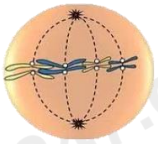
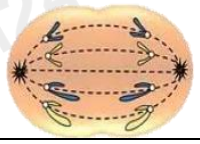
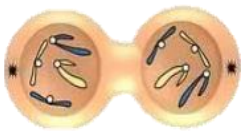
BÀI GIẢNG: BÀI TẬP NGUYÊN PHÂN – GIẢM PHÂN
CHUYÊN ĐỀ: DI TRUYỀN HỌC NHIỄM SẮC THỂ
MÔN: SINH HỌC 12
GIÁO VIÊN: NGUYỄN KIM ANH

MỤC TIÊU

✓ *Vận dụng các công thức để giải quyết các bài tập tính toán về nguyên phân và giảm phân.*

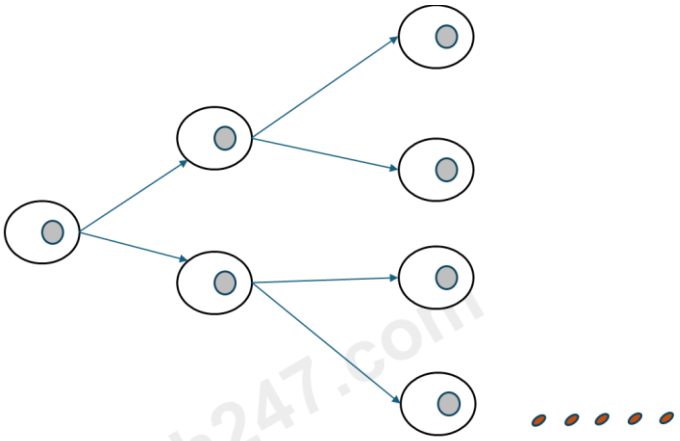
I. BÀI TẬP NGUYÊN PHÂN

Diễn biến cơ bản trong nguyên phân		Những diễn biến cơ bản của NST
Kì trung gian		- NST dãn xoắn cực đại. - NST đơn nhân đôi thành NST kép
Kì đầu		- Xuất hiện thoi phân bào, màng nhân, nhân con dần biến mất. - Các NST kép bắt đầu co ngắn
Kì giữa		- NST kép xoắn cực đại, xếp thành 1 hàng trên mp xích đạo. - Mỗi NST kép định với thoi phân bào ở 2 phía của tâm động
Kì sau		- Mỗi NST kép tách nhau ra ở tâm động → 2 NST đơn - Các nhóm NST đơn phân li về 2 cực của TB
Kì cuối		- NST dãn xoắn → chất nhiễm sắc - Màng nhân dần xuất hiện

1 Xác định số NST, số chromatid, số tâm động trong 1 TB qua các kỳ của quá trình nguyên phân

	Số NST kép	Số NST đơn	Số sợi Chromatid	Số tâm động
Kì trung gian	2n (pha S)	2n (trước pha S)	4n (pha S)	2n (pha S)
Kì đầu	2n	0	4n	2n
Kì giữa	2n	0	4n	2n
Kì sau	0	4n	0	4n
Kì cuối	0	2n	0	2n

2 Xác định số tế bào con, số NST tạo ra sau nguyên phân



TB ban đầu	k = 1	k = 2	k
Số TB con	$2 = 2^1$	$4 = 2^2$	2^k

a) Xác định số tế bào con tạo ra sau nguyên phân

- Một tế bào sau k lần nguyên phân: 2^k TB con
- a tế bào sau k lần nguyên phân: a x 2^k TB con
- a tế bào nguyên phân số lần không bằng nhau:

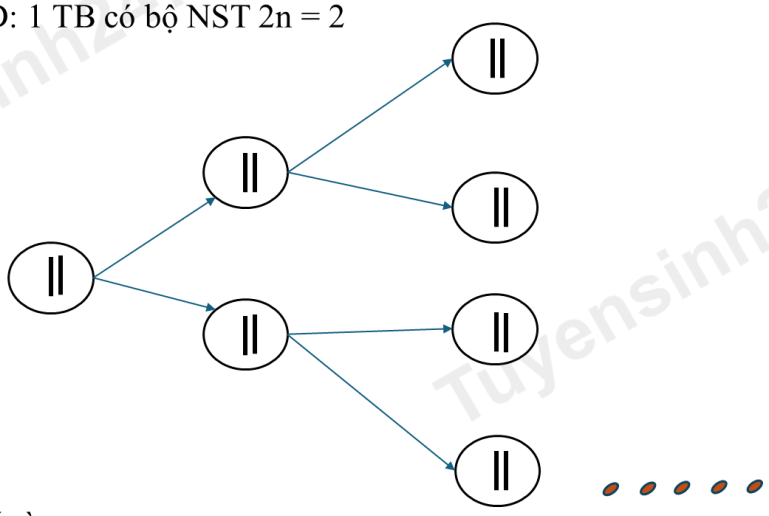
$$a_1 \times 2^{k1} + a_2 \times 2^{k2} + a_3 \times 2^{k3} + ...$$

