diễn thế thứ sinh xảy ra ở môi trường đã có quần xã sinh vật, kết quả sẽ hình thành một quần xã ổn định hoặc bị suy thoái.

- Nguyên nhân diễn thế là do tác động của ngoại cảnh (nhân tố bên ngoài) hoặc do sự cạnh tranh gay gắt giữa các loài trong quần xã (nhân tố bên trong).

- Việc nghiên cứu diễn thế sẽ giúp biết được quy luật phát triển của quần xã. Giúp khai thác hợp lý tài nguyên thiên nhiên và khắc phục những biến đổi bất lợi của môi trường.

## 10. Khái niệm hệ sinh thái (HST)

- Hệ sinh thái là một hệ thống hoàn chỉnh và tương đối ổn định, bao gồm quần xã sinh vật và môi trường sống của quần xã. Trong hệ sinh thái không ngừng diễn ra trao đổi chất và trao đổi năng lượng (đồng hóa và dị hóa).

- Kích thước của một hệ sinh thái rất đa dạng (nhỏ như một giọt nước hoặc lớn như đại dương). Dựa vào chức năng, người ta chia sinh vật trong HST thành 3 nhóm là sinh vật sản xuất, sinh vật tiêu thụ, sinh vật phân giải.

- Dựa vào nguồn gốc hình thành người ta chia HST ra 2 loại là HST tự nhiên và hệ sinh thái nhân tạo. HST tự nhiên ít chịu sự chi phối của con người (ví dụ: rừng rậm, một đảo lớn). HST nhân tạo được con người bổ sung thêm vật chất và năng lượng nên có hiệu suất cao hơn nhưng kém ổn định hơn HST tự nhiên.

## 11. Trao đổi vật chất trong hệ sinh thái

a. Chuỗi thức ăn là một dãy gồm các loài sinh vật có quan hệ dinh dưỡng với nhau, mỗi loài là một mắt xích ứng với một bậc dinh dưỡng. Có 2 loại chuỗi thức ăn (chuỗi bắt đầu bằng thực vật và chuỗi bắt đầu bằng sinh vật phân giải mùn bã hữu cơ).

Ví dụ: Cây ngô → Sâu ăn lá ngô → Nhái → Rắn hổ mang → Diều hâu;

Mùn → Giun đất → vịt → cáo.

b. Lưới thức ăn là tập hợp gồm các chuỗi thức ăn có các mắt xích chung.

- Mỗi quần xã có một lưới thức ăn duy nhất. Quần xã càng đa dạng thì lưới thức ăn càng phức tạp.

- Trong lưới thức ăn, tất cả các loài có cùng mức dinh dưỡng hợp thành một bậc dinh dưỡng (bậc 1, bậc 2, bậc 3,...).

c. Tháp sinh thái.

- Có 3 loại là tháp số lượng, tháp sinh khối, tháp năng lượng (trong đó tháp năng lượng luôn có đáy rộng và đỉnh hẹp).

- Dựa vào tháp sinh thái sẽ biết được hiệu suất chuyển hoá năng lượng của mỗi bậc dinh dưỡng.

## 12. Dòng năng lượng trong hệ sinh thái

- Mặt trời cung cấp năng lượng cho sự sống trên Trái Đất. Năng lượng mặt trời cung cấp cho sinh vật sản xuất để sinh vật sản xuất quang hợp và tổng hợp nên chất hữu cơ cấu tạo nên sinh vật sản xuất. Sinh vật tiêu thụ sử dụng sinh vật sản xuất làm nguồn thức ăn nên năng lượng tích lũy trong sinh vật sản xuất cung cấp cho sinh vật tiêu thụ các cấp, sau đó cung cấp cho sinh vật phân giải.

- Qua mỗi bậc dinh dưỡng, năng lượng bị thất thoát khoảng 90% (do sinh vật hô hấp, do bài tiết, do hiệu suất tiêu hóa), chỉ khoảng 10% năng lượng được truyền lên bậc dinh dưỡng cao hơn.

- Hiệu suất sinh thái là tỉ lệ phần trăm chuyển hoá năng lượng giữa các bậc dinh dưỡng. Trong tự nhiên, hiệu suất sinh thái của mỗi bậc dinh dưỡng thường chỉ khoảng 10%.

### 13. Chu trình tuần hoàn vật chất (chu trình sinh địa hoá)

- Trong mỗi hệ sinh thái, chất dinh dưỡng trong môi trường được đi vào sinh vật sản xuất (do thực vật hấp thụ)  $\rightarrow$  vào sinh vật tiêu thụ  $\rightarrow$  sinh vật phân giải và trả lại môi trường được gọi là chu trình sinh địa hoá. Gồm có chu trình của chất khí (nguồn dự trữ có trong khí quyển) và chu trình của chất lỏng đọng (nguồn dự trữ ở trong vỏ Trái Đất).

- Chu trình sinh địa hoá duy trì sự cân bằng vật chất trong sinh quyển. Một chu trình sinh địa hoá gồm 3 phần (tổng hợp các chất; tuần hoàn vật chất trong tự nhiên; phân giải và lắng đọng một phần).

### 14. Sinh quyển

Sinh quyển gồm toàn bộ sinh vật sống trong các lớp đất, nước, không khí của Trái Đất. Đi từ Bắc cực đến xích đạo, thứ tự của các hệ sinh học là: Đồng rêu, rừng lá kim, rừng lá rộng ôn đới (thảo nguyên, rừng địa trung hải), rừng mưa nhiệt đới (Savan, hoang mạc và sa mạc).

## B. CÁC DẠNG BÀI TẬP

### 1. Bài tập về kích thước quần thể

**Bài 1:** Trong khu bảo tồn đất ngập nước có diện tích là 5000 ha. Người ta theo dõi số lượng của quần thể chim cồng cộc, vào năm thứ nhất ghi nhận được mật độ cá thể trong quần thể là 0,25 cá thể/ha. Đến năm thứ hai, đếm được số lượng cá thể là 1350 cá thể. Biết tỉ lệ tử vong của quần thể là 2%/năm.

Hãy xác định:

- Tỉ lệ sinh sản theo phần trăm của quần thể.
- Mật độ của quần thể vào năm thứ II.

#### *Hướng dẫn giải*

a. Tỉ lệ sinh sản = số cá thể mới được sinh ra/tổng số cá thể ban đầu.

– Số cá thể vào cuối năm thứ nhất là:

$$0,25 \times 5000 = 1250 \text{ cá thể.}$$

– Số lượng cá thể vào cuối năm thứ 2 là 1350 cá thể.

– Gọi tỉ lệ sinh sản là a. Ta có:

$$1250.a.1250.0,02 = 100$$

$$\Leftrightarrow a = 0,1.$$

Vậy tỉ lệ sinh sản là 10%.

b. Mật độ cá thể vào năm thứ hai là  $= \frac{1350}{5000} = 0,27 \text{ cá thể/ha.}$

$$\begin{aligned} \text{Tỉ lệ sinh sản} &= \frac{\text{Số cá thể được sinh ra}}{\text{Tổng số cá thể ban đầu}} \\ \text{Mật độ} &= \frac{\text{Số cá thể tại thời điểm tính}}{\text{Tổng số cá thể ban đầu}} \end{aligned}$$

**Bài 2:** Người ta thả 10 con chuột cái và 5 con chuột đực vào một đảo hoang (trên đảo chưa có loài chuột này). Hãy dự đoán số lượng cá thể của quần thể chuột sau hai năm kể từ lúc thả. Biết rằng tuổi sinh sản của chuột là 1 năm, mỗi năm đẻ 3 lứa, trung bình mỗi lứa có 4 con (tỉ lệ đực: cái là 1:1). Trong hai năm đầu chưa có tử vong.

### *Hướng dẫn giải*

Tuổi sinh sản của chuột là 1 năm có nghĩa là chuột con sau 1 năm thì làm nhiệm vụ sinh sản và trở thành chuột bố mẹ.

- Số lượng chuột được sinh ra ở năm thứ nhất là:  $10 \times 4 \times 3 = 120$  cá thể.
- Sau 1 năm, tổng số chuột là:  $120 + 15 = 135$  cá thể.
- Số lượng chuột được sinh ra ở năm thứ hai là:  
 $(10 + 60) \times 4 \times 3 = 840$  cá thể.
- Số lượng chuột sau 2 năm là:  $135 + 840 = 975$  cá thể.

## **2. Bài tập về hiệu suất sinh thái**

**Bài 3:** Trong một chuỗi thức ăn của một hệ sinh thái gồm có:

cỏ  $\rightarrow$  châu chấu  $\rightarrow$  cá rô.

Nếu tổng năng lượng của cỏ là  $7,6 \cdot 10^8$  kcal; tổng năng lượng của châu chấu là  $1,4 \cdot 10^7$  kcal; tổng năng lượng của cá rô là  $0,9 \cdot 10^6$  kcal. Hãy xác định hiệu suất sinh thái của cá rô, châu chấu.

