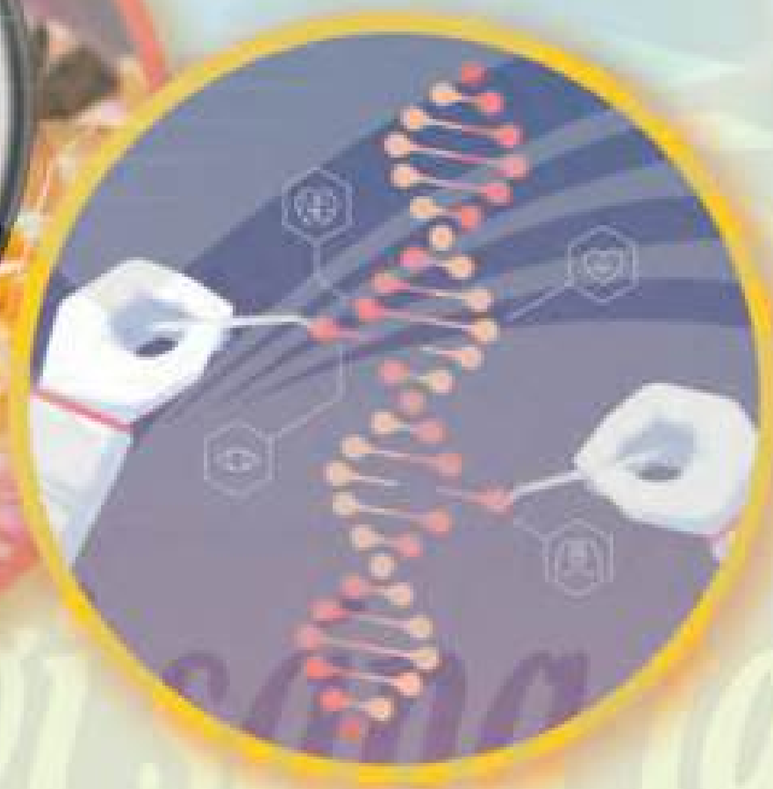
Chân trời sáng tạo

CAO CỰ GIÁC (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên)
NGUYỄN ĐỨC HIỆP – TỐNG XUÂN TÁM (đồng Chủ biên)
NGUYỄN CÔNG CHUNG – TRẦN HOÀNG ĐƯƠNG – PHẠM THỊ HƯƠNG
TRẦN HOÀNG NGHIÊM – LÊ CAO PHAN
HOÀNG VĨNH PHÚ – NGUYỄN TẤN TRUNG

KHOA HỌC TỰ NHIÊN 9







NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

HỘI ĐỒNG QUỐC GIA THẨM ĐỊNH SÁCH GIÁO KHOA

Môn: Khoa học tự nhiên – Lớp 9

(Theo Quyết định số 1551/QĐ-BGDĐT ngày 05 tháng 6 năm 2023 và Quyết định số 2893/QĐ-BGDĐT ngày 03 tháng 10 năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo)

Chủ tịch: NGUYỄN LÂN HÙNG SƠN
Phó Chủ tịch: NGUYỄN ANH THUẤN
Uỷ viên, Thư kí: ĐOÀN CẢNH GIANG

Các uỷ viên: ĐÀO THỊ VIỆT ANH – TRẦN THỊ NGỌC ÁNH
NGUYỄN CHÍ CÔNG – LÊ TRUNG DŨNG
TRẦN THỊ THU HÀ – NGUYỄN VĂN HÀ
NGUYỄN THỊ HUYÊN – NGUYỄN THỊ THANH HƯƠNG
LÊ THỊ HỒNG LIÊN – LÊ HẢI MỸ NGÂN
NGUYỄN THỊ THUÝ QUỲNH – TRẦN THỊ SƠN
LÊ MINH THỰC – NGUYỄN TRỌNG THUỶ

CAO CỰ GIÁC (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên)
NGUYỄN ĐỨC HIỆP – TỐNG XUÂN TÁM (đồng Chủ biên)
NGUYỄN CÔNG CHUNG – TRẦN HOÀNG ĐƯƠNG – PHẠM THỊ HƯƠNG
TRẦN HOÀNG NGHIÊM – LÊ CAO PHAN – HOÀNG VĨNH PHÚ – NGUYỄN TẤN TRUNG

KHOA HỌC TỰ NHIÊN

(Bản in thử)

9

Chân trời sáng tạo

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Hướng dẫn sử dụng sách

Mỗi bài học gồm các nội dung sau:

MỞ ĐẦU

Khởi động, đặt vấn đề, gợi mở và tạo hứng thú vào bài học

HÌNH THÀNH KIẾN THỨC MỚI

Hoạt động hình thành kiến thức mới qua việc quan sát hình ảnh, thí nghiệm hoặc trải nghiệm thực tế

Thảo luận để hình thành kiến thức mới

Tóm tắt kiến thức trọng tâm

LUYỆN TẬP

Củng cố kiến thức và rèn luyện kĩ năng đã học

VẬN DỤNG

Vận dụng kiến thức và kĩ năng đã học vào thực tiễn

MỞ RỘNG

Giới thiệu thêm kiến thức và ứng dụng liên quan đến bài học, giúp các em tự học ở nhà

Các kí hiệu viết tắt trong sách

Kí hiệu	Nội dung
đkc	thể tích khí đo ở điều kiện chuẩn (25 °C và 1 bar)
đpnc	điện phân nóng chảy
$\rightarrow$	chiều của phản ứng hoá học
$\xrightarrow{t^o}$	phản ứng cần đun nóng (có thể ghi nhiệt độ cụ thể)
$\xrightarrow{p}$	phản ứng cần áp suất (có thể ghi áp suất cụ thể)
$\xrightarrow{xt}$	phản ứng cần xúc tác (có thể ghi xúc tác cụ thể)
$\uparrow$	sản phẩm phản ứng là chất khí
$\downarrow$	sản phẩm phản ứng là chất rắn không tan trong dung dịch (kết tủa)

Hãy bảo quản, giữ gìn sách giáo khoa để dành tặng các em học sinh lớp sau!

LỜI NÓI ĐẦU

Các em học sinh thân mến!

Thế giới tự nhiên rất đa dạng và kì thú. Hiểu biết thế giới tự nhiên sẽ giúp con người ngày càng làm chủ cuộc sống, yêu quý và bảo vệ thiên nhiên, phát triển thế giới tự nhiên một cách bền vững. Các em sẽ được tiếp tục tìm hiểu thế giới tự nhiên và ứng dụng của nó qua môn Khoa học tự nhiên.

Sách giáo khoa **Khoa học tự nhiên 9** gồm phần Mở đầu và 12 Chủ đề học tập, tiếp tục mang đến cho các em những kiến thức về chất và sự biến đổi của chất, vật sống, năng lượng và sự biến đổi năng lượng, các nguyên lí, khái niệm chung về thế giới tự nhiên. Mỗi chủ đề được chia thành một số bài học, mỗi bài học gồm một chuỗi các hoạt động nhằm hình thành năng lực cho các em. Để học tập đạt kết quả tốt, các em cần tích cực, chủ động thực hiện các hoạt động sau:

Hoạt động *Mở đầu* bài học đưa ra câu hỏi, tình huống, vấn đề, … của thực tiễn nhằm định hướng, gợi mở các em huy động kiến thức và kinh nghiệm để bắt nhịp một cách hứng thú vào bài học.