b) Xác định số NST tạo ra sau nguyên phân

- Số NST có trong các TB sau k lần nguyên phân = $2n \times 2^k$

3 Xác định số NST môi trường cung cấp cho quá trình nguyên phân

VD: 1 TB có bộ NST 2n = 2



Số lần NP	k = 1	k = 2	k
Số NST	$4 = 2 \times 2^1$	$8 = 2 \times 2^2$	2×2^k
Số NST_{mtcc}	$2 = 2 \times (2^1 - 1)$	$6 = 2 \times (2^2 - 1)$	$2 \times (2^k - 1)$

- Số NST sau k lần nhân đôi của 1 TB là $2n \times 2^k$
- Trong đó, TB mẹ ban đầu có số NST là 2n

Số NST môi trường cung cấp cho 1 TB nhân đôi k lần là

$$2n \times 2^k - 2n = 2n \times (2^k - 1)$$

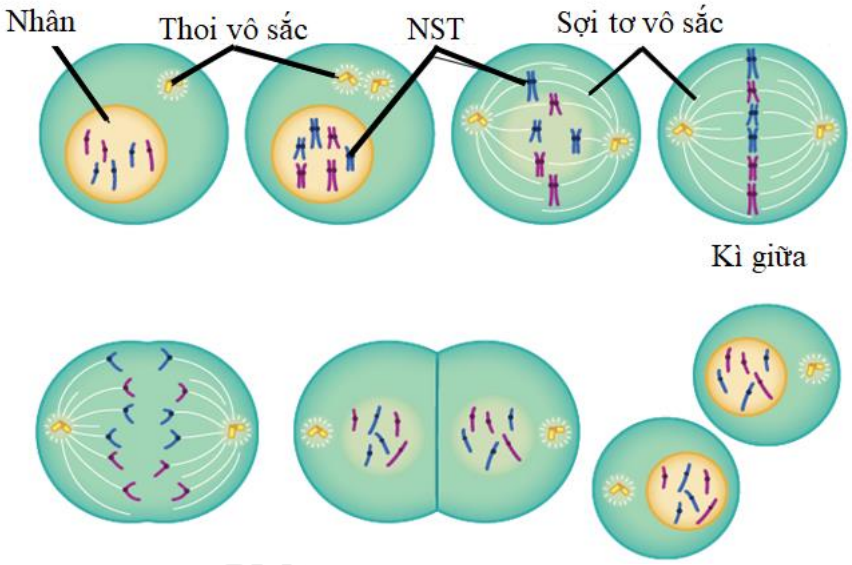
Số NST môi trường cung cấp cho a TB nhân đôi k lần là

$$a \times 2n \times 2^k - 2n = a \times 2n \times (2^k - 1)$$

Số NST mới hoàn toàn trong các TB con: $a \times 2n \times (2^k - 2)$

3 Xác định số thoi vô sắc được hình thành trong nguyên phân

$$a \times (2^k - 1)$$



Ví dụ 1: Ở ruồi giấm, một hợp tử nguyên phân tạo ra phôi có 8 tế bào. Số lượng NST đơn ở kì cuối của đợt nguyên phân tiếp theo của cả 8 tế bào này là:

A. 64 B. 32 C. 256 D. 128

Giải:

a = 8 (tế bào)

Trong kì nguyên phân tiếp theo, số NST đơn trong các tế bào là

$a \times 2 \times 2n = 8 \times 2 \times 8 = 128$ (NST).

Ví dụ 2: 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 13.800 mạch polinucleotide mới. Số lần nguyên phân của các tế bào là.