### *Hướng dẫn giải*

Hiệu suất sinh thái bằng tỉ lệ phần trăm chuyển hóa năng lượng giữa các bậc dinh dưỡng.

- Hiệu suất sinh thái của châu chấu:

$$H = \frac{1,4 \cdot 10^7}{7,6 \cdot 10^8} \cdot 100\% = 1,8\%.$$

- Hiệu suất sinh thái của cá rô:

$$H = \frac{0,9 \cdot 10^6}{1,4 \cdot 10^7} \cdot 100\% = 6,4\%.$$

**Bài 4:** Ở một vùng biển, năng lượng bức xạ chiếu xuống mặt nước đạt đến 3 triệu kcal/m<sup>2</sup>/ngày. Tảo silic chỉ đồng hoá được 0,3% tổng năng lượng đó, giáp xác khai thác 40% năng lượng tích luỹ trong tảo, cá ăn giáp xác khai thác được 0,15% năng lượng của giáp xác. Biết diện tích môi trường là  $10^5$ m<sup>2</sup>.

- a. Số năng lượng tích tụ trong giáp xác, trong cá là bao nhiêu?

- b. Hiệu suất chuyển hóa năng lượng của cá so với tảo silic là bao nhiêu %?

### *Hướng dẫn giải*

a.

- Số năng lượng tích lũy được ở trong giáp xác là  
 $= 3.10^6 \times 0,3\% \times 40\% \times 10^5 = 3600.10^5 = 36.10^7 \text{ (kcal)}$

- Số năng lượng tích lũy được trong cá là  
 $= 36.10^7 \times 0,15\% = 54.10^4 \text{ (kcal)}.$

b. Hiệu suất chuyển hóa năng lượng của cá so với tảo silic là  
 $= 40\% \times 0,15\% = 0,06\%.$

### **3. Các dạng bài tập nâng cao (Dành cho học sinh giỏi)**

**Bài 5:** Một loài ruồi ở đồng bằng sông Hồng có tổng nhiệt hưu hiệu của một chu kì sống là  $170^{\circ}\text{C}$ , thời gian sống trung bình là 10 ngày đêm.

- a. Hãy tính ngưỡng nhiệt của loài ruồi đó, biết rằng nhiệt độ trung bình ngày trong năm ở vùng này là  $25^{\circ}\text{C}$ .
- b. Thời gian sống trung bình của loài ruồi đó ở đồng bằng sông Cửu Long là bao nhiêu? Biết nhiệt độ trung bình ngày trong năm của đồng bằng sông Cửu Long là  $27^{\circ}\text{C}$ .

### *Hướng dẫn giải*

a. Ở động vật biến nhiệt, tổng nhiệt hưu hiệu cho một chu kì phát triển được tính theo công thức

$$Q = (T - C).D$$

Trong đó: Q là tổng nhiệt hưu hiệu, T là nhiệt độ môi trường, C là ngưỡng nhiệt phát triển, D là số ngày của một chu kì phát triển (một vòng đời).

- Áp dụng công thức nói trên ta có:

$$170 = (25 - C).10$$

$$\rightarrow C = 25 - \frac{170}{10} = 25 - 17 = 8^{\circ}\text{C}.$$

Vậy ngưỡng nhiệt phát triển của loài ruồi là  $8^{\circ}\text{C}$ .

b. Thời gian sống ở đồng bằng sông Cửu Long:

$$170 = (27 - 8).D$$

$$\rightarrow D = \frac{170}{27 - 8} = \frac{170}{19} = 8,9 \text{ ngày} = 9 \text{ ngày}.$$

**Câu 6:** Từ giai đoạn năm 2000 đến năm 2010, nhóm nghiên cứu tiến hành xác định sự biến động số lượng cá thể của quần thể chim trĩ ở rừng quốc gia U Minh Hạ bằng phương pháp bắt, đánh dấu - thả - bắt lại. Kết quả thu được như sau:

Thời điểm lấy mẫu	Lần 1 (đầu tháng 4)	Lần 2 (cuối tháng 4)	
	Số cá thể được bắt và tiến hành đánh dấu	Số cá thể được bắt lại	Số cá thể có dấu
năm 2000	60	200	4
năm 2002	150	200	10
năm 2004	100	120	15
năm 2005	50	50	5
năm 2008	50	20	5
năm 2010	20	30	6

Biết rằng chim trĩ không sinh sản vào tháng 4 và phương pháp bắt và đánh dấu không ảnh hưởng đến sức sống, khả năng sinh sản của cá thể.

- Hãy xác định số lượng cá thể của quần thể chim trĩ ở các năm nói trên?
- Hãy đưa ra dự đoán xu hướng biến động số lượng cá thể của quần thể này ở những năm tiếp theo.

### Hướng dẫn giải

a. Sau khi được thả thì các cá thể được đánh dấu phân bố ngẫu nhiên và xen lẫn các cá thể không đánh dấu nên trong các cá thể được bắt lại lần 2, số cá thể được đánh dấu phản ánh đúng tỉ lệ cá thể được đánh dấu có trong quần thể.

- Nếu gọi a là số cá thể có trong quần thể, b là số cá thể được bắt lên và đánh dấu, c là số cá thể được bắt lại lần 2, d là số cá thể có dấu ở lần bắt thứ 2. Thì ta có

$$\text{tỉ lệ thức } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow a = \frac{c.b}{d}$$

- Số cá thể tại các thời điểm nghiên cứu:

Thời điểm lấy mẫu	Lần 1	Lần 2		Số cá thể có trong quần thể (a)
	Số cá thể được đánh dấu (b)	Số cá thể được bắt lại (c)	Số cá thể có dấu (d)	
năm 2000	60	200	4	$= \frac{200.60}{4} = 3000$
năm 2002	150	200	10	$= \frac{200.150}{10} = 3000$
năm 2004	100	120	15	$= \frac{120.100}{15} = 800$
năm 2005	50	50	5	$= \frac{50.50}{5} = 500$
năm 2008	50	20	5	$= \frac{20.50}{5} = 200$
năm 2010	20	30	6	$= \frac{30.20}{6} = 100$

b. Ta thấy ở giai đoạn đầu, số lượng cá thể ổn định ở mức 3000 cá thể nhưng sau đó cá thể giảm xuống 800 và giảm dần ở những năm tiếp theo. Quần thể có xu hướng biến động giảm số lượng cá thể và tiến tới suy thoái quần thể và sẽ diệt vong.

- Nếu gọi  $a$  là số cá thể có trong quần thể,  $b$  là số cá thể được bắt lên và đánh dấu,  $c$  là số cá thể được bắt lại lần 2,  $d$  là số cá thể có dấu ở lần bắt thứ 2. Thì ta có tỉ lệ thức  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow a = \frac{c \cdot b}{d}$ .

**Bài 7:** Để xác định số lượng cá thể của quần thể ốc người ta đánh bắt lần thứ nhất được 125 con ốc, tiến hành đánh dấu các con bắt được và thả trở lại quần thể. Một năm sau tiến hành đánh bắt và thu được 625 con, trong đó có 50 con được đánh dấu. Nếu tỉ lệ sinh sản là 50% năm, tỉ lệ tử vong là 30% năm. Hãy xác định số lượng cá thể ốc lúc đánh bắt lần đầu và lúc đánh bắt lần thứ hai. Cho rằng các cá thể phân bố ngẫu nhiên và việc đánh dấu không ảnh hưởng đến sức sống và khả năng sinh sản của các cá thể.

### Hướng dẫn giải

- Gọi  $a$  là số ốc hiện có của quần thể.
- Tỉ lệ số ốc được đánh dấu ở năm thứ hai là  $\frac{50}{625}$ .
- Tỉ lệ số ốc được đánh dấu ở năm thứ nhất là  $\frac{125}{a}$ .

Do trong thời gian 1 năm có tỉ lệ tử vong là 30% nên sau 1 năm, số cá thể được đánh dấu bị giảm đi 30% (chỉ còn lại 70%). Tỉ lệ sinh sản là 50% nên sau 1 năm, số cá thể hiện có là  $a \cdot 1,5$ .

$$\text{Do vậy ta có: } \frac{125 \cdot 0,7}{a \cdot 1,5} = \frac{50}{625} \Rightarrow a = \frac{625 \cdot 125 \cdot 0,7}{50 \cdot 1,5} = 729 \text{ cá thể.}$$

## C. BÀI TẬP VÂN DỤNG

### 1. Bài tập tự luận

**Bài 1:** Khi bắt đầu cấy lúa trên một diện rộng  $1000\text{m}^2$  thì người ta dự đoán có khoảng 20 con chuột (10 con đực và 10 con cái). Biết 1 năm chuột đẻ 4 lứa, mỗi lứa 8 con, tỉ lệ đực cái là 1:1. Tuổi sinh sản của chuột là 1 năm.

- Sau 1 năm số lượng chuột là bao nhiêu? (giả sử không có sự tử vong và không phát tán).
- Mật độ chuột sau 1 năm là bao nhiêu?