Hoạt động *Hình thành kiến thức mới* là chuỗi hoạt động quan trọng mà ở đó các em cần tích cực quan sát hình ảnh minh hoạ, làm thí nghiệm, thảo luận, phán đoán khoa học, … để chiếm lĩnh kiến thức mới của bài học.

Các hoạt động *Luyện tập*, *Vận dụng* giúp các em ôn kiến thức, rèn kĩ năng đã học và sử dụng kiến thức, kĩ năng đó để giải quyết các vấn đề thực tiễn.

Hoạt động *Mở rộng* giúp các em tìm hiểu thêm kiến thức hoặc ứng dụng liên quan đến bài học.

Cuối mỗi chủ đề có bài ôn tập chủ đề với sơ đồ tổng kết kiến thức trọng tâm và hệ thống bài tập, tạo điều kiện cho các em tự kiểm tra và đánh giá kết quả học tập của mình.

Bảng *Giải thích thuật ngữ* cuối sách giúp các em tra cứu nhanh các thuật ngữ khoa học liên quan đến bài học.

Đây là cuốn sách thuộc bộ sách giáo khoa **Chân trời sáng tạo** của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam. Sách được biên soạn theo định hướng phát triển phẩm chất và năng lực người học, giúp các em không ngừng sáng tạo trước thế giới tự nhiên rộng lớn, đồng thời tạo cơ hội cho các em vận dụng kiến thức vào cuộc sống hằng ngày.

Các tác giả hi vọng cuốn sách **Khoa học tự nhiên 9** sẽ là người bạn đồng hành hữu ích cùng các em khám phá thế giới tự nhiên, phát triển nhận thức, tư duy logic và khả năng vận dụng kiến thức vào thực tiễn.

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU **6**

Bài 1. Giới thiệu một số dụng cụ và hoá chất. Thuyết trình một vấn đề khoa học 6

Chủ đề 1. NĂNG LƯỢNG CƠ HỌC **10**

Bài 2. Cơ năng 10

Bài 3. Công và công suất 14

Ôn tập chủ đề 1 17

Chủ đề 2. ÁNH SÁNG **18**

Bài 4. Khúc xạ ánh sáng 18

Bài 5. Tán sắc ánh sáng qua lăng kính. Màu sắc của vật 22

Bài 6. Phản xạ toàn phần 26

Bài 7. Thấu kính. Kính lúp 28

Ôn tập chủ đề 2 38

Chủ đề 3. ĐIỆN **39**

Bài 8. Điện trở. Định luật Ohm 39

Bài 9. Đoạn mạch nối tiếp 44

Bài 10. Đoạn mạch song song 47

Bài 11. Năng lượng điện. Công suất điện 50

Ôn tập chủ đề 3 54

Chủ đề 4. ĐIỆN TỪ **55**

Bài 12. Cảm ứng điện từ 55

Bài 13. Dòng điện xoay chiều 58

Ôn tập chủ đề 4 61

Chủ đề 5. NĂNG LƯỢNG VỚI CUỘC SỐNG **62**

Bài 14. Năng lượng của Trái Đất. Năng lượng hoá thạch 62

Bài 15. Năng lượng tái tạo 66

Ôn tập chủ đề 5 70

Chủ đề 6. KIM LOẠI. SỰ KHÁC NHAU CƠ BẢN GIỮA PHI KIM VÀ KIM LOẠI **71**

Bài 16. Tính chất chung của kim loại 71

Bài 17. Dãy hoạt động hoá học của kim loại. Một số phương pháp tách kim loại 77

Bài 18. Giới thiệu về hợp kim 81

Bài 19. Sự khác nhau cơ bản giữa phi kim và kim loại 85

Ôn tập chủ đề 6 88

Chủ đề 7. HỢP CHẤT HỮU CƠ. HYDROCARBON VÀ NGUỒN NHIÊN LIỆU **90**

Bài 20. Giới thiệu về hợp chất hữu cơ 90

Bài 21. Alkane 94

Bài 22. Alkene 97

Bài 23. Nguồn nhiên liệu 100

Ôn tập chủ đề 7 104

Chủ đề 8. ETHYLIC ALCOHOL. ACETIC ACID 105
Bài 24. Ethylic alcohol 105
Bài 25. Acetic acid 109
Ôn tập chủ đề 8 113

Chủ đề 9. LIPID – CARBOHYDRATE – PROTEIN. POLYMER 114
Bài 26. Lipid và chất béo 114
Bài 27. Glucose và saccharose 117
Bài 28. Tinh bột và cellulose 121
Bài 29. Protein 125
Bài 30. Polymer 128
Ôn tập chủ đề 9 133

Chủ đề 10. KHAI THÁC TÀI NGUYÊN TỪ VỎ TRÁI ĐẤT 135
Bài 31. Sơ lược về hoá học vỏ Trái Đất và khai thác tài nguyên từ vỏ Trái Đất 135
Bài 32. Khai thác đá vôi. Công nghiệp silicate 138
Bài 33. Khai thác nhiên liệu hoá thạch 141
Bài 34. Nguồn carbon. Chu trình carbon và sự ấm lên toàn cầu 144
Ôn tập chủ đề 10 149

Chủ đề 11. DI TRUYỀN 150
Bài 35. Khái quát về di truyền học 150
Bài 36. Các quy luật di truyền của Mendel 152
Bài 37. Nucleic acid và ứng dụng 157
Bài 38. Đột biến gene 161
Bài 39. Quá trình tái bản, phiên mã và dịch mã 163
Bài 40. Từ gene đến tính trạng 168
Bài 41. Cấu trúc nhiễm sắc thể và đột biến nhiễm sắc thể 170
Bài 42. Thực hành: Quan sát tiêu bản nhiễm sắc thể 175
Bài 43. Di truyền nhiễm sắc thể 177
Bài 44. Di truyền học với con người 185
Bài 45. Ứng dụng công nghệ di truyền vào đời sống 190
Ôn tập chủ đề 11 195

Chủ đề 12. TIẾN HOÁ 198
Bài 46. Khái niệm về tiến hoá và các hình thức chọn lọc 198
Bài 47. Cơ chế tiến hoá 203
Bài 48. Phát sinh và phát triển của sự sống trên Trái Đất 208
Ôn tập chủ đề 12 212

Giải thích thuật ngữ 214
Phụ lục 215

BÀI 1

Giới thiệu một số dụng cụ và hoá chất. Thuyết trình một vấn đề khoa học

MỤC TIÊU

– Nhận biết được một số dụng cụ và hoá chất sử dụng trong học tập môn Khoa học tự nhiên 9.
– Trình bày được các bước viết và trình bày báo cáo; làm được bài thuyết trình một vấn đề khoa học.

Phòng thực hành ở trường phổ thông thường được sử dụng để làm các thí nghiệm thuộc lĩnh vực khoa học tự nhiên. Trong môn Khoa học tự nhiên 9 có những dụng cụ và hoá chất nào cần dùng cho các thí nghiệm? Để giới thiệu một vấn đề khoa học cần phải làm bài báo cáo, thuyết trình. Các bước viết, trình bày báo cáo và làm bài thuyết trình một vấn đề khoa học như thế nào?