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

Giải:

- Gọi k là số lần nguyên phân của các tế bào trên

Số NST đơn mới trong các TB con = $10 \times 2n \times (2^k - 1)$

Số mạch polinucleotide mới = [10 × 2n × (2^k – 1)] × 2 = 13800

2^k – 1 = 15 → k = 4.

Ví dụ 3: Một hợp tử của loài vịt nhà (2n = 80) nguyên phân bình thường một số lần và đã sử dụng của môi trường nguyên liệu tương đương 1200 nhiễm sắc thể đơn. Số lần nguyên phân của hợp tử đó là:

A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

Giải:

- Gọi k là số lần nguyên phân của hợp tử trên.

Số NST đơn môi trường cung cấp cho quá trình nguyên phân của hợp tử trên là:

$$2n \times (2^k - 1) = 1200$$

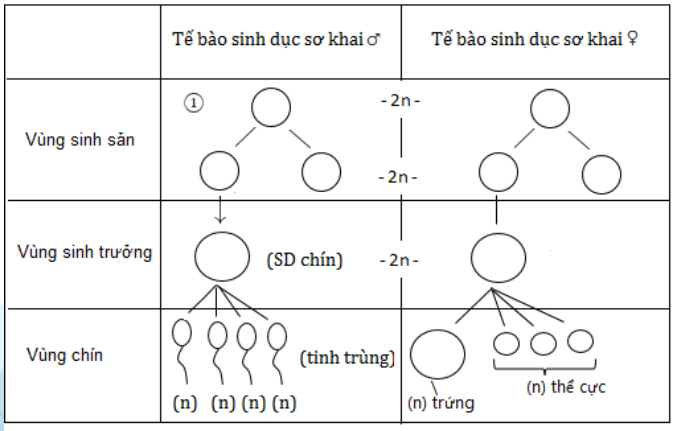
Với 2n = 80 → 2^k – 1 = 15 → k = 4

II. CÔNG THỨC CƠ BẢN VỀ GIẢM PHÂN

1 Xác định số NST, số chromatid, số tâm động trong quá trình giảm phân

Kì		Số NST kép	Số sợi Cromatit	Số NST đơn	Số tâm động
Kì trung gian		2n	4n	0	2n
Giảm phân I	Kì đầu I	2n	4n	0	2n
	Kì giữa I	2n	4n	0	2n
	Kì sau I	2n	4n	0	2n
	Kì cuối I	n	2n	0	n
Kì trung gian		n	2n	0	n
Giảm phân II	Kì đầu II	n	2n	0	n
	Kì giữa II	n	2n	0	n
	Kì sau II	0	0	2n	2n
	Kì cuối II	0	0	n	n

2 Số tinh trùng/ trứng tạo ra sau giảm phân



+ 1 Tế bào sinh dục đực (♂) chín giảm phân: 4 tinh trùng

(Số tinh trùng X = tinh trùng Y)

+ 1 Tế bào sinh dục cái (♀) chín giảm phân: 1 trứng và 3 thể định hướng.

(Số thể định hướng = 3 × Số trứng X)

3 Xác định số NST môi trường cung cấp cho quá trình giảm phân

Số NST_{mtcc} cho 1 tế bào sinh dục chín giảm phân = 2n (NST)

$$\underset{a \text{ tế bào}}{\text{TB sinh dục sơ khai}} \xrightarrow{\text{Nguyên phân}} \underset{a \times 2^k \text{ tế bào}}{\text{TB sinh dục chín}} \xrightarrow{\text{Giảm phân}} \text{Tinh trùng / trứng}$$

- Nếu a TB SD sơ khai nguyên phân k lần tạo $a \times 2^k$ TB SD chín

→ Số NST môi trường cung cấp cho quá trình nguyên phân: $\boxed{a \times 2n \times (2^k - 1)}$

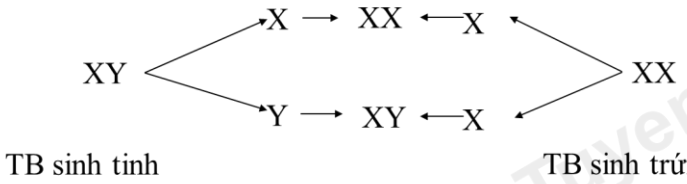
- Những TB trên giảm phân tạo giao tử, môi trường cung cấp số NST là

$$\boxed{a \times 2^k \times 2n}$$

→ Tổng số NST môi trường cung cấp cho 1 TB sinh dục sơ khai nguyên phân k lần sau đó giảm phân là:

$$\boxed{a \times 2n \times (2^k - 1) + a \times 2^k \times 2n = a \times 2n \times (2^{k+1} - 1)}$$