**Bài 2:** Trong một công viên, người ta mồi nhập một giống cỏ sống một năm có chỉ số sinh sản/ năm là 20 (một cây cỏ mẹ sẽ cho 20 cây cỏ con trong một năm). Số lượng cỏ trồng ban đầu là 500 cây trên diện tích  $10\text{m}^2$ . Mật độ cỏ sẽ như thế nào sau 1 năm, 2 năm, 3 năm và 10 năm?

**Bài 3:** Trong một đầm nuôi hàng năm nhận được một nguồn năng lượng là 12 tỷ Kcal.

Tảo cung cấp nguồn thức ăn sơ cấp cho cá mè trắng và giáp xác. Cá muong, cá dàu sử dụng giáp xác làm thức ăn, đồng thời hai loài cá trên lại làm mồi cho cá măng và cá quả. Hai loài cá dữ này tích lũy được 40% năng lượng từ bậc dinh dưỡng thấp kè liền với nó và cho sản phẩm quy ra năng lượng là 1.152.000 Kcal. Cá muong và cá dàu khai thác tới 60% năng lượng của giáp xác, còn tảo chỉ cung cấp cho giáp xác 40% và cho cá mè trắng 20% nguồn năng lượng của mình.

a. Tổng sản phẩm của mè trắng?

b. Hiệu suất đồng hóa năng lượng của tảo là bao nhiêu %?

**Bài 4:** Trứng cá hồi bắt đầu phát triển ở  $0^{\circ}\text{C}$ . Nếu nhiệt độ nước tăng dần đến  $2^{\circ}\text{C}$  thì sau 205 ngày trứng mới nở thành cá con.

a. Xác định tổng nhiệt hưu hiệu cho sự phát triển từ trứng đến cá con.

b. Nếu nhiệt độ là  $5^{\circ}\text{C}$  và  $10^{\circ}\text{C}$  thì sự phát triển từ trứng đến cá con mất bao nhiêu ngày?

## 2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Khi nói về môi trường sống của sinh vật, điều nào sau đây không đúng?

A. Môi trường sống có tác động trực tiếp hoặc gián tiếp đến sinh vật.

B. Mỗi loài sinh vật có một môi trường sống đặc trưng cho mình.

C. Sinh vật phản ứng lại với môi trường bằng những phản ứng thích nghi.

D. Môi trường có tác động đến sinh vật nhưng sinh vật không tác động lên môi trường.

Câu 2: Nhân tố sinh thái là:

A. những nhân tố môi trường có tác động và chi phối đến đời sống sinh vật.

B. tất cả các nhân tố vô sinh và hữu sinh của môi trường sống.

C. ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm, độ pH, độ trong, hàm lượng ôxi,...

D. những nhân tố có lợi cho sự sinh trưởng của sinh vật.

Câu 3: Khi nói về quy luật tác động của các nhân tố sinh thái, điều nào sau đây không đúng?

A. Cơ thể thường xuyên phải phản ứng tức thời và với tổ hợp tác động của nhiều nhân tố sinh thái.

B. Các loài đều có phản ứng như nhau với cùng một tác động của một nhân tố sinh thái.

C. Khi tác động lên cơ thể, các nhân tố sinh thái có thể thúc đẩy lẫn nhau hoặc gây ảnh hưởng trái ngược nhau.

D. Các giai đoạn khác nhau của một cơ thể có phản ứng khác nhau trước cùng một nhân tố sinh thái.

Câu 4: Giới hạn sinh thái là:

A. khoảng giá trị xác định của một nhân tố sinh thái, ở đó sinh vật có thể tồn tại và phát triển.

- B. giới hạn về kích thước và độ sâu của môi trường sống.
- C. tập hợp các nhân tố sinh thái quyết định đến giới hạn chịu đựng của sinh vật.
- D. khoảng giá trị xác định của các nhân tố sinh thái đảm bảo cho sinh vật phát triển.

**Câu 5:** Khi nói về giới hạn sinh thái, điều nào sau đây **không** đúng?

- A. Những loài có giới hạn sinh thái càng hẹp thì có vùng phân bố càng rộng.
- B. Loài sống ở vùng xích đạo có giới hạn sinh thái về nhiệt độ hẹp hơn loài sống ở vùng cực.
- C. Ở cơ thể còn non có giới hạn sinh thái hẹp hơn so với cơ thể trưởng thành.
- D. Cơ thể sinh vật sinh trưởng tốt nhất ở khoảng cực thuận của giới hạn.

**Câu 6:** Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Hai loài có ô sinh thái không trùng nhau thì không cạnh tranh nhau.
- B. Sự trùng lặp ô sinh thái là nguyên nhân gây ra sự cạnh tranh giữa các loài.
- C. Cùng một nơi ở có thể chứa nhiều ô sinh thái đặc trưng cho từng loài.
- D. Sự cạnh tranh khác loài là nguyên nhân chính làm mở rộng ô sinh thái.

**Câu 7:** Nuôi ruồi giấm ở môi trường có nhiệt độ  $25^{\circ}\text{C}$  thì thời gian thế hệ là 10 ngày, ở môi trường có nhiệt độ  $18^{\circ}\text{C}$  thì thời gian thế hệ là 17 ngày. Tổng nhiệt cho một chu kỳ phát triển của ruồi giấm là:

- A. 170 độ/ngày.
- B. 250 độ/ngày.
- C. 278 độ/ngày.
- D. 556 độ/ngày.

**Câu 8:** Một loài sâu có ngưỡng nhiệt phát triển là  $10^{\circ}\text{C}$  và tổng nhiệt hưu hiệu là 200 độ/ngày. Khi được nuôi ở môi trường có nhiệt độ trung bình  $20^{\circ}\text{C}$  thì thời gian để hoàn thành một thế hệ là:

- A. 10 ngày.
- B. 15 ngày.
- C. 20 ngày.
- D. không xác định được.

**Câu 9:** Cá rô phi có giới hạn chịu đựng về nhiệt độ từ  $5,6^{\circ}\text{C}$  đến  $42^{\circ}\text{C}$ ; cá chép có giới hạn về nhiệt độ  $2^{\circ}\text{C}$  đến  $44^{\circ}\text{C}$ . Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Khi nhiệt độ môi trường xuống dưới  $5,6^{\circ}\text{C}$  thì cá rô phi sẽ bị chết.
- B. Khi nhiệt độ môi trường lên trên  $44^{\circ}\text{C}$  thì cá chép sẽ bị chết.
- C. Giới hạn sinh thái về nhiệt độ của cá rô phi hẹp hơn của cá chép.
- D. Cá rô phi có vùng phân bố rộng hơn vùng phân bố của cá chép.

**Câu 10:** Loài sinh vật sống ở vùng nào sau đây có giới hạn chịu đựng về nhiệt độ rộng nhất?

- A. Loài cá sống ở đáy đại dương.
- B. loài giun sống ở đáy ao hồ.
- C. Loài tảo sống ở bắc cực.
- D. Loài giun sống ở trong ruột người.

**Câu 11:** Ở cấp tổ chức sống nào sau đây, môi trường sống được cải tạo mạnh nhất?

- A. Cá thể.
- B. Quận thể.
- C. Quận xã.
- D. Cá thể hoặc quận thể.

**Câu 12:** Khoảng chống chịu

- A. là khoảng của các nhân tố sinh thái gây ức chế cho hoạt động sinh lí của sinh vật.

- B. là khoảng của các nhân tố sinh thái ở mức độ phù hợp, đảm bảo cho sinh vật thực hiện các chức năng sống tốt nhất.
- C. là khoảng giá trị của một nhân tố sinh thái mà trong khoảng đó sinh vật có thể tồn tại và phát triển.
- D. là giới hạn sinh thái của sinh vật về từng nhân tố sinh thái nào đó.

**Câu 13:** Có 1000 cá thể chim. Điều kiện để 1000 cá thể này trở thành 1 quần thể:

- 1- các cá thể chim này cùng thuộc 1 loài.
- 2- cùng sống trong 1 môi trường ở cùng thời điểm.
- 3- có khả năng giao phối để sinh con.
- 4- cùng sống với nhau trong một thời gian dài.

Phương án đúng:

- A. 1, 2.      B. 1, 2, 3.      C. 1, 2, 4.      D. 1, 2, 3, 4.

**Câu 14:** Xét các tổ chức sống:

- |                                   |                             |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1- cá rô phi đơn tính ở trong hồ. | 2- cá trắm cỏ trong ao.     |
| 3- sen trong đầm.                 | 4- cây ở ven hồ.            |
| 5- chuột trên cánh đồng.          | 6- bèo hoa dâu trên mặt ao. |

Những tổ chức sống thuộc quần thể là:

- A. 1, 2, 3, 4, 5, 6.      B. 2, 3, 4, 5, 6.  
C. 2, 3, 6.      D. 2, 3, 4, 6.