▲ Thực hành thí nghiệm trong phòng thực hành

1 MỘT SỐ DỤNG CỤ, HOÁ CHẤT

Giới thiệu một số dụng cụ thực hành thí nghiệm trong môn Khoa học tự nhiên 9

Trong môn Khoa học tự nhiên 9, các em sẽ được thực hiện nhiều thí nghiệm với dụng cụ khác nhau. Một số dụng cụ thực hành đã được các em làm quen ở những lớp trước. Hình 1.1 giới thiệu một số dụng cụ thực hành các em sẽ sử dụng ở lớp 9.

1 Hãy cho biết những dụng cụ ở Hình 1.1 được sử dụng để hỗ trợ học tập lĩnh vực nào trong môn Khoa học tự nhiên 9.



Tiêu bản nhiễm sắc thể người | Lăng kính | Thấu kính hội tụ | Thấu kính phân kì

▲ **Hình 1.1.** Một số dụng cụ sử dụng trong môn Khoa học tự nhiên 9

Giới thiệu một số hoá chất sử dụng trong môn Khoa học tự nhiên

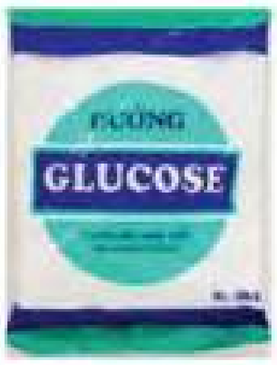
Một số hoá chất phục vụ thí nghiệm trong môn Khoa học tự nhiên 9 được giới thiệu ở Hình 1.2.



Đá vôi
(calcium carbonate, $CaCO_3$)



Vôi sống
(calcium oxide, CaO)



Glucose
($C_6H_{12}O_6$)



Saccharose
($C_{12}H_{22}O_{11}$)

▲ **Hình 1.2.** Một số hoá chất sử dụng trong môn Khoa học tự nhiên 9

2 Trong số các hợp chất được chỉ ra ở Hình 1.2, em hãy cho biết những hoá chất nào thường gặp trong tự nhiên, những hoá chất nào thường sử dụng trong sản xuất bánh, kẹo.

Vì sao hoá chất đựng trong chai, lọ, bao bì phải được dán nhãn với đầy đủ thông tin?

- Tiêu bản nhiễm sắc thể người sử dụng thực hành cho chủ đề vật sống; các dụng cụ quang học sử dụng thực hành cho chủ đề năng lượng.
- Hoá chất trong phòng thực hành được bảo quản, sử dụng tuỳ theo tính chất và mục đích khác nhau.

2 VIẾT BÁO CÁO VÀ THUYẾT TRÌNH MỘT VẤN ĐỀ KHOA HỌC

Mô tả các bước viết báo cáo

Khi em thực hiện việc tìm hiểu, nghiên cứu một vấn đề khoa học và trình bày quá trình nghiên cứu đó bằng văn bản thì có thể viết báo cáo theo cấu trúc sau đây:

Cấu trúc bài báo cáo khoa học	Minh hoạ cho việc viết báo cáo khoa học
1. Tiêu đề Tiêu đề của một bài báo cáo khoa học mô tả một cách ngắn gọn nội dung nghiên cứu của bài báo.	Sự đổi màu của chất chỉ thị tự nhiên làm từ hoa đậu biếc.
2. Mục tiêu Mục tiêu nghiên cứu là phần quan trọng thể hiện điều mà nhà nghiên cứu hướng đến khi thực hiện đề tài nghiên cứu khoa học của mình.	Nghiên cứu phương pháp chế tạo chất chỉ thị tự nhiên làm từ hoa đậu biếc.
3. Giả thuyết khoa học Dựa trên hiểu biết của mình và qua phân tích kết quả quan sát nhằm đưa ra những dự đoán ban đầu cho việc nghiên cứu.	Em có thể dự đoán: Nước hoa đậu biếc có thể là một chất chỉ thị tự nhiên và có khả năng đổi màu khi gặp acid hoặc base.
4. Thiết bị và vật liệu Liệt kê các thiết bị và vật liệu (dụng cụ, hoá chất, mẫu vật, . . .) sử dụng trong nghiên cứu.	Mẫu vật thí nghiệm: vài bông hoa đậu biếc (tươi hoặc khô), quả chanh, nước xà phòng đã pha loãng, nước cất. Dụng cụ thí nghiệm: cốc thuỷ tinh, ống hút nhỏ giọt.

3 Cấu trúc một báo cáo khoa học thường gồm những phần nào?

4 Trong quá trình nghiên cứu, giả thuyết khoa học được xây dựng nhằm mục đích gì?

5. Phương pháp thực hiện Tiến hành thí nghiệm để chứng minh giả thuyết khoa học là đúng hay sai. Trong mục này, chúng ta cần: + Lập phương án thí nghiệm, khảo sát, . . . + Tiến hành thí nghiệm đã lập.	Thí nghiệm được tiến hành như sau: – Ngâm hoa đậu biếc trong cốc thuỷ tinh chứa nước nóng trong thời gian 20 phút để tạo dung dịch chất chỉ thị. – Chuẩn bị 3 cốc đánh số thứ tự 1, 2, 3 lần lượt đựng nước cốt chanh, nước cất, nước xà phòng. – Dùng ống hút nhỏ giọt cho từng giọt chất chỉ thị vào lần lượt mỗi cốc 1, 2, 3.
6. Kết quả và thảo luận Trình bày các kết quả đạt được của nghiên cứu, gồm các bảng dữ liệu thực nghiệm, biểu đồ, đồ thị, ... Giải thích được ý nghĩa của kết quả và gợi ý cho các vấn đề cần tìm hiểu khác nhau.	Sau khi nhỏ chất chỉ thị vào mỗi cốc, kết quả thí nghiệm được trình bày trong bảng sau: **Mẫu vật** / Nước cốt chanh / Nước cất / Nước xà phòng **Hiện tượng** / Nước đổi sang màu hồng / Không có sự đổi màu / Nước đổi sang màu xanh thẫm
7. Kết luận Trình bày ngắn gọn và quan trọng những gì đã làm được trong nghiên cứu để đạt được mục tiêu.	Nước hoa đậu biếc là chất chỉ thị tự nhiên và có khả năng đổi màu trong các môi trường có độ pH khác nhau.

5 Theo em, mục kết quả và thảo luận có ý nghĩa gì trong bài báo cáo khoa học?

6 Vì sao phần kết luận báo cáo phải chỉ rõ có đạt được mục tiêu nghiên cứu hay không?

Báo cáo khoa học là một văn bản trình bày rõ ràng, đầy đủ, chi tiết quá trình nghiên cứu một vấn đề khoa học.

Em hãy viết một báo cáo khoa học tìm hiểu tốc độ phản ứng phụ thuộc vào diện tích tiếp xúc của các chất.

