

BÀI 17: TẠO GIỐNG NHỜ CÔNG NGHỆ GEN

Mục tiêu

❖ Kiến thức

- + Giải thích được các khái niệm cơ bản như: công nghệ gen, ADN tái tổ hợp, thể truyền, plasmit.
- + Trình bày được các bước cần tiến hành trong kỹ thuật chuyển gen.
- + Nêu được khái niệm sinh vật biến đổi gen và các ứng dụng của công nghệ gen trong việc tạo ra các giống sinh vật biến đổi gen.

❖ Kỹ năng

- + Kỹ năng đọc và phân tích vấn đề.
- + So sánh, tổng hợp, khái quát hóa – hệ thống hóa.
- + Quan sát tranh hình, xử lý thông tin.

I. LÝ THUYẾT TRỌNG TÂM

1. Công nghệ gen

1.1. Khái niệm 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 từ đó tạo ra cơ thể với những đặc điểm mới.

- Trung tâm của công nghệ gen là kỹ thuật tạo ADN tái tổ hợp (kỹ thuật chuyển gen).

1.2. Các bước trong kỹ thuật chuyển gen

- Bước 1: Tạo ADN tái tổ hợp.

+ ADN tái tổ hợp là 1 phân tử ADN nhỏ được lắp ráp từ các đoạn ADN lấy từ các tế bào khác nhau.

+ Thể truyền là 1 phân tử ADN nhỏ có khả năng nhân đôi một cách độc lập với hệ gen của tế bào và có thể gắn vào hệ gen của tế bào. Các loại thể truyền: plasmid, virus, NST nhân tạo, thể thực khuẩn.

+ Các bước tạo ADN tái tổ hợp:

(1) Tách thể truyền và hệ gen cần chuyển ra khỏi tế bào.

(2) Dùng enzym restrictaza để cắt ADN và plasmid tại những điểm xác định, tạo đầu dính.

(3) Dùng enzym ligaza để gắn ADN và plasmid lại thành ADN tái tổ hợp.

- Bước 2: Đưa ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận.

+ Biến nạp: dùng CaCl_2 hoặc dùng xung điện để làm giãn màng sinh chất của tế bào nhận → phân tử ADN tái tổ hợp dễ dàng chui qua màng vào tế bào nhận.

+ Tải nạp: trường hợp thể truyền là phago, chúng mang gen cần chuyển chủ động xâm nhập vào tế bào chủ (vi khuẩn).

• Bước 3: Phân lập (tách) dòng tế bào chứa ADN tái tổ hợp. Nhận biết tế bào có ADN tái tổ hợp bằng cách chọn thể truyền có gen đánh dấu hoặc dấu chuẩn.

2. Ứng dụng công nghệ gen trong tạo giống biến đổi gen

2.1. Khái niệm sinh vật biến đổi gen

Sinh vật biến đổi gen là sinh vật mà hệ gen của nó đã được con người làm biến đổi phù hợp với lợi ích của mình.

2.2. Phương pháp tạo sinh vật biến đổi gen

- Đưa thêm một gen lạ vào hệ gen của sinh vật tạo ra sinh vật chuyển gen.
- Làm biến đổi 1 gen có sẵn trong hệ gen.
- Loại bỏ hoặc làm bất hoạt một gen nào đó trong hệ gen.

2.3. Một số thành tựu tạo giống biến đổi gen

- Tạo giống động vật chuyển gen

+ Cách tiến hành:

Lấy trứng ra khỏi con vật và cho thụ tinh trong ống nghiệm. Tiêm gen cần chuyển vào hợp tử và hợp tử phát triển thành phôi. Cây phôi đã được chuyển gen vào tử cung con vật khác để nó mang thai và sinh đẻ bình thường.

+ Thành tựu thu được:

Chuyển gen prôtêin người vào cừu tạo cừu biến đổi gen sản sinh prôtêin người trong sữa cừu.

Chuyển gen hoocmôn sinh trưởng của chuột cống vào chuột bạch → chuột bạch biến đổi gen có kích thước và khối lượng cơ thể gấp đôi chuột bình thường cùng lứa.

• Tạo giống cây trồng biến đổi gen

+ Thành tựu thu được:

Chuyển gen kháng thuốc diệt cỏ từ loài thuốc lá cảnh vào cây bông và đỗ tương.

Chuyển gen trừ sâu từ vi khuẩn vào cây bông.