**Câu 15:** Nghiên cứu khả năng lọc nước của một loài thân mềm thu được bảng như sau:

Số lượng con/m <sup>3</sup> nước	1	5	10	15	20
tốc độ lọc nước (ml/giờ)	3,4	6,9	7,5	5,2	3,8

Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Mật độ cá thể càng cao thì tốc độ lọc nước càng nhanh.
- B. Ở mật độ 10 con/m<sup>3</sup>, tốc độ lọc nhanh nhất.
- C. Ở mật độ 10 con/m<sup>3</sup> được gọi là hiệu quả nhóm.
- D. Tốc độ lọc nước của các cá thể phụ thuộc vào mật độ.

**Câu 16:** Sự quản tụ giúp cho sinh vật:

- 1- dễ dàng săn mồi và chống kẻ thù được tốt hơn.
- 2- dễ kết cặp trong mùa sinh sản.
- 3- chống chịu các điều kiện bất lợi về khí hậu.
- 4- có sức khoẻ tốt hơn sống đơn độc.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.      B. 1, 2, 4.      C. 1, 3, 4.      D. 2, 3, 4.

**Câu 17:** Quan hệ đối kháng cùng loài thể hiện ở:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1- kí sinh trùng loài. | 2- hợp tử bị chết trong bụng cơ thể mẹ.    |
| 3- ăn thịt đồng loại.  | 4- cạnh tranh cùng loài về thức ăn, nơi ở. |

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.      B. 1, 2, 4.      C. 1, 3, 4.      D. 2, 3, 4.

**Câu 18:** Hiện tượng tự tia thưa ở cây lúa trong ruộng lúa là kết quả của:

- A. cạnh tranh cùng loài.                      B. cạnh tranh khác loài.  
C. thiếu chất dinh dưỡng.                      D. sâu bệnh phá hại.

**Câu 19:** Kết luận nào sau đây không đúng?

- A. Cạnh tranh cùng loài là nguyên nhân chính làm mở rộng ổ sinh thái của loài.  
B. Ăn thịt đồng loại làm giảm số lượng cá thể nên sẽ làm cho loài bị suy thoái.  
C. Số lượng cá thể trong quần thể càng tăng thì sự cạnh tranh cùng loài càng mạnh.  
D. Nguồn thức ăn càng khan hiếm thì sự cạnh tranh cùng loài càng gay gắt.

**Câu 20:** Sự phân bố đồng đều xảy ra khi:

- A. môi trường không đồng nhất và các cá thể có tính lãnh thổ cao.  
B. môi trường đồng nhất và các cá thể không có tính lãnh thổ.  
C. môi trường đồng nhất và các cá thể có tính lãnh thổ cao.  
D. số lượng cá thể đồng và có sự cạnh tranh khốc liệt giữa các cá thể.

**Câu 21:** Phân bố theo nhóm xảy ra khi:

- A. môi trường không đồng nhất, các cá thể thích tụ họp với nhau.  
B. môi trường đồng nhất, các cá thể thích tụ họp với nhau.  
C. môi trường đồng nhất, các cá thể đang trong mùa sinh sản.  
D. môi trường không đồng nhất, các cá thể đang trốn tránh kẻ thù.

**Câu 22:** Kiểu phân bố thường hay gặp nhất là:

- A. phân bố ngẫu nhiên.                      B. phân bố theo nhóm.  
C. phân bố đồng đều.                        D. phân bố ngẫu nhiên hoặc theo nhóm.

**Câu 23:** Khi nói về tuổi thọ, kết luận nào sau đây không đúng?

- A. Tuổi thọ sinh lí được tính từ lúc cá thể sinh ra cho đến khi chết đi vì già.  
B. Tuổi thọ sinh thái được tính từ lúc cá thể sinh ra đến khi chết vì các nguyên nhân sinh thái.  
C. Tuổi của quần thể là tuổi thọ trung bình của các cá thể trong quần thể.  
D. Tuổi thọ sinh thái cao hơn tuổi thọ sinh lí và đặc trưng cho loài sinh vật.

**Câu 24:** Xét 3 quần thể có số lượng cá thể của các nhóm tuổi như sau:

Quần thể	Tuổi trước sinh sản	Tuổi sinh sản	Tuổi sau sinh sản
Số 1	150	149	120
Số 2	200	120	70
Số 3	100	120	155

Kết luận nào sau đây đúng nhất?

- A. Quần thể số 1 được gọi là quần thể suy thoái.  
B. Quần thể số 2 được gọi là quần thể trẻ.  
C. Quần thể số 3 được gọi là quần thể ổn định.  
D. Ở quần thể số 3, số lượng cá thể tiếp tục được tăng lên.

**Câu 25:** Quần thể bị diệt vong khi:

- A. chỉ có nhóm tuổi trước sinh sản.
- B. chỉ có nhóm tuổi sau sinh sản.
- C. chỉ có nhóm tuổi sinh sản.
- D. chỉ có nhóm tuổi trước sinh sản và sau sinh sản.

**Câu 26:** Kích thước của quần thể là:

- A. tổng số cá thể hoặc tổng năng lượng của các cá thể trong quần thể đó.
- B. diện tích của môi trường mà quần thể đó đang tồn tại, phát triển.
- C. diện tích hoặc thể tích của môi trường mà quần thể đó đang sống.
- D. tổng sinh khối mà quần thể đạt được trong một đơn vị thời gian và diện tích.

**Câu 27:** Khi nói về kích thước quần thể, điều nào sau đây **không** đúng?

- A. Khi kích thước quần thể dưới mức tối thiểu thì quần thể sẽ bị tuyệt diệt.
- B. Kích thước tối thiểu của quần thể thuộc các loài khác nhau đều giống nhau.
- C. Kích thước tối đa là số lượng cá thể nhiều nhất mà quần thể có thể đạt được.
- D. Kích thước tối đa phụ thuộc vào môi trường và tuỳ từng loài sinh vật.

**Câu 28:** Kích thước của quần thể được tăng lên khi:

- A. các cá thể lớn lên về kích thước và khối lượng.
- B. tăng tỉ lệ sinh sản, nhập cư và giảm tỉ lệ tử vong, giảm sự di cư.
- C. khu vực phân bố của quần thể được mở rộng.
- D. môi trường sống có nhiều thức ăn và ít kẻ thù.

**Câu 29:** Kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Mức tử vong là số cá thể của quần thể bị chết trong một khoảng thời gian nhất định.
- B. Mức sinh sản là số cá thể mới được sinh ra trong một khoảng thời gian nhất định.
- C. Mức sinh sản giảm và mức tử vong tăng là nguyên nhân làm tăng kích thước quần thể.
- D. Quần thể tự điều chỉnh số lượng cá thể thông qua việc điều chỉnh tỉ lệ sinh sản, tử vong, di cư và nhập cư.

**Câu 30:** Biến động số lượng cá thể là:

- A. sự di cư của các cá thể từ quần thể này sang quần thể khác.
- B. sự tăng hay giảm số lượng cá thể của quần thể.
- C. sự gia tăng số lượng cá thể của quần thể.
- D. sự giảm số lượng cá thể của quần thể do môi trường thay đổi.

**Câu 31:** Dạng biến động nào sau đây thuộc dạng không theo chu kỳ?

- A. Nhiệt độ môi trường tăng đột ngột làm chấn chấn ở trên cánh đồng chết hàng loạt.
- B. Cứ sau 5 năm số lượng cá thể chấn chấn trên cánh đồng lại giảm xuống do tăng nhiệt độ.
- C. Số lượng cá thể tảo ở hồ Gurom tăng lên vào ban ngày và giảm xuống vào ban đêm.
- D. Số lượng cá thể muỗi tăng lên vào mùa xuân nhưng lại giảm xuống vào mùa đông.

**Câu 32:** Các nhân tố điều chỉnh số lượng cá thể của quần thể:

- 1- cạnh tranh cùng loài.                  2- di cư hoặc nhập cư.  
3- vật ăn thịt, dịch bệnh.                  4- mức tăng trưởng kích thước cá thể.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 4.                  B. 1, 3, 4.                  C. 2, 3, 4.                  D. 1, 2, 3.

**Câu 33:** Trong trường hợp nào sau đây, sự cạnh tranh cùng loài diễn ra khốc liệt nhất?

- A. Quần thể có kích thước tối đa.  
B. Quần thể có kích thước tối thiểu.  
C. Quần thể có kích thước bình thường.  
D. Quần thể phân bố theo nhóm.

**Câu 34:** Các nguyên nhân gây ra biến động số lượng cá thể của quần thể:

- 1- do thay đổi của nhân tố sinh thái vô sinh.  
2- do sự thay đổi tỉ lệ sinh sản và tử vong.  
3- do thay đổi của nhân tố sinh thái hữu sinh.  
4- do sự di cư và nhập cư.

Phương án đúng:

- A. 1, 2.                  B. 1, 3.                  C. 2, 4.                  D. 1, 2, 3, 4.

**Câu 35:** Để xác định số lượng cá thể của quần thể cá chép ở trong một ao nuôi, người ta tiến hành bắt 50 cá thể, đánh dấu rồi thả xuống hồ. Một tháng sau người ta bắt 40 cá thể thì thấy có 20 cá thể được đánh dấu. Số cá thể cá chép ở trong ao nuôi là:

- A. 200.                  B. 100.                  C. 80.                  D. 50.