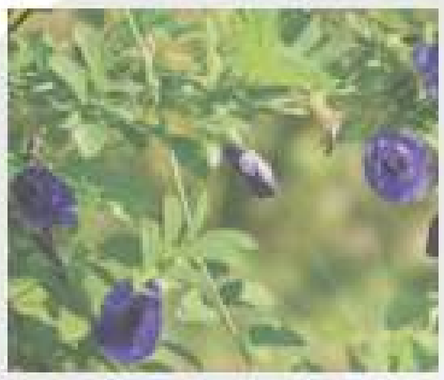
Thiết kế bài thuyết trình một vấn đề khoa học

Sau khi hoàn thiện các nội dung cần thiết cho một báo cáo, thiết kế bài thuyết trình là bước trình bày để mọi người hiểu rõ hơn về công việc đã thực hiện trong báo cáo.

Để có thể giúp người nghe hiểu thông tin và tiện theo dõi quá trình báo cáo, chúng ta cần chuẩn bị bài thuyết trình dưới dạng poster hoặc bài trình chiếu trên máy tính thông qua các phần mềm trình chiếu phổ biến (ví dụ MS PowerPoint).

Cấu trúc bài thuyết trình gồm ba phần chủ yếu sau đây:

7 Em cần chuẩn bị gì để thuyết trình một vấn đề khoa học?

Cấu trúc bài thuyết trình vấn đề khoa học	Một số slide minh hoạ
1. Mở đầu Thiết kế slide về chủ đề bài thuyết trình, họ tên (nhóm) thành viên thực hiện, người báo cáo, mục tiêu bài báo cáo, . . .	TRƯỜNG THCS ... LỚP: 9C **CHẤT CHỈ THỊ TỰ NHIÊN LÀM TỪ HOA ĐẬU BIẾC** Thành viên thực hiện: 1. Nguyễn Văn A (Nhóm trưởng) 2. Trần Thị B (Thư kí) 3. Lê Đình D (Thành viên) 4. Võ Thị G (Thành viên) Người báo cáo: Nguyễn Văn A
2. Nội dung Thiết kế các slide về tổng quan vấn đề khoa học đang nghiên cứu, nội dung và phương pháp nghiên cứu, kết quả và thảo luận.	**NỘI DUNG**  1. Tổng quan vấn đề nghiên cứu • Khái niệm chất chỉ thị • Mô tả cây đậu biếc • Các bước làm chất chỉ thị tự nhiên từ hoa đậu biếc
3. Kết luận Thiết kế các slide về kết luận nội dung báo cáo, đề xuất, kiến nghị cho vấn đề khoa học đã nghiên cứu.	**KẾT LUẬN** 1. Nội dung kết luận 2. Đề xuất - Kiến nghị  *Cảm ơn các bạn đã quan tâm theo dõi*

Bài thuyết trình cần chú ý đến cấu trúc ngắn gọn, phản ánh những ý chính, đảm bảo làm nổi bật các từ khoá trong bài báo cáo. Thiết kế bài thuyết trình cần phải hài hoà về bố cục giữa kênh chữ và kênh hình. Ưu tiên tóm tắt thông tin dưới dạng sơ đồ, đồ thị, bảng số liệu, hình ảnh, tránh trình bày dạng văn bản làm người nghe khó theo dõi.

CHÚ Ý

Ngoài cách thuyết trình bằng slide, có thể sử dụng poster in sẵn để thuyết trình (trong lớp học hoặc ngoài trời). Khi đó có thể chuyển các slide thành poster bằng cách chọn kích thước phù hợp của slide để in trên giấy A0. Để đơn giản, có thể trình bày poster bằng cách dùng bút lông nhiều màu vẽ và viết trực tiếp trên giấy A0.

Để việc thuyết trình một vấn đề khoa học có chất lượng tốt, chúng ta cần chuẩn bị kĩ bài thuyết trình một cách ngắn gọn, phản ánh đầy đủ thông tin những điểm chính trong bài báo cáo.

Sau khi hoàn thành báo cáo (ở phần Luyện tập trên), em hãy thiết kế bài thuyết trình dưới dạng các slide trình chiếu trên máy tính và giới thiệu cho các bạn trong lớp.

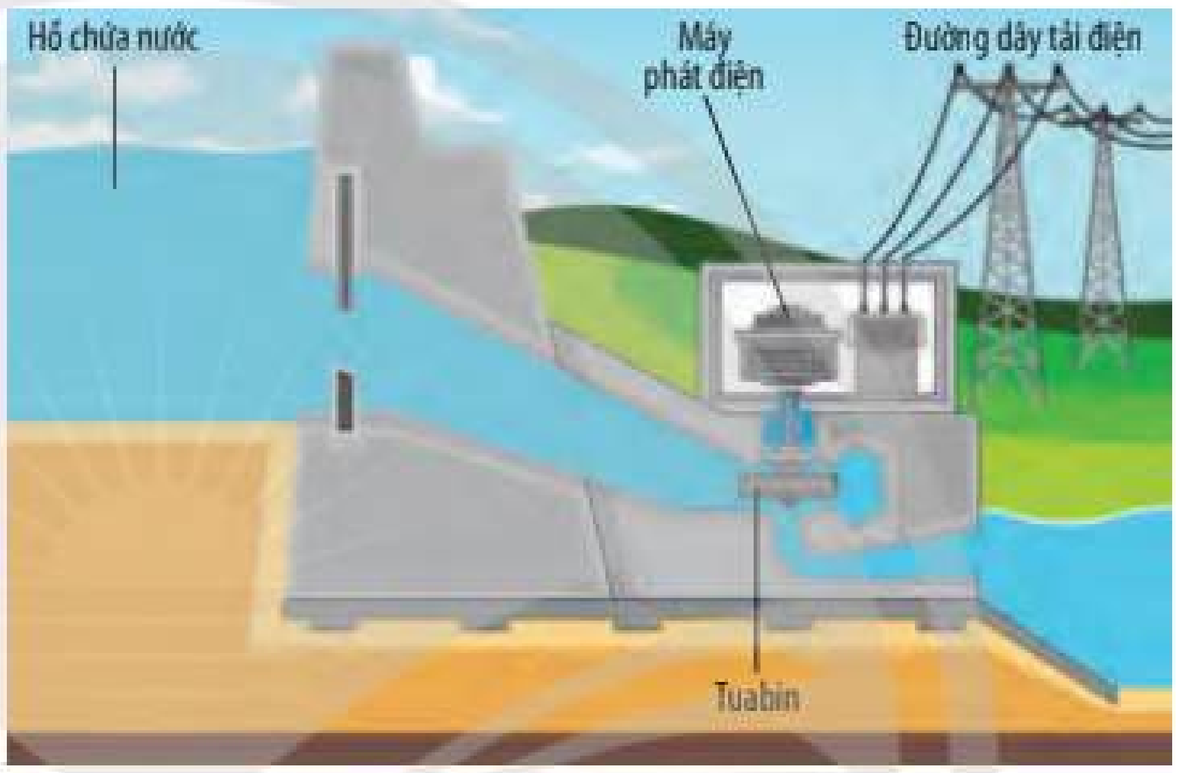
BÀI 2

Cơ năng

MỤC TIÊU

– Viết được biểu thức tính động năng của vật.
– Viết được biểu thức tính thế năng của vật ở gần mặt đất.
– Nêu được cơ năng là tổng động năng và thế năng của vật.
– Vận dụng khái niệm cơ năng phân tích được sự chuyển hoá năng lượng trong một số trường hợp đơn giản.