Tạo giống lúa “gạo vàng” có khả năng tổng hợp β - carôten trong hạt.

• Tạo giống vi sinh vật biến đổi gen

+ Tạo được chủng vi khuẩn *E. coli* mang gen insulin của người, sản xuất hoocmôn insulin làm thuốc chữa bệnh tiểu đường trên quy mô công nghiệp.

+ Tạo chủng vi khuẩn sản xuất ra các sản phẩm có lợi trong nông nghiệp, làm sạch môi trường như phân hủy rác thải, dầu loang,...

🚦 Câu hỏi hệ thống kiến thức:

• **Sự khác nhau giữa tế bào cho và tế bào nhận?**

Sự khác nhau giữa tế bào cho và tế bào nhận:

+ Tế bào cho gen thường là tế bào nhân thực.

+ Tế bào nhận gen thường là tế bào nhân sơ. Tế bào nhân sơ có khả năng sinh sản nhanh nên trong thời gian ngắn có thể sản xuất lượng chế phẩm lớn.

• **Kể tên một số thể truyền?**

+ Plasmid: ADN vòng, mạch kép (không phải là vật chất di truyền của vi khuẩn). Tồn tại ở tế bào chất của tế bào vi khuẩn.

+ Phage - λ là thể thực khuẩn có khả năng tự phóng ADN tái tổ hợp vào tế bào vi khuẩn.

• **Thế nào là ADN tái tổ hợp?**

ADN tái tổ hợp là phân tử ADN nhỏ được lắp ráp từ thể truyền và gen cần chuyển (là phân tử ADN được tổ hợp từ các nguồn ADN khác nhau).

• **Tách dòng ADN tái tổ hợp bằng cách nào?**

+ **Phương pháp 1:** sử dụng thể truyền có gen đánh dấu hoặc các dấu chuẩn để nhận biết tế bào mang ADN tái tổ hợp (mỗi gen đánh dấu tổng hợp sản phẩm đặc hiệu với từng sinh vật). Ví dụ: dùng thể truyền mang gen đánh dấu tạo sản phẩm kháng lại tetraxiclin để truyền gen vào vi khuẩn miễn cảm tetraxiclin → khi môi trường có tetraxiclin, nếu: Tế bào nào phát triển → đó là tế bào chứa ADN tái tổ hợp. Tế bào nào không phát triển → đó là tế bào không chứa ADN tái tổ hợp.

+ **Phương pháp 2:** sử dụng gen thông báo. Ví dụ: gen lucifera lấy từ đom đóm gắn vào plasmid.

• **Trình bày các kỹ thuật: vi tiêm, sử dụng tế bào gốc và sử dụng tinh trùng làm vecto chuyển gen?**

+ Vi tiêm:

Định nghĩa: vi tiêm là bơm ADN vào hợp tử ở giai đoạn nhân non (khi 2 nhân n chưa hòa nhập).

+ Quy trình:

Bước 1: thụ tinh trong ống nghiệm.

Bước 2: tiêm gen vào hợp tử → phôi.

Bước 3: cấy phôi vào tử cung.

+ Sử dụng tế bào gốc

+ Quy trình:

(1) Lấy tế bào gốc ra.

(2) Chuyển gen vào tế bào.

(3) Cấy trở lại phôi.