**Câu 36:** Sử dụng phương pháp đánh bắt - thả lại để xác định số lượng cá thể chim trĩ ở một khu rừng nhiệt đới, người ta thu được bảng sau:

Lần nghiên cứu	Thứ nhất	Thứ hai	Thứ ba	Thứ tư	Thứ năm
Số cá thể được bắt và đánh dấu	13	9	12	10	10
Số cá thể bắt lại	6	12	7	9	16
Số cá thể có dấu	3	4	3	3	5

Kết luận nào sau đây đúng nhất?

- A. Ở lần bắt thứ nhất, số lượng cá thể của quần thể là 39.  
B. Ở lần bắt thứ năm, quần thể có số cá thể là 160.  
C. Ở lần bắt thứ ba, quần thể có số cá thể là 84.  
D. Số lượng cá thể của quần thể đang tăng lên.

**Câu 37:** Người ta thả 10 cặp sóc (10 đực, 10 cái) lên một hòn đảo. Tuổi sinh sản của sóc là 1 năm, mỗi con cái mỗi năm đẻ 6 con. Nếu trong giai đoạn nghiên cứu sóc chưa bị tử vong và tỉ lệ đực cái là 1:1 thì sau 3 năm, số lượng cá thể của quần thể sóc là:

- A. 180.                  B. 200.                  C. 320.                  D. 1280.

**Câu 38:** Việc sử dụng phương pháp “bắt và đánh dấu; thả; bắt lại” lại chỉ phản ánh đúng số lượng cá thể của quần thể khi:

- 1- các cá thể di chuyển tự do trong quần thể.
- 2- sự đánh dấu không ảnh hưởng đến sức sống của các cá thể.
- 3- không có hiện tượng di cư, nhập cư.
- 4- các cá thể phải có kích thước lớn.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.      B. 1, 2, 4.      C. 1, 3, 4.      D. 2, 3, 4.

**Câu 39:** Kích thước của quần thể luôn thay đổi và phụ thuộc vào

1. mức độ sinh sản.
2. mức độ tử vong.
3. mức độ nhập cư và xuất cư.
4. diện tích của môi trường.

Dáp án đúng:

- A. 1, 2, 3.      B. 1, 2, 4.      C. 1, 3, 4.      D. 2, 3, 4.

**Câu 40:** Khi nói về tính đa dạng của quần xã, điều nào sau đây **không** đúng?

- A. Quần xã ở vùng nhiệt đới có độ đa dạng cao hơn quần xã ở vùng ôn đới.
- B. Số lượng quần thể càng nhiều thì kích thước của mỗi quần thể càng lớn.
- C. Số lượng cá thể của mỗi quần thể thay đổi theo các mùa trong năm.
- D. Điều kiện tự nhiên càng thuận lợi thì độ đa dạng của quần xã càng cao.

**Câu 41:** Khi mất loài nào sau đây thì cấu trúc của quần xã sẽ bị thay đổi mạnh nhất?

- A. Loài ưu thế.      B. Loài thứ yếu.  
C. Loài ngẫu nhiên.      D. Loài đặc hữu.

**Câu 42:** Trong một quần xã, quần thể của loài nào sau đây có kích thước bé nhất?

- A. Loài ưu thế.      B. Loài thứ yếu.  
C. Loài ngẫu nhiên.      D. Loài chủ chốt.

**Câu 43:** Loài ưu thế là loài:

- A. có sự sinh trưởng và phát triển tốt hơn hẳn tất cả các loài khác ở trong quần xã.
- B. có số lượng nhiều hơn hẳn các loài khác và có vai trò quan trọng trong quần xã.
- C. chỉ có ở một quần xã mà không có ở các quần xã khác.
- D. có ở tất cả các quần xã ở trong mọi môi trường sống.

**Câu 44:** Loài đặc trưng là:

- A. loài chỉ có ở một quần xã nào đó hoặc có ở nhiều quần xã nhưng ở quần xã này nó có số lượng nhiều nhất.
- B. loài ưu thế của quần xã và có ở nhiều quần xã khác nhau.
- C. loài ưu thế và có ở tất cả các quần xã sinh vật.
- D. luôn có số lượng cá thể ít nhưng lại có ở tất cả các quần xã.

**Câu 45:** Quần thể cây Chò Chỉ phát triển mạnh ở quần xã rừng Cúc Phương mà ít gặp ở các quần xã khác. Đối với rừng Cúc Phương, cây Chò Chỉ là:

- A. Loài ưu thế.      B. Loài thứ yếu.  
C. Loài ngẫu nhiên.      D. Loài đặc trưng.

**Câu 46:** Sự phân tầng trong quần xã có vai trò:

- 1- giảm sự cạnh tranh giữa các loài.
- 2- tăng khả năng sử dụng nguồn sống.
- 3- mở rộng phạm vi phân bố của mỗi loài.
- 4- mở rộng ô sinh thái của mỗi loài.

Phương án đúng:

- A. 1, 2.      B. 1, 2, 3.      C. 2, 3, 4.      D. 1, 2, 4.

**Câu 47:** Sự phân tầng sẽ làm giảm cạnh tranh giữa các quần thể vì:

- A. nó làm phân hoá ô sinh thái của các loài trong quần xã.
- B. nó làm tăng khả năng sử dụng nguồn sống của môi trường.
- C. nó làm giảm số lượng cá thể có trong quần xã.
- D. nó làm tăng nguồn dinh dưỡng của môi trường sống.

**Câu 48:** Xét các mối quan hệ:

- 1- phong lan bám trên cây gỗ.
- 2- sáo bắt chấy rận cho trâu.
- 3- vi khuẩn lam với bèo hoa dâu.
- 4- cây cổ và cây lúa đều cần ánh sáng.

Hãy chọn kết luận đúng.

- A. Quan hệ hỗ trợ gồm có: 1, 2, 3.
- B. Quan hệ cộng sinh gồm có: 2, 3.
- C. Quan hệ hợp tác gồm có: 1, 2.
- D. Quan hệ hội sinh gồm có: 1, 4.

**Câu 49:** Đặc điểm nào sau đây chỉ có ở quan hệ cộng sinh mà không có ở quan hệ hợp tác?

- A. Cả 2 loài cùng có lợi.
- B. Cá thể của hai loài sống gắn bó với nhau suốt đời.
- C. Một loài có lợi còn loài kia trung tính.
- D. Có hại cho cả hai loài sinh vật.

**Câu 50:** Trùng roi sống trong ruột mồi. Mỗi quan hệ giữa mồi với trùng roi là

- A. quan hệ ký sinh.
- B. quan hệ cộng sinh.
- C. quan hệ hội sinh.
- D. quan hệ hợp tác.

**Câu 51:** Sâu bọ sống trong tổ kiến. Mỗi quan hệ giữa sâu bọ với kiến là

- A. quan hệ ký sinh.
- B. quan hệ cộng sinh.
- C. quan hệ hội sinh.
- D. quan hệ hợp tác.

**Câu 52:** Trong các mối quan hệ sau đây, những mối quan hệ có hại cho cá thể sinh vật là:

- 1- cạnh tranh.
- 2- úc chế - cảm nhiễm.
- 3- con mồi và vật ăn thịt.
- 4- hội sinh.
- 5- vật ký sinh và vật chủ.
- 6- cộng sinh.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3, 4.      B. 2, 3, 4, 5.      C. 1, 2, 3, 5.      D. 1, 2, 3, 6.

**Câu 53:** Xét các mối quan hệ sinh thái:

- 1- cộng sinh.
- 2- ký sinh.
- 3- hội sinh.
- 4- hợp tác.
- 5- vật ăn thịt và con mồi.

Từ những mối quan hệ sinh thái này, xếp theo thứ tự tăng cường tính đối kháng ta có:

- A. 1, 4, 5, 3, 2.    B. 1, 4, 3, 2, 5.    C. 5, 1, 4, 3, 2.    D. 1, 4, 2, 3, 5.

Câu 54: Trong quá trình phát triển của loài, ố sinh thái của loài bị thu hẹp chủ yếu là do tác động của mối quan hệ:

- A. hợp tác.  
B. cạnh tranh khác loài.  
C. kí sinh.  
D. vật ăn thịt và con mồi.

Câu 55: Trường hợp nào sau đây thường không làm thay đổi cấu trúc của quần xã?

- A. Cháy rừng, khai thác rừng.
  - B. Sử dụng thuốc trừ sâu và chất độc hóa học.
  - C. Săn bắt các động vật quý hiếm.
  - D. Khai thác các cây gỗ già ở rừng nguyên sinh.