Ở các nhà máy thuỷ điện, người ta xây dựng hồ chứa nước ở trên cao và sử dụng dòng nước chảy trong ống dẫn từ trên cao xuống để làm quay tuabin của máy phát điện. Trong trường hợp này, điện năng được tạo ra từ những dạng năng lượng nào?



▲ Sơ đồ một đập thuỷ điện

1 ĐỘNG NĂNG VÀ THẾ NĂNG

Trong cơ học, năng lượng tồn tại ở hai dạng cơ bản là động năng và thế năng.

Xác định biểu thức tính động năng

Trong chương trình môn Khoa học tự nhiên lớp 6, ta đã biết rằng động năng là dạng năng lượng mà một vật có được do chuyển động. Vật có khối lượng càng lớn và chuyển động càng nhanh thì động năng càng lớn.



▲ **Hình 2.1.** Một số vật có động năng: a) kiện hàng đang dịch chuyển nhờ băng chuyền; b) ô tô đang chạy trên đường; c) máy bay đang chuyển động trên bầu trời

1 Trong Hình 2.1, vật chuyển động nào có động năng lớn nhất? Giải thích.

Động năng W_d của một vật được xác định bởi biểu thức:

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2$$

Trong đó m (kg) là khối lượng của vật, v (m/s) là tốc độ chuyển động của vật.
Trong hệ SI, đơn vị đo động năng là jun (J).

Tính động năng của các vật sau:

a) Một quả bóng đá có khối lượng 0,42 kg đang chuyển động với tốc độ 15 m/s.

b) Một ô tô tải có khối lượng tổng cộng 2,5 tấn đang chạy trên đường với tốc độ 54 km/h.

c) Một viên bi sắt có khối lượng 420 g đang lăn trên mặt phẳng nằm ngang với tốc độ 50 cm/s.

Xác định biểu thức tính thế năng

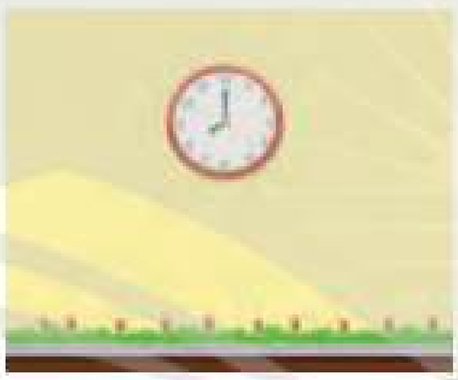
Thế năng trọng trường, hay gọi tắt là **thế năng**, là năng lượng vật có được khi ở trên cao so với mặt đất (hoặc so với một vị trí khác được chọn làm mốc để tính độ cao).

Giá trị của thế năng phụ thuộc vào mốc chọn để tính độ cao, hay còn gọi là gốc thế năng. Thông thường, gốc thế năng được chọn tại mặt đất.

Vật có trọng lượng càng lớn và ở độ cao càng lớn thì thế năng của vật càng lớn.



a)



b)



c)

▲ **Hình 2.2.** Một số vật có thế năng:
a) khí cầu lơ lửng trên không; b) đồng hồ treo trên tường; c) quả dừa ở trên cây

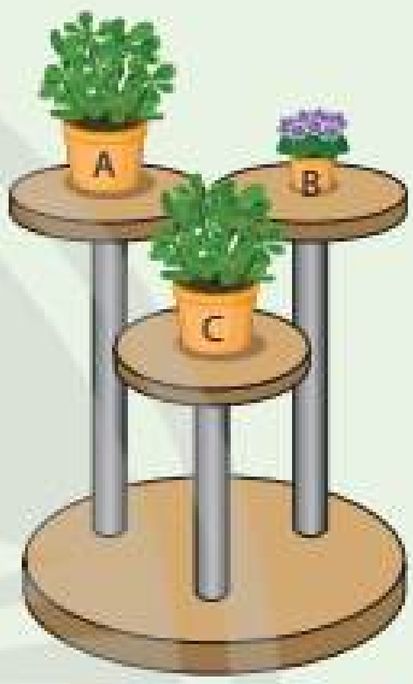
Thế năng W_t của một vật ở gần mặt đất được xác định bởi biểu thức:

$$W_t = Ph$$

Trong đó P (N) là trọng lượng của vật, h (m) là độ cao của vật so với mặt đất.

Trong hệ SI, đơn vị đo thế năng là jun (J).

2 Trong hình dưới đây, chậu cây nào có thế năng lớn nhất? Giải thích.



▲ Một số chậu cây trên kệ trưng bày

Một quả dừa khối lượng 1,2 kg ở trên cây có độ cao 4 m so với mặt đất. Tính thế năng của quả dừa.

- Động năng của một vật được xác định bởi biểu thức:

$$W_d = \frac{1}{2}mv^2$$

Trong đó W_d (J) là động năng của vật, m (kg) là khối lượng của vật, v (m/s) là tốc độ chuyển động của vật.

- Thế năng của một vật ở gần mặt đất được xác định bởi biểu thức:

$$W_t = Ph$$

Trong đó W_t (J) là thế năng của vật, P (N) là trọng lượng của vật, h (m) là độ cao của vật so với mặt đất (hoặc vật được chọn làm mốc).

2 CƠ NĂNG VÀ SỰ CHUYỂN HOÁ NĂNG LƯỢNG

Định nghĩa cơ năng

Trong thực tế, một vật có thể vừa có động năng, vừa có thế năng (Hình 2.3).



a) b) c)

▲ **Hình 2.3.** Một số vật vừa có động năng, vừa có thế năng: a) ô tô đang chạy trên cầu; b) dù lượn đang lướt trên không; c) vệ tinh nhân tạo đang quay xung quanh Trái Đất

3 Nêu thêm một số ví dụ minh hoạ cho các vật vừa có động năng, vừa có thế năng.

Tổng động năng và thế năng của vật được gọi là **cơ năng**.

$$W = W_d + W_t$$

Trong hệ SI, đơn vị đo cơ năng là jun (J).

Ngày nay, nhiều máy móc có thể biến đổi các dạng năng lượng khác thành cơ năng hoặc ngược lại. Ví dụ:

– Trong động cơ xăng, nhiên liệu bị đốt cháy đã biến đổi hoá năng dự trữ trong nhiên liệu thành nhiệt năng rồi nhiệt năng tiếp tục biến đổi thành cơ năng để tạo lực đẩy cho ô tô, xe máy, …

– Ở tháp điện gió, cơ năng của dòng không khí chuyển động (gió) đã biến đổi thành cơ năng của các cánh quạt và tuabin của máy phát điện rồi biến đổi thành điện năng.

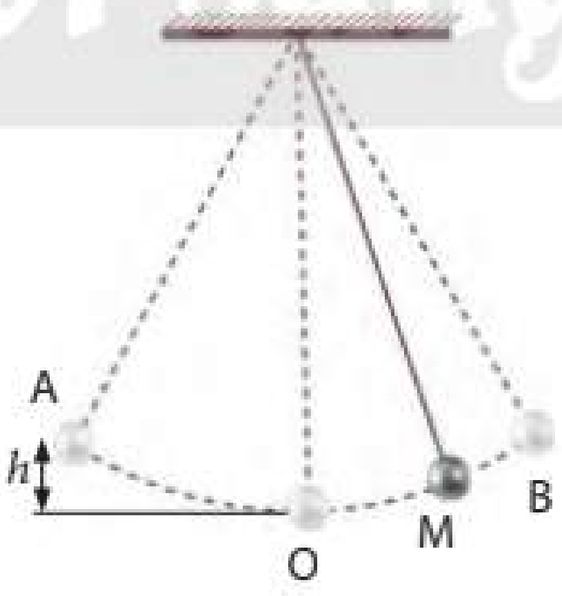
Phân tích sự chuyển hoá năng lượng trong một số trường hợp đơn giản

Xét chuyển động của một con lắc có cấu tạo gồm một vật nặng được treo ở đầu một sợi dây nhẹ, không dãn (Hình 2.4). Từ vị trí cân bằng O ban đầu, vật nặng được kéo lệch lên một độ cao h tại A rồi thả nhẹ. Khi đó, con lắc sẽ dao động xung quanh vị trí O.

Chọn gốc thế năng tại O.

– Khi đi từ A đến O, vật nặng có độ cao giảm dần và tốc độ tăng dần, nghĩa là thế năng của nó giảm dần và động năng tăng dần. Trong quá trình này, thế năng của vật đang chuyển hoá dần thành động năng.

– Khi đi từ O đến B, vật nặng có tốc độ giảm dần và độ cao tăng dần. Động năng của vật đang chuyển hoá dần thành thế năng.



▲ **Hình 2.4.** Chuyển động của con lắc

4 Trong chuyển động của con lắc (Hình 2.4), ở những vị trí nào vật nặng có:
a) thế năng lớn nhất?
b) động năng lớn nhất?

Quá trình diễn ra ngược lại khi con lắc đi từ B đến O và từ O đến A.

Như vậy, trong quá trình dao động của con lắc có sự chuyển hoá giữa động năng và thế năng.

Một em bé có khối lượng 25 kg bắt đầu trượt từ đỉnh cầu trượt có độ cao 1,6 m so với mặt đất với tốc độ ban đầu bằng không. Chọn gốc thế năng tại mặt đất.

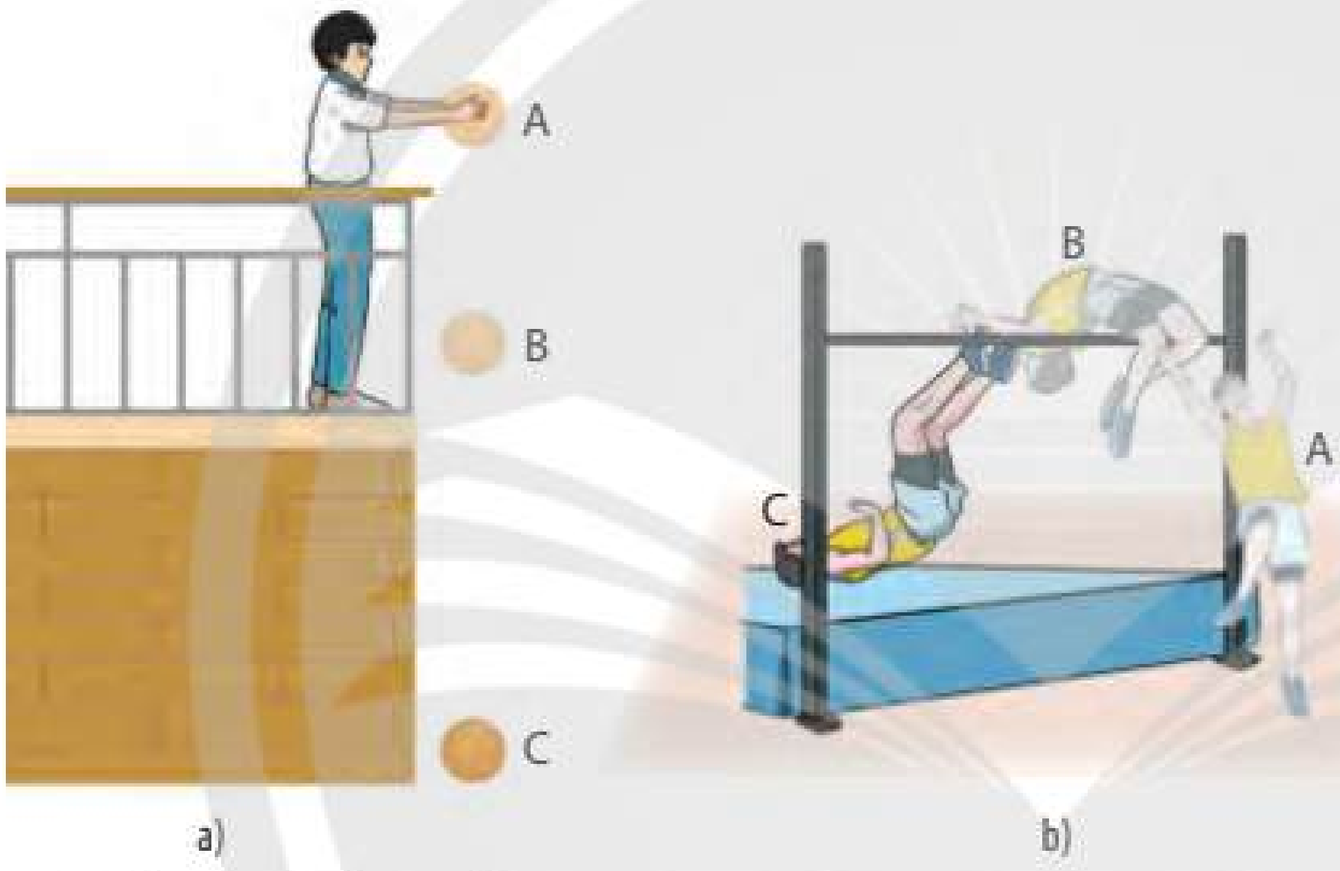
a) Tính cơ năng của em bé tại đỉnh cầu trượt.

b) Động năng và thế năng của em bé thay đổi như thế nào trong quá trình trượt xuống?



▲ Trò chơi cầu trượt

Sự chuyển hoá năng lượng cũng diễn ra ở nhiều chuyển động khác trong thực tế như chuyển động của quả bóng được thả rơi (Hình 2.5a), chuyển động của vận động viên nhảy cao qua xà (Hình 2.5b), …



▲ **Hình 2.5.** Ví dụ về sự chuyển hoá năng lượng: a) quả bóng rơi; b) vận động viên nhảy cao qua xà

5 Mô tả sự biến đổi giữa động năng và thế năng trong chuyển động của quả bóng rơi (Hình 2.5a) và vận động viên giậm nhảy qua xà (Hình 2.5b).

Vẽ sơ đồ chuyển hoá năng lượng của nhà máy thuỷ điện đã nêu ở phần Mở đầu bài học.

Trong quá trình vật chuyển động, động năng và thế năng của vật có thể chuyển hoá qua lại lẫn nhau.

Nếu vật chuyển động không chịu tác dụng của lực cản thì cơ năng của vật được bảo toàn, nghĩa là cơ năng của vật có giá trị không đổi tại mọi thời điểm.

Trong thực tế, các vật chuyển động luôn chịu tác dụng của lực cản nên cơ năng của chúng không bảo toàn. Ví dụ: Khi người đi xe đạp ngừng đạp thì xe chuyển động chậm dần và cuối cùng thì dừng hẳn. Toàn bộ cơ năng của xe đạp đã chuyển hoá thành nhiệt năng và truyền cho môi trường xung quanh (mặt đường, không khí).

Nêu một trường hợp trong đó con người sử dụng cơ năng vào mục đích có ích. Phân tích sự chuyển hoá năng lượng trong trường hợp đó.

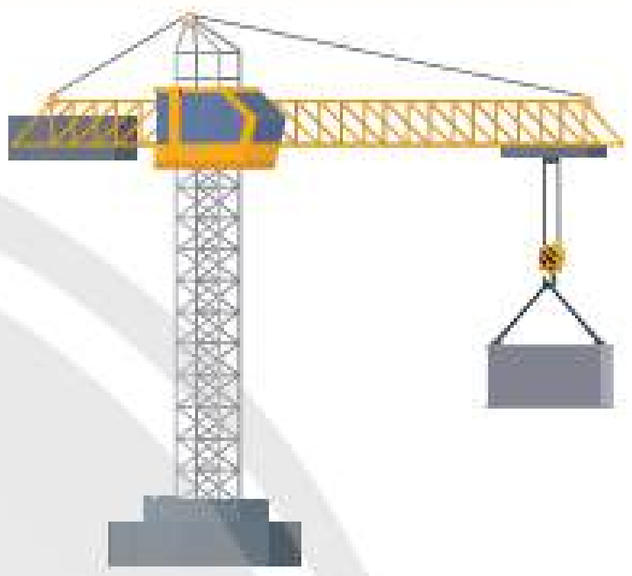
BÀI 3

Công và công suất

MỤC TIÊU

- Phân tích ví dụ cụ thể để rút ra được: công có giá trị bằng lực nhân với quãng đường dịch chuyển theo hướng của lực, công suất là tốc độ thực hiện công.
- Liệt kê được một số đơn vị thường dùng đo công và công suất.
- Tính được công và công suất trong một số trường hợp đơn giản.

Cần cẩu được dùng để nâng các kiện hàng từ dưới thấp lên cao hoặc bốc dỡ các kiện hàng từ trên cao xuống vị trí thấp hơn. Làm thế nào để biết cần cẩu nào hoàn thành công việc nhanh hơn?



▲ Cần cẩu nâng kiện hàng lên cao

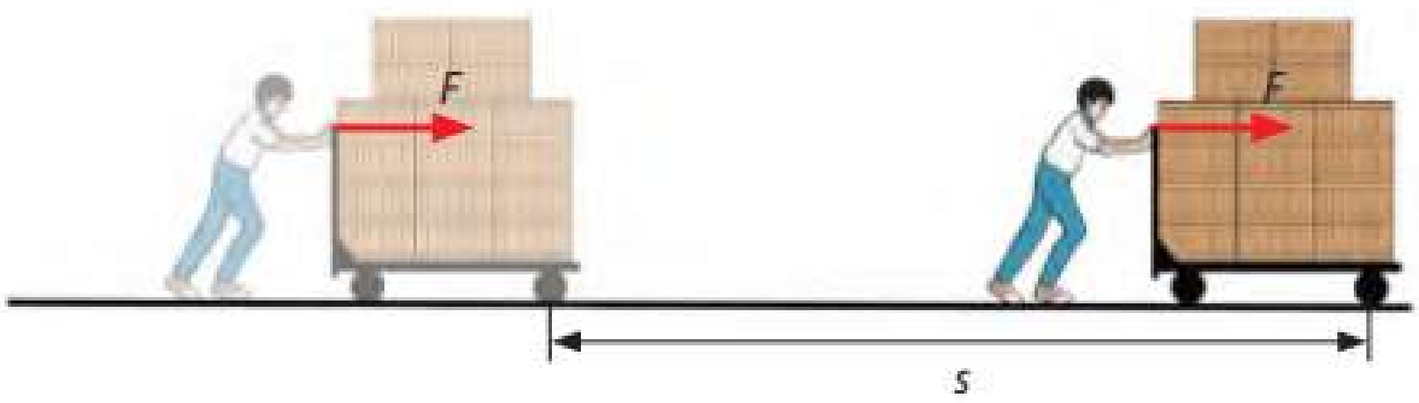
1 CÔNG

Trong tự nhiên, khi các vật tương tác với nhau, năng lượng có thể được truyền từ vật này sang vật khác. Có hai hình thức truyền năng lượng cơ bản, đó là truyền nhiệt và thực hiện công.

Ta đã tìm hiểu sự truyền nhiệt trong chương trình môn Khoa học tự nhiên lớp 8. Trong bài này, ta chỉ xét hình thức truyền năng lượng bằng cách thực hiện công.

Lập biểu thức tính công

Hình 3.1 mô tả một người tác dụng một lực F theo phương nằm ngang để làm một kiện hàng dịch chuyển trên mặt sàn bằng phẳng. Sau khi dịch chuyển một quãng đường s trên sàn, kiện hàng có tốc độ v, nghĩa là nó có một động năng nhất định. Động năng này có nguồn gốc từ đâu?



▲ **Hình 3.1.** Lực F làm kiện hàng dịch chuyển một đoạn s theo hướng của lực

Khi một lực tác dụng lên vật làm vật dịch chuyển một quãng đường theo hướng của lực, người ta nói lực đã thực hiện một công cơ học.

1 Trong đời sống hằng ngày, người ta thường nói người nông dân gặt lúa, nhân viên thu ngân làm việc tại quầy, học sinh ngồi làm bài tập, . . . đều đang "tốn công sức". Đó có phải là công cơ học không? Vì sao?

Công cơ học thường được gọi tắt là công.

Công là số đo phần năng lượng mà vật nhận vào hoặc mất đi do tương tác với vật khác. Trong ví dụ trên, kiện hàng nhận công nên nó có động năng.

Công A được xác định bởi biểu thức:

$$A = Fs$$

Trong đó F (N) là độ lớn của lực, s (m) là quãng đường dịch chuyển theo hướng của lực.

Trong hệ SI, đơn vị đo công là jun (J).

Đối với các giá trị công lớn, người ta còn dùng đơn vị: kilôjun (kJ), mêgajun (MJ), …

1 kJ = 1 000 J; 1 MJ = 1 000 000 J.

Ngoài hệ SI, công còn được đo bằng đơn vị calo (cal), BTU (British Thermal Unit), …

1 cal = 4,186 J

1 BTU = 1 055 J

- Công của lực được xác định bởi biểu thức:

$$A = Fs$$

Trong đó A (J) là công của lực F, F (N) là độ lớn của lực, s (m) là quãng đường dịch chuyển theo hướng của lực.

- Các đơn vị đo công thường dùng là jun (J), calo (cal), BTU, …

2 Nếu lực tác dụng lên vật có phương vuông góc với hướng dịch chuyển của vật thì công thực hiện bởi lực đó bằng bao nhiêu?

Một xe nâng tác dụng một lực hướng lên theo phương thẳng đứng, có độ lớn 2 000 N để nâng kiện hàng từ mặt đất lên độ cao 1,4 m. Tính công của lực nâng.



▲ Xe nâng kiện hàng

2 CÔNG SUẤT

Tìm hiểu công suất

Trong một trang trại, nếu dùng máy cày A để cày 2 mẫu đất thì mất 30 phút, nếu dùng máy cày B để cày 1 mẫu đất thì mất 10 phút. Máy cày nào hoàn thành công việc nhanh hơn?

Để biết máy cày nào hoàn thành công việc nhanh hơn, người ta so sánh tốc độ thực hiện công, hay công thực hiện trong một đơn vị thời gian.

Đại lượng đặc trưng cho tốc độ thực hiện công được gọi là **công suất**.

Công suất được xác định bởi công thực hiện trong một đơn vị thời gian.

$$\mathcal{P} = \frac{A}{t}$$

Trong đó $\mathcal{P}$ là công suất, A (J) là công thực hiện, t (s) là thời gian thực hiện công.

Công suất càng lớn thì tốc độ thực hiện công càng nhanh.

Trong hệ SI, đơn vị đo công suất là oát (W).

3 Trong tình huống đã nêu, nếu xét trong một phút thì máy cày nào thực hiện được công lớn hơn?

Chân trời sáng tạo

Trong trường hợp công suất lớn, người ta còn dùng đơn vị: kilôoát (kW), mêgaoát (MW).

1 kW = 1 000 W;

1 MW = 1 000 kW = 1 000 000 W.

Ngoài hệ SI, công suất còn được đo bằng các đơn vị thông dụng khác như:

- Đơn vị mã lực Anh, kí hiệu là HP (Horse Power): 1 HP = 746 W.
- Đơn vị mã lực Pháp, kí hiệu là CV (Cheval Vapeur): 1 CV = 736 W.
- Đơn vị BTU/h: 1 BTU/h = 0,293 W.

- Công suất là đại lượng đặc trưng cho tốc độ thực hiện công và được xác định bởi công thực hiện trong một đơn vị thời gian.

$$\mathcal{P} = \frac{A}{t}$$

Trong đó $\mathcal{P}$ (W) là công suất, A (J) là công thực hiện, t (s) là thời gian thực hiện công.

- Các đơn vị đo công suất thường dùng là oát (W), mã lực (HP hoặc CV), BTU/h, ...

Khái niệm công suất còn được mở rộng cho các nguồn phát năng lượng hoặc các thiết bị tiêu thụ năng lượng không phải bằng hình thức công cơ học. Trong trường hợp đó, công suất được hiểu là năng lượng phát ra hoặc năng lượng tiêu thụ trong một đơn vị thời gian.

Bảng 3.1. Một số ví dụ về công suất

Thiết bị	Công suất (W)
Máy tính bỏ túi	10^{-3}
Bóng đèn huỳnh quang	15 – 50
Động cơ mô tô	$6.10^3 – 15.10^3$
Động cơ ô tô	$2.10^4 – 30.10^4$
Đầu máy tàu hoả	$10^6 – 3.10^6$

Cần cẩu A nâng được kiện hàng 2 tấn lên cao 5 m trong 1 phút. Cần cẩu B nâng được kiện hàng 1,5 tấn lên cao 8 m trong 40 s. Xem lực nâng bằng với trọng lượng của kiện hàng. So sánh công suất của hai cần cẩu.

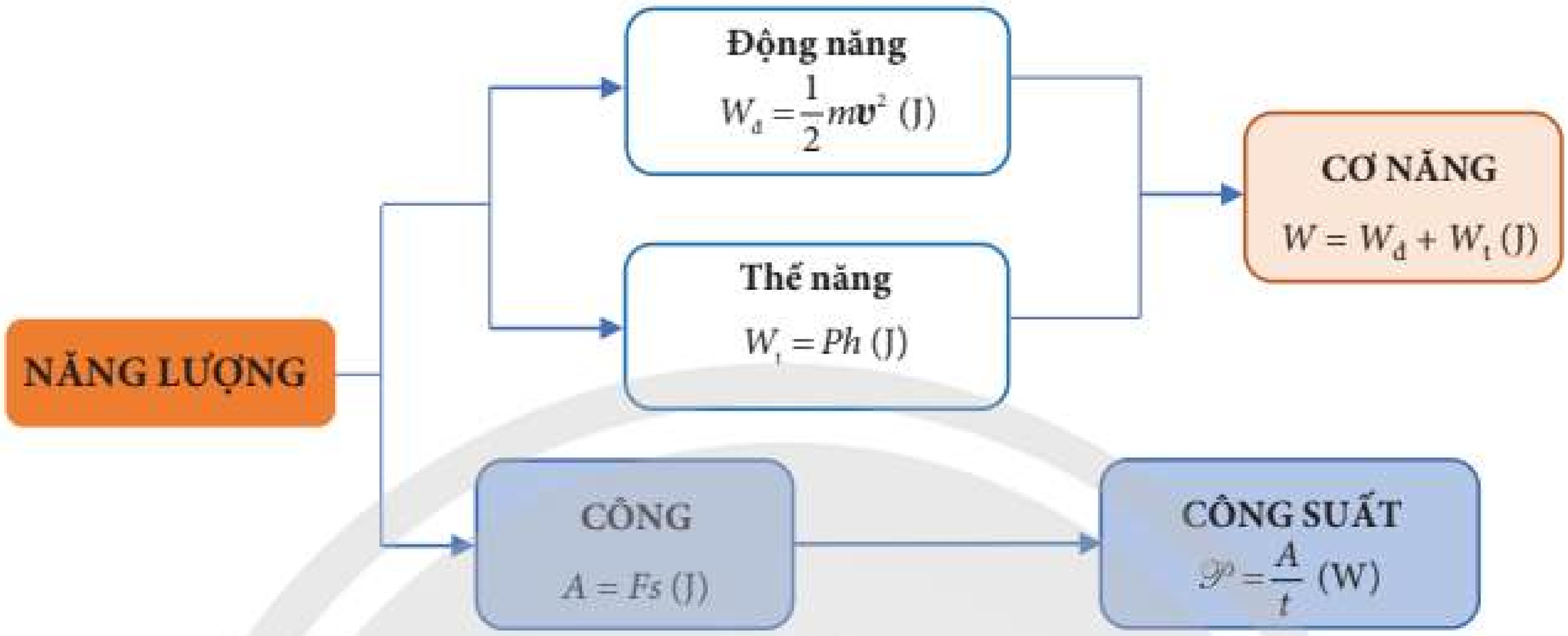
Trong mỗi nhịp đập, tim người thực hiện một công xấp xỉ 1 J.

a) Tính công suất của tim, biết trung bình cứ một phút tim đập 72 lần.

b) Áp hai ngón tay vào vị trí động mạch trên cổ tay của em và đếm số lần tim đập trong một phút, từ đó tính công suất của tim.

ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 1

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC



B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