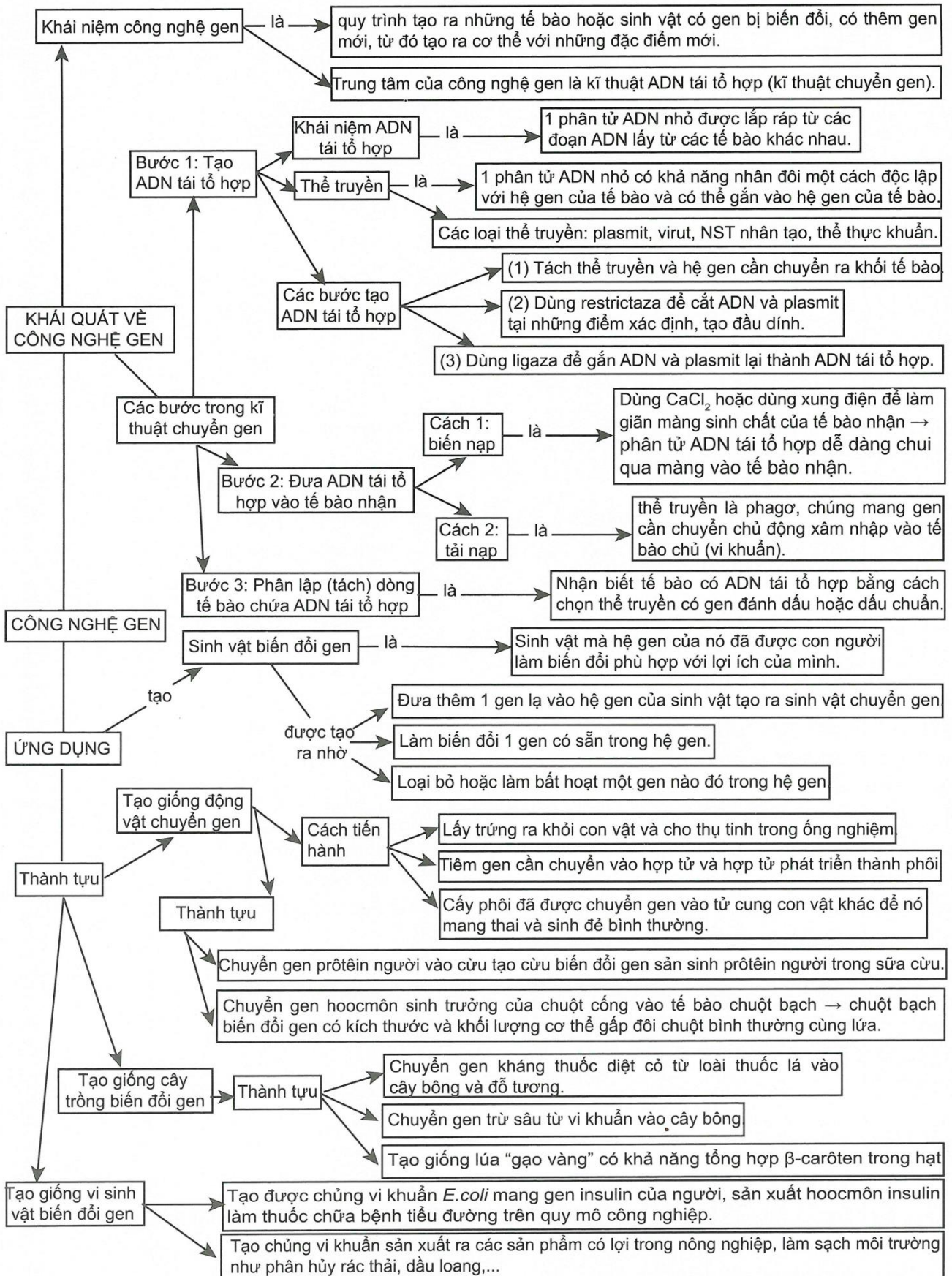
+ Sử dụng tinh trùng làm vector mang gen

Quy trình:

(1) Bơm ADN vào tinh trùng.

(2) Cho tinh trùng mang gen thụ tinh với trứng.

SƠ ĐỒ HỆ THỐNG HÓA



II. CÁC DẠNG BÀI TẬP

🌈 Ví dụ mẫu

Ví dụ 1: Giả sử, bạn đang làm việc trong phòng thí nghiệm sinh học phân tử và cần chuyển gen mã hóa insulin của người vào trong E.coli. Bạn cần thực hiện nhiều thao tác, trong số đó:

- (1) Tách chiết ADN của vi khuẩn E.coli.
- (2) Tách chiết ADN của tế bào người.
- (3) Lựa chọn vector thích hợp để chuyển gen.
- (4) Dùng enzym cắt giới hạn phù hợp.
- (5) Nuôi cấy chủng E.coli tái tổ hợp chứa gen mã hóa insulin.

Số lượng thao tác không cần thiết trong số 5 thao tác ở trên trong quy trình tạo insulin tái tổ hợp là

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

Hướng dẫn giải

Trong quá trình chuyển gen, ta không can thiệp gì vào miền nhân vi khuẩn E.coli, do đó bước (1) là không cần thiết.

Chọn A.

Ví dụ 3: Ở cà chua biến đổi gen, quá trình chín của quả bị chậm lại nên có thể vận chuyển đi xa hoặc để lâu mà không bị hỏng. Nguyên nhân của hiện tượng này là

- A.** gen sản sinh ra êtilen đã bị bất hoạt.
- B.** gen sản sinh ra êtilen đã được hoạt hóa.
- C.** cà chua này đã được chuyển gen kháng virut.
- D.** cà chua này được đa bội hóa.