Câu 56: Diễn thế sinh thái là quá trình:

- A. thay thế quần xã này bằng một quần xã khác có thành phần loài đa dạng hơn.
  - B: biến đổi tuần tự của quần xã qua các giai đoạn, tương ứng với sự biến đổi của môi trường.
  - C. biến đổi quần xã làm cho thành phần loài bị thay đổi và cuối cùng làm suy thoái quần xã.
  - D. phát triển của quần xã, kết quả sẽ hình thành một quần xã đỉnh cực.

Câu 57: Diễn thé nguyên sinh có các đặc điểm:

- 1- bắt đầu từ một môi trường chưa có sinh vật.
  - 2- được biến đổi tuần tự qua các quần xã trung gian.
  - 3- quá trình diễn thế gắn liền với sự phá hại môi trường
  - 4- kết quả cuối cùng sẽ tạo ra quần xã đỉnh cực.

Phương án đúng:

- A. 2, 3, 4.      B. 1, 2, 4.      C. 1, 3, 4.      D. 1, 2, 3, 4.

Câu 58: Quá trình nào sau đây được gọi là diễn thế thứ sinh?

- A. Diễn thế xảy ra ở đảo mới hình thành.
  - B. Diễn thế xảy ra ở một hồ nước mới đào.
  - C. Diễn thế xảy ra ở một rừng nguyên sinh.
  - D. Diễn thế xảy ra ở miệng núi lửa sau khi phun.

Câu 59: Xét các nhóm loài thực vật:

- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| 1- cây thân thảo ua sáng. | 2- cây bụi ua bóng. |
| 3- cây thân thảo ua bóng. | 4- cây bụi ua sáng. |
| 5- cây gỗ lớn ua sáng.    |                     |

Trong quá trình diễn thế nguyên sinh, thứ tự xuất hiện của các quần xã:

- A. 1, 2, 3, 4, 5.   B. 1, 4, 2, 5, 3.   C. 1, 4, 5, 2, 3.   D. 2, 3, 1, 4, 5.

Câu 60: Khi nói về độ đa dạng của quần xã, kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Quần xã có độ đa dạng càng cao thì cấu trúc càng dễ bị thay đổi.
  - B. Độ đa dạng của quần xã phụ thuộc vào điều kiện của môi trường.
  - C. Trong quá trình diễn thế nguyên sinh, độ đa dạng của quần xã tăng dần.
  - D. Độ đa dạng của quần xã càng cao thì sự phân hoá ở sinh thái càng mạnh.

Câu 61: Kiến làm tổ trên cây kiến. Quan hệ giữa loài kiến này với cây kiến là



Câu 62: Trong các mối quan hệ sau đây, ở những mối quan hệ nào có một loài có hai con loài kia có lợi?

- A. Quan hệ hội sinh và quan hệ kí sinh.
  - B. Quan hệ kí sinh và quan hệ hợp tác.
  - C. Quan hệ kí sinh và quan hệ cộng sinh.
  - D. Quan hệ kí sinh và quan hệ vật ăn thịt - con mồi.

### Câu 63: Hiện tượng không chế sinh học

- A. làm cho số lượng cá thể của một loài biến động theo thời gian.
  - B. tạo ra tính đa dạng của các loài sinh vật.
  - C. đảm bảo sự cân bằng sinh học trong quần xã.
  - D. kìm hãm sự phát triển và tiến hóa của mỗi loài.

Câu 64: Cấu trúc của một hệ sinh thái bao gồm:

- A. nhiều quần xã sinh vật và các môi trường sống của nó.
  - B. một quần xã sinh vật và môi trường sống của nó.
  - C. tất cả các quần xã có trong môi trường sống.
  - D. tất cả các sinh vật có trong một môi trường sống.

**Câu 65:** Xét các thành phần loài sinh vật:

- |                        |                       |                        |
|------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1- sinh vật sản xuất.  | 2- sinh vật tiêu thụ. | 3- sinh vật phân giải. |
| 4- sinh vật kí sinh.   | 5- các chất vô cơ.    | 6- các chất hữu cơ.    |
| 7- các yếu tố khí hậu. | 8- con người.         |                        |

Một hệ sinh thái được cấu trúc bởi

## Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.  
B. 1, 2, 3, 5, 6, 7.  
C. 1, 2, 3, 4, 7.  
D. 2, 3, 4, 5, 6, 7.

**Câu 66:** Xét các thành phần loài sinh vật:

- 1- sinh vật sản xuất.      2- sinh vật tiêu thụ.      3- sinh vật phân giải.  
4- sinh vật kí sinh.      5- các chất vô cơ.      6- các chất hữu cơ.  
7- các yếu tố khí hậu.    8- con người.

Các thành phần thuộc quần xã sinh vật gồm có:

**Câu 67:** Hệ sinh thái là một tổ chức sống, nó trao đổi chất và năng lượng với môi trường thông qua các quá trình:

- A. quang hợp và hô hấp.
- B. đồng hóa và dị hóa trong tế bào.
- C. tổng hợp và phân giải các chất.
- D. quang hợp, hô hấp và lên men.

**Câu 68:** Hệ sinh thái có đặc điểm:

- 1- tự điều chỉnh để duy trì trạng thái cân bằng ổn định
- 2- là một hệ mở, thường xuyên trao đổi chất với các hệ sinh thái khác.
- 3- có cấu trúc luôn ổn định, không bị thay đổi theo thời gian.
- 4- tuân theo quy luật bảo toàn năng lượng và bảo toàn vật chất.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.
- B. 1, 2, 4.
- C. 1, 3, 4.
- D. 2, 3, 4.

**Câu 69:** Trường hợp nào sau đây được xếp vào nhóm sinh vật sản xuất của hệ sinh thái?

- A. Động vật bậc thấp, thực vật, vi sinh vật.
- B. Sinh vật quang hợp và sinh vật hoá tổng hợp.
- C. Các sinh vật tổng hợp được các chất hữu cơ cho cơ thể.
- D. Thực vật, tảo đơn bào và vi khuẩn lam.

**Câu 70:** Khi nói về sinh vật phân giải, điều nào sau đây **không** đúng?

- A. Các sinh vật sống dựa vào phân giải các chất hữu cơ có sẵn.
- B. Là những loài sống ký sinh hoặc phân huỷ các xác chết.
- C. Phân giải vật chất phức tạp thành các chất đơn giản.
- D. Cung cấp nguồn dinh dưỡng cho sinh vật sản xuất.

**Câu 71:** Một hệ thực nghiệm có đầy đủ các nhân tố môi trường vô sinh, nhưng người ta chỉ cấy vào đó tảo lục và vi sinh vật phân huỷ. Hệ đó được gọi là:

- A. quần thể sinh vật.
- B. quần xã sinh vật.
- C. hệ sinh thái nhân tạo.
- D. hệ sinh thái tự nhiên.

**Câu 72:** Khi nói về năng suất sinh học của hệ sinh thái, điều nào sau đây là đúng?

- A. Hệ sinh thái trẻ thường có năng suất cao hơn hệ sinh thái già.
- B. Hệ sinh thái nhân tạo thường có năng suất thấp hơn hệ sinh thái tự nhiên.
- C. Hệ sinh thái dưới nước thường có năng suất thấp hơn hệ sinh thái trên cạn.
- D. Khi có cấu trúc phân tầng thì năng suất của hệ sinh thái thấp hơn so với lúc chưa phân tầng.

**Câu 73:** Kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Quần xã có độ đa dạng càng cao thì mạng lưới dinh dưỡng càng đơn giản.
- B. Trong quần xã, mỗi loài sinh vật chỉ tham gia vào một chuỗi thức ăn.
- C. Chuỗi thức ăn luôn được bắt đầu bằng sinh vật tự dưỡng, kết thúc bằng sinh vật dị dưỡng.
- D. Chuỗi thức ăn của hệ sinh thái dưới nước thường dài hơn của hệ sinh thái trên cạn.

**Câu 74:** Hãy chọn kết luận đúng?

- A. Mạng lưới dinh dưỡng của hệ sinh thái nhân tạo đa dạng hơn của hệ sinh thái tự nhiên.
- B. Chuỗi thức ăn của hệ sinh thái nhân tạo có ít mắt xích hơn của hệ sinh thái tự nhiên.
- C. Chuỗi thức ăn của hệ sinh thái dưới nước có ít mắt xích hơn hệ sinh thái trên cạn.
- D. Chuỗi thức ăn của hệ sinh thái trẻ có nhiều mắt xích hơn của hệ sinh thái đỉnh cực.

**Câu 75:** Khi nói về cấu trúc của mạng lưới dinh dưỡng, kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Mỗi hệ sinh thái có 1 hoặc nhiều mạng lưới dinh dưỡng.
- B. Mạng lưới dinh dưỡng càng đa dạng thì hệ sinh thái càng kém ổn định.
- C. Cấu trúc của mạng lưới dinh dưỡng thay đổi theo mùa, theo môi trường.
- D. Khi bị mất một mắt xích nào đó thì sẽ làm thay đổi cấu trúc của mạng lưới.

**Câu 76:** Dựa vào tháp sinh thái sẽ cho biết:

- 1- quan hệ dinh dưỡng giữa các loài trong chuỗi thức ăn.
- 2- sinh khối của các bậc dinh dưỡng ở trong chuỗi thức ăn của hệ sinh thái.
- 3- hiệu suất chuyển hóa năng lượng của các bậc dinh dưỡng.
- 4- tính ổn định của hệ sinh thái, dự đoán được chiều hướng của diễn tiến sinh thái.

Phương án đúng:

- A. 1, 2.
- B. 1, 2, 3.
- C. 2, 3, 4.
- D. 1, 2, 3, 4.

**Câu 77:** Điều ăn một lượng cỏ như nhau nhưng nuôi cá cho sản lượng cao hơn so với nuôi bò. Nguyên nhân là vì:

- A. bò là động vật nhai lại nên hao phí thức ăn nhiều hơn so với cá.
- B. bò là động vật đốt nhiệt và sống ở trên cạn nên hao phí năng lượng lớn hơn cá.
- C. bò được dùng để kéo cày nên hao phí năng lượng lớn hơn so với cá.
- D. bò làm nhiệm vụ sinh con nên phần lớn dinh dưỡng được dùng để tạo sữa.

**Câu 78.** Trong một đầm lầy tự nhiên, cá chép và cá trê sử dụng óc bươu vàng làm thức ăn, cá chép lại là thức ăn của rái cá. Do điều kiện môi trường khắc nghiệt làm cho kích thước của các quần thể nói trên đều giảm đến kích thước tối thiểu. Một thời gian sau, nếu điều kiện môi trường thuận lợi trở lại thì quần thể có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất là

- A. quần thể cá chép.
- B. quần thể óc bươu vàng.
- C. quần thể rái cá.
- D. quần thể cá trê.

**Câu 79:** Khi nói về chu trình sinh- địa- hoá, kết luận nào sau đây **không** đúng?

- A. Chu trình của hệ sinh thái trẻ diễn ra chậm hơn hệ sinh thái già.
- B. Sự quay vòng của chất lỏng đọng diễn ra chậm hơn của chất khí.
- C. Quá trình phân giải và tổng hợp các chất gắn liền với chu trình.
- D. Chu trình của hệ sinh thái nhân tạo diễn ra nhanh hơn hệ sinh thái tự nhiên.

**Câu 80:** Dòng năng lượng trong hệ sinh thái có nguồn gốc từ:

- A. năng lượng mặt trời.
- B. năng lượng hoá học.
- C. năng lượng của vũ trụ.
- D. các sinh vật trong hệ sinh thái.

**Câu 81:** Trong hệ sinh thái, năng lượng được truyền theo một chiều từ:

- A. sinh vật này sang sinh vật khác và quay trở lại sinh vật ban đầu.
- B. sinh vật sản xuất qua các bậc dinh dưỡng tới môi trường.
- C. môi trường vào sinh vật sau đó lại trở về môi trường.
- D. sinh vật tiêu thụ vào sinh vật sản xuất và trở về môi trường.

**Câu 82:** Quá trình chuyển hoá năng lượng trong hệ sinh thái có đặc điểm:

- A. năng lượng được quay vòng và tái sử dụng nhiều lần.
- B. năng lượng bị thất thoát và không quay vòng trở lại.
- C. năng lượng bị thất thoát một phần và có sự quay vòng.
- D. năng lượng không bị hao phí trong quá trình chuyển hoá.

**Câu 83:** Người ta tăng năng suất bằng cách tăng lượng chất chu chuyển trong nội bộ hệ sinh thái. Các phương pháp để tăng lượng chất chu chuyển:

- 1- tăng cường sử dụng lại các rác thải hữu cơ.
- 2- tăng cường sử dụng đậm sinh học.
- 3- tăng cường sử dụng phân bón hoá học.
- 4- làm giảm sự mất chất dinh dưỡng khỏi hệ sinh thái.

Phương án đúng:

- A. 1, 2, 3.
- B. 1, 2, 4.
- C. 1, 3, 4.
- D. 2, 3, 4.

**Câu 84:** Hệ sinh thái nào sau đây có năng suất sinh học cao nhất?

- A. Cánh đồng lúa.
- B. Rừng nguyên sinh.
- C. Biển khơi.
- D. Thảo nguyên.

**Câu 85:** Xét các mối quan hệ sinh thái sau đây:

- 1. Một số loài tảo nước ngọt nở hoa cùng sống trong một môi trường với các loài cá tôm.
- 2. Cây tầm gửi sống trên thân các cây gỗ lớn trong rừng.
- 3. Loài cá ép sống bám trên các loài cá lớn.

4. Dây tơ hồng sống trên tán các cây trong rừng.

5. Loài kiến sống trên cây kiến.

Những mối quan hệ **không** gây hại cho các loài tham gia mối quan hệ đó là:

- A. 3, 4, 5      B. 2, 3, 4.      C. 3, 5.      D. 1, 2, 3.

**Câu 86:** khi nói về mối quan hệ giữa các loài trong quần xã sinh vật, phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Mọi quan hệ vật ăn thịt – con mồi là động lực thúc đẩy quần thể con mồi tiến hóa nhưng không thúc đẩy sự tiến hóa của quần thể vật ăn thịt.
- B. Những loài cùng sử dụng một nguồn thức ăn giống nhau và cùng chung sống trong một sinh cảnh sẽ xảy ra sự cạnh tranh khác loài.
- C. Ở mối quan hệ vật kí sinh – vật chủ, vật kí sinh thường chỉ làm suy yếu vật chủ chứ không tiêu diệt vật chủ.
- D. Quan hệ cạnh tranh khác loài là một trong những động lực thúc đẩy quá trình tiến hóa.

**Câu 87:** Nếu kích thước quần thể đạt đến giá trị tối đa thì quần thể sẽ điều chỉnh số lượng cá thể. Diễn biến nào sau đây là **không** phù hợp với sự điều chỉnh số lượng cá thể của quần thể khi quần thể đạt kích thước tối đa?

- A. Các cá thể trong quần thể phát tán sang các quần thể khác.
- B. Tỉ lệ sinh sản giảm, tỉ lệ tử vong tăng.
- C. Tỉ lệ cá thể ở nhóm tuổi trước sinh sản tăng lên, tỉ lệ cá thể ở nhóm tuổi đang sinh sản giảm.
- D. Dịch bệnh phát triển làm tăng tỉ lệ tử vong của quần thể.

**Câu 88:** Ở một vùng biển, năng lượng bức xạ chiếu xuống mặt nước đạt đến 3 triệu kcal/m<sup>2</sup>/ngày. Tảo silic chỉ đồng hoá được 3% tổng năng lượng đó. Giáp xác trong hồ khai thác được 40% năng lượng tích luỹ trong tảo, còn cá ăn giáp xác khai thác được 0,0015 năng lượng của giáp xác.

Tính hiệu suất sử dụng năng lượng của bậc dinh dưỡng cuối cùng so với tổng năng lượng?

- A. 0,0018%      B. 0,18%      C. 0,00018%      D. 0,018%

**Câu 89:** Cho các thông tin về diễn thế sinh thái như sau:

- (1) Xuất hiện ở môi trường đã có một quần xã sinh vật từng sống.
- (2) Có sự biến đổi tuần tự của quần xã qua các giai đoạn tương ứng với sự biến đổi của môi trường.
- (3) Song song với quá trình biến đổi quần xã trong diễn thế là quá trình biến đổi về các điều kiện tự nhiên của môi trường.
- (4) Luôn dẫn tới quần xã bị suy thoái.

Các thông tin phản ánh sự giống nhau giữa diễn thê nguyên sinh và diễn thê thứ sinh là:

- A. (1) và (2).      B. (3) và (4).      C. (1) và (4).      D. (2) và (3).

**Câu 90.** Có 4 quần thể của cùng một loài cỏ sống ở 4 môi trường khác nhau, quần thể sống ở môi trường nào sau đây có kích thước lớn nhất?

- A. Quần thể sống trong môi trường có diện tích  $800\text{m}^2$  và có mật độ 34 cá thể/ $\text{1m}^2$ .  
B. Quần thể sống trong môi trường có diện tích  $2150\text{m}^2$  và có mật độ 12 cá thể/ $\text{1m}^2$ .  
C. Quần thể sống trong môi trường có diện tích  $3050\text{m}^2$  và có mật độ 9 cá thể/ $\text{1m}^2$ .  
D. Quần thể sống trong môi trường có diện tích  $835\text{m}^2$  và có mật độ 33 cá thể/ $\text{1m}^2$ .

## D. ĐÁP ÁN

### 1. Đáp án tự luận

**Bài 1:**

- a. Sau 1 năm số lượng chuột là  $20 + 10 \times 4 \times 8 = 340$  con  
b. Mật độ chuột sau 1 năm là 34 con/ $100\text{m}^2$ .