4 Xác định số hợp tử được hình thành



- Số hợp tử = số tinh trùng được thụ tinh = Số trứng được thụ tinh
- Số hợp tử XX = số tinh trùng X được thụ tinh
- Số hợp tử XY = số tinh trùng Y được thụ tinh

Hiệu suất thụ tinh

$$\boxed{H_{\text{tinh trùng}} = \frac{\text{Số tinh trùng thụ tinh}}{\text{Tổng số tinh trùng hình thành}}} \qquad \boxed{H_{\text{trứng}} = \frac{\text{Số trứng thụ tinh}}{\text{Tổng số trứng hình thành}}}$$

5 Số thoi phân bào xuất hiện và bị phá hủy trong quá trình phân bào

$$\boxed{\text{TB sinh tinh/ sinh trứng}} \xrightarrow{\textit{Giảm phân I}} \boxed{2 \text{ tế bào}} \xrightarrow{\textit{Giảm phân II}} \boxed{4 \text{ tế bào}}$$

Xuất hiện/ phá hủy 3 thoi vô sắc

- Nếu có 1 TB SDSK nguyên phân k lần, sau đó giảm phân sẽ xuất hiện/ phân hủy: $k + 2^k \times 3$
- Nếu có a TB SDSK nguyên phân k lần, sau đó giảm phân sẽ xuất hiện/ phân hủy: $a \times k + a \times 2^k \times 3$

6 Số thoi phân bào xuất hiện và bị phá hủy trong quá trình phân bào

a) Số loại giao tử

Xét 1 cơ thể có bộ NST: 2n

- Khi <u>không có tiếp hợp, trao đổi chéo</u>: tạo ra 2^n (n là số cặp NST tương đồng)
- Khi <u>có tiếp hợp, trao đổi chéo tại 1 điểm</u> (ở m cặp NST) tạo ra:

$$4^m \times 2^{n-m} = 2^{2m+n-m} = 2^{n+m}$$

- Khi có tiếp hợp, trao đổi chéo tại 2 điểm (ở m cặp NST) tạo ra:

$$8^m \times 2^{n-m} = 2^{3m+n-m} = 2^{n+2m}$$

b) Số loại hợp tử

Số loại hợp tử = Số loại giao tử đực (♂) × Số loại giao tử cái (♂)

Ví dụ 4: Một tế bào sinh trứng của gà có 1 cặp nhiễm sắc thể tương đồng kí hiệu Dd. Khi tế bào này giảm phân trong trường hợp có trao đổi chéo một chỗ ở cặp nhiễm sắc thể sẽ cho số loại trứng là:

A. 8. B. 4. C. 1. D. 2.

Ví dụ 5: Một tế bào sinh dục sơ khai (2n = 8) nguyên phân 6 lần liên tiếp. Các tế bào con sinh ra đều tham gia giảm phân tạo tinh trùng. Số NST có trong các tinh trùng là

A. 2048 B. 256 C. 1024 D. 512

Giải:

- 1 tế bào sinh dục sơ khai nguyên phân 6 lần

$2^6 = 64$ TB sinh tinh

- 1 TB sinh tinh giảm phân → 4 tinh trùng

Số tinh trùng tạo ra: $64 \times 4 = 256$

Số NST trong các tinh trùng: $256 \times n = 256 \times 4 = 1024$ (NST).

Ví dụ 6: Một tế bào sinh dục sơ khai (2n = 46) nguyên phân 8 lần liên tiếp. Chỉ 25% các tế bào con sinh ra tham gia giảm phân tạo tinh trùng. Số NST đơn môi trường cung cấp cho quá trình giảm phân là

A. 1472 B. 2048 C. 1024 D. 2944

Giải:

- 1 tế bào sinh dục sơ khai nguyên phân 8 lần

$2^8 = 256$ TB sinh tinh

- 1 TB sinh tinh giảm phân → 4 tinh trùng

→ Số tế bào sinh tinh trùng là $25\% \times 256 = 64$

→ Số NST đơn môi trường cung cấp cho giảm phân là: $64 \times 2n = 2944$ (NST đơn)