Hướng dẫn giải

Cà chua biến đổi gen là sinh vật có gen bị biến đổi, trong hệ gen của cà chua có gen sản sinh ra êtilen - chất gây chín quả nên ức chế hoạt động của gen này sẽ làm cho quả lâu chín, khi đó dễ vận chuyển đi nơi khác.

Chọn A.

Ví dụ 4: Người ta nuôi cấy các hạt phấn của một có kiểu gen AaBbddEe tạo thành các dòng đơn bội, sau đó gây lưỡng bội hóa để tạo ra các dòng thuần chủng. Theo lí thuyết, có thể tạo ra tối đa bao nhiêu dòng thuần chủng có kiểu gen khác nhau?

- A. 16.** **B. 6.** **C. 12.** **D. 8.**

Hướng dẫn giải

Từ kiểu gen AaBbddEe với 3 cặp gen dị hợp và 1 cặp đồng hợp sẽ tạo ra số loại giao tử là $2 \times 2 \times 1 \times 2 = 8$ loại. Từ 8 loại giao tử này, khi nhân đôi bộ NST tạo thành bộ lưỡng bội sẽ thu được 8 dòng thuần chủng khác nhau.

Chọn D.

 **Bài tập tự luyện**

- A.** **B.** **C.** **D.**

Bài tập cơ bản

Câu 1: Trong công nghệ gen, ADN tái tổ hợp là phân tử lai được tạo ra bằng cách nối đoạn ADN của

- A. tế bào cho vào ADN của plasmit. B. tế bào cho vào ADN của tế bào nhận.
C. plasmit vào ADN của tế bào nhận. D. plasmit vào ADN của E. coli.

Câu 2: Enzim restrictaza dùng trong giai đoạn nào của kỹ thuật di truyền?

- A. Tách dòng tế bào chứa ADN tái tổ hợp. B. Đánh dấu tế bào nhận.
C. Chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận. D. Tạo ADN tái tổ hợp.

Câu 3: Trong tạo giống nhờ công nghệ gen, người ta thường dùng thể truyền là

- A. plasmit hoặc vi khuẩn. B. plasmit hoặc virus.
C. vi khuẩn hoặc nấm. D. virus hoặc vi khuẩn.

Câu 4: Trình tự nào sau đây là đúng trong kỹ thuật chuyển gen

- I. Cắt ADN của tế bào cho và cắt mở vòng plasmit.
II. Tách ADN của tế bào cho và tách plasmit ra khỏi tế bào.
III. Chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận.
IV. Nối đoạn ADN của tế bào cho vào đoạn ADN của plasmit.

- A. I, II, III, IV. B. I, III, IV, II. C. II, I, III, IV. D. II, I, IV, III.

Câu 5: Để có thể xác định dòng tế bào đã nhận được ADN tái tổ hợp, các nhà khoa học đã

- A. chọn thể truyền có gen đột biến. B. chọn thể truyền có kích thước lớn.
C. quan sát tế bào dưới kính hiển vi. D. chọn thể truyền có gen đánh dấu.

Câu 6: Trong kỹ thuật chuyển gen, để đưa ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận người ta dùng

- A. enzym thích hợp. B. dùng virus thích hợp xâm nhập vào tế bào.
C. hoocmôn thích hợp. D. muối CaCl_2 hoặc xung điện để giãn màng tế bào.

Câu 7: Phát biểu nào sau đây là không đúng khi nói về phương pháp tạo giống nhờ công nghệ gen?

- A. Công nghệ gen tạo ra những sinh vật có gen bị biến đổi.
B. Kỹ thuật chuyển gen đóng vai trò trung tâm của công nghệ gen.
C. Bước đầu tiên trong kỹ thuật chuyển gen là đưa ADN tái tổ hợp vào tế bào nhận.
D. Công nghệ gen góp phần tạo ra những sinh vật có những đặc tính quý hiếm có lợi cho con người.

Câu 8: Trong kỹ thuật di truyền, đối tượng thường được sử dụng làm "nhà máy" sản xuất các sản phẩm sinh học là

- A. tế bào thực vật. B. tế bào động vật. C. vi khuẩn E.coli. D. tế bào người.

Câu 9: Thành tựu nào sau đây không phải là do công nghệ gen?