**Bài 2:** Trong một công viên, người ta mới nhập một giống cỏ sống một năm có chỉ số sinh sản/ năm là 20 (một cây cỏ mẹ sẽ cho 20 cây cỏ con trong một năm). Số lượng cỏ trồng ban đầu là 500 cây trên diện tích  $10\text{m}^2$ .

$$\text{- Mật độ cỏ sau 1 năm} = \frac{500 \cdot 20}{10} = 1000 \text{ cây}/\text{m}^2.$$

$$\text{- Mật độ cỏ sau 2 năm} = \frac{500 \cdot 20 \cdot 20}{10} = 20000 \text{ cây}/\text{m}^2.$$

$$\text{- Mật độ cỏ sau 10 năm} = \frac{500 \cdot (20)^{10}}{10} = 50 \cdot (20)^{10} \text{ cây}/\text{m}^2.$$

**Bài 3:**

a. Tổng sản phẩm của mè trăng

$$\text{- Tổng năng lượng của cá măng và cá quả là} \frac{1152000}{0,4} = 2880000 \text{kcal}$$

$$\text{- Tổng năng lượng của giáp xác} = \frac{2880000}{0,6} = 4800000 \text{kcal}$$

- Tảo silic chỉ cung cấp cho giáp xác 40% và cho cá mè trăng 20% nguồn năng lượng của mình chúng tỏ tổng năng lượng của cá mè trăng chỉ bằng 50% tổng năng lượng của giáp xác

$$\rightarrow \text{Tổng năng lượng của cá mè trăng} = \frac{4800000}{2} = 2400000 \text{kcal}.$$

b. Hiệu suất đồng hóa năng lượng của tảo

- Tổng năng lượng của tảo silic =  $2400000 : 0,2 = 12000000$  kcal.

- Hiệu suất đồng hóa của tảo silic =  $\frac{12000000}{12 \cdot 10^9} = 10^{-3} = 0,1\%$ .

**Bài 4:** Trứng cá hồi bắt đầu phát triển ở  $0^\circ\text{C}$ . Nếu nhiệt độ nước tăng dần đến  $2^\circ\text{C}$  thì sau 205 ngày trứng mới nở thành cá con.

a. Tổng nhiệt hưu hiệu cho sự phát triển từ trứng đến cá con.

$$= 2 \times 205 = 410 \text{ (độ.ngày)}$$

b. - Nếu nhiệt độ là  $5^\circ\text{C}$  thì sự phát triển từ trứng đến cá con mất số ngày

$$= 410 : 5 = 82 \text{ ngày}$$

- Nếu nhiệt độ là  $10^\circ\text{C}$  thì sự phát triển từ trứng đến cá con mất số ngày

$$= 410 : 10 = 41 \text{ ngày}$$

## 2. Đáp án trắc nghiệm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
D	A	B	A	A	D	A	C	D	C	C	A	B	C	A
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	C	A	B	C	A	B	D	B	B	A	B	B	C	B
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
A	D	A	B	B	D	D	A	A	B	A	C	B	A	D
46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
A	A	A	B	B	C	C	B	B	D	B	B	C	C	A
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
B	D	C	B	B	A	C	B	B	B	C	A	D	B	C
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
D	B	B	A	A	B	B	B	A	C	A	C	A	D	D

# MỤC LỤC

## PHẦN I: DI TRUYỀN HỌC

### *Chương I. CƠ CHẾ DI TRUYỀN VÀ BIẾN ĐỊ*

I. CƠ SỞ VẬT CHẤT CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN .....	5
II. CƠ CHẾ DI TRUYỀN VÀ BIẾN ĐỊ .....	20
BÀI TẬP ÔN TẬP CHƯƠNG I .....	63
ĐÁP ÁN.....	76

### *Chương II. TÍNH QUY LUẬT CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN*

I. QUY LUẬT DI TRUYỀN CỦA MENDEL.....	79
II. DI TRUYỀN TƯƠNG TÁC GEN VÀ GEN ĐA HIỆU .....	97
III. DI TRUYỀN LIÊN KẾT GEN VÀ HOÁN VỊ GEN.....	120
IV. DI TRUYỀN LIÊN KẾT GIỚI TÍNH, DI TRUYỀN NGOÀI NHÂN VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG LÊN SỰ BIỂU HIỆN CỦA KIỂU GEN.....	148
V. ÔN TẬP CHƯƠNG II.....	167
<i>Chương III. DI TRUYỀN HỌC QUẦN THỂ.....</i>	194
<i>Chương IV. ỨNG DỤNG DI TRUYỀN HỌC VÀO CHỌN GIỐNG .....</i>	226
<i>Chương V. DI TRUYỀN HỌC NGƯỜI.....</i>	238
<b>PHẦN II: TIẾN HÓA .....</b>	249
<b>PHẦN III: SINH THÁI HỌC .....</b>	269

**SÁCH PHÁT HÀNH TẠI  
\*HỆ THỐNG NHÀ SÁCH & SIÊU THỊ CỦA  
CÔNG TY CỔ PHẦN CTC GIA LAI TRÊN TOÀN QUỐC**

**\*HỆ THỐNG NHÀ SÁCH & SIÊU THỊ CỦA  
CÔNG TY CỔ PHẦN VĂN HÓA PHƯƠNG NAM TRÊN TOÀN QUỐC**

**★davibooks.vn**

**NHÀ SÁCH TRỰC TUYẾN – ĐT: 62972354**

**CÔNG TY CP SÁCH THIẾT BỊ GIÁO DỤC BÌNH DƯƠNG  
88 Trần Bình Trọng – Phường Phú Thọ Hoà – TP. Thủ Dầu Một**

HÀ NỘI: NS TIẾN THỌ – 828 Đường Láng  
THÀNH HÓA: NS VIỆT LÝ – 25 Lê Lợi – TP Thanh Hoá  
NGHỆ AN: NS YÊN CÔNG – 259 Lê Duẩn – TP. Vinh  
QUẢNG TRỊ: NS GIÁO DỤC – 283 Trần Hưng Đạo – TP Quảng Trị  
HUẾ: CÔNG TY CP SÁCH & TBTH HUẾ – 76 Hàn Thuyên – TP. Huế  
ĐÀ NẴNG: NS PHƯƠNG – 04 Lý Thái Tổ  
QUẢNG NAM: NS GIÁO KHOA – 341 Phan Chu Trinh – Tam Kỳ  
QUẢNG NGÃI: NS TRẦN QUỐC TUẤN – 526 Quang Trung  
BÌNH ĐỊNH: NS MINH TRÍ – 278 Lê Hồng Phong – TP Quy Nhơn  
PHÚ YÊN: CÔNG TY SÁCH & TBTH – 14 Trần Phú – TP Tuy Hòa  
KHÁNH HOÀ: CÔNG TY CP PHS – 34-36 Thống Nhất – TP Nha Trang  
NINH THUẬN: NS HÙNG VƯƠNG – 58D Đường 21/8 – Phan Rang  
BÌNH THUẬN: CÔNG TY SÁCH & TBTH – 70 Nguyễn Văn Trỗi – TP. Phan Thiết  
BIÊN HOÀ: NS KIM NGÂN – 15/1 Huỳnh Văn Nghệ – TP. Biên Hòa  
CÔNG TY PHS  
VŨNG TÀU: NS ĐÔNG HẢI – 36-38 Lý Thường Kiệt – TP Vũng Tàu  
BÌNH DƯƠNG: NS 277 – 518 Cách Mạng Tháng 8 – TX Thủ Dầu Một  
BÌNH PHƯỚC: NS HUY NAM – QL14 Xã Tiến Thành – Đồng Xoài  
TÂY NINH: NS VĂN NGHỆ – 295 Đường 30/4  
GIA LAI: CÔNG TY SÁCH & TBTH – 40B Hùng Vương – TP Pleiku  
DAKLAK: CÔNG TY SÁCH & TBTH – 19 Trường Chinh  
KONTUM: CÔNG TY CP SÁCH & TBTH – 129 Phan Đình Phùng  
LÂM ĐỒNG: CÔNG TY CP SÁCH & TBTH – 18 Nguyễn Văn Cừ – Đà Lạt  
DĂK NÔNG: NS GIÁO DỤC GIA NGHĨA – 60 Huỳnh Thúc Kháng – Gia Nghĩa  
LONG AN: CÔNG TY PHS – 04 Võ Văn Tân – TP. Tân An  
TIỀN GIANG: CÔNG TY CP SÁCH & TBTH – 22 Hùng Vương – TP. Mỹ Tho  
VĨNH LONG: CÔNG TY CP SÁCH & TBTH – 23 Lê Văn Tám – Phường I  
TRÀ VINH: CÔNG TY SÁCH & TBTH – 3A Trưng Nữ Vương  
ĐỒNG THÁP: NS VIỆT HƯNG – 196 Nguyễn Huệ – TP. Cao Lãnh  
BẾN TRE: CÔNG TY CP SÁCH & TBTH – 03 Đồng Khởi  
SÓC TRĂNG: NS THANH TÂM – 146 Quốc lộ 1A – Phú Lộc  
SÁCH CÓ BÁN LẺ TẠI CÁC CỬA HÀNG SÁCH TRÊN TOÀN QUỐC