- A. Tạo ra cây bông mang gen kháng được thuốc trừ sâu.
B. Tạo ra cừu Đôly.
C. Tạo giống cà chua có gen sản sinh êtilen bị bất hoạt, làm quả chậm chín.
D. Tạo vi khuẩn E.coli sản xuất insulin chữa bệnh đái tháo đường ở người.

Câu 10: Trình tự đúng các giai đoạn trong quá trình tạo động vật chuyển gen là

- (1) Tiêm gen cần chuyển vào hợp tử và hợp tử phát triển thành phôi.
- (2) Lấy trứng ra khỏi cơ thể rồi cho thụ tinh nhân tạo.
- (3) Nuôi tế bào xô ma của hai loài trong ống nghiệm.
- (4) Cấy phôi vào tử cung vật nuôi khác để thai phát triển và đẻ.

A. (2), (3), (4). B. (3), (2), (1), (4). C. (2), (1), (4). D. (2), (1), (3), (4).

Câu 11: Tế bào E.coli được sử dụng phổ biến trong nghiên cứu khoa học, vì

- A. Tế bào E.coli có cấu trúc đơn giản, dễ dàng chuyển các gen mong muốn vào trong tế bào chất.
- B. E.coli là một loài vi khuẩn tồn tại phổ biến trong tự nhiên và dễ dàng thu thập được bằng các phương pháp thông thường.
- C. Trong tế bào chất của tế bào vi khuẩn E.coli có nhiều plasmid tự nhiên, tạo điều kiện cho sự tồn tại của các phân tử ADN tái tổ hợp.
- D. E.coli có khả năng sinh sản nhanh, dễ dàng nuôi cấy và không có nguy cơ tạo bệnh dịch nguy hiểm đối với con người.

Câu 12: Sinh vật biến đổi gen không được tạo ra bằng phương pháp nào sau đây?

- A. Tổ hợp lại các gen vốn có của bố mẹ bằng lai hữu tính.
- B. Làm biến đổi một gen đã có sẵn trong hệ gen.
- C. Loại bỏ hoặc làm bất hoạt một gen nào đó trong hệ gen.
- D. Đưa thêm một gen của loài khác vào hệ gen.

Bài tập nâng cao

Câu 13: Cho các phương pháp sau:

- (1) Nuôi cấy hạt phấn rồi tiến hành lưỡng bội hóa các dòng đơn bội.
- (2) Dung hợp tế bào trần khác loài.
- (3) Lai giữa các dòng thuần chủng có kiểu gen khác nhau để tạo ra F₁
- (4) Chuyển gen giữa các tế bào thông qua ADN tái tổ hợp.

Các phương pháp có thể sử dụng để tái tổ hợp vật chất di truyền giữa 2 loài khác nhau là

A. (2) và (3). B. (2) và (4). C. (1) và (3). D. (1) và (2).

Câu 14: Người ta dùng kỹ thuật chuyển gen để chuyển gen kháng kháng sinh tetraxiclin vào E. coli không mang gen kháng kháng sinh. Để xác định đúng dòng vi khuẩn mang ADN tái tổ hợp mong muốn, người ta đem nuôi các dòng vi khuẩn này trong một môi trường có nồng độ tetraxiclin thích hợp. Dòng vi khuẩn mang ADN tái tổ hợp mong muốn sẽ

- A. tồn tại một thời gian nhưng không sinh trưởng và phát triển.
- B. sinh trưởng và phát triển bình thường khi thêm vào môi trường một loại thuốc kháng sinh khác.
- C. sinh trưởng và phát triển bình thường.
- D. bị tiêu diệt hoàn toàn.

Câu 15: Trong các nhận xét sau có bao nhiêu nhận xét không đúng?

- (1) Lai xa kèm đa bội hóa, dung hợp tế bào trần khác loài có thể tạo thể song nhị bội.

-
- (2) Để tạo ra giống mới có thể dùng phương pháp nhân bản vô tính, cấy truyền phôi.
- (3) Phương pháp tạo giống bằng gây đột biến được áp dụng chủ yếu cho động vật và vi sinh vật.
- (4) Phương pháp nhân bản vô tính ở động vật tạo ra cá thể có kiểu gen giống với kiểu gen của sinh vật cho nhân.

A. 2.

B. 3.

C. 4.

D. 1.

ĐÁP ÁN

1-A	2-D	3-B	4-D	5-D	6-D	7-C	8-C	9-B	10-C
11-D	12-A	13-B	14-C	15-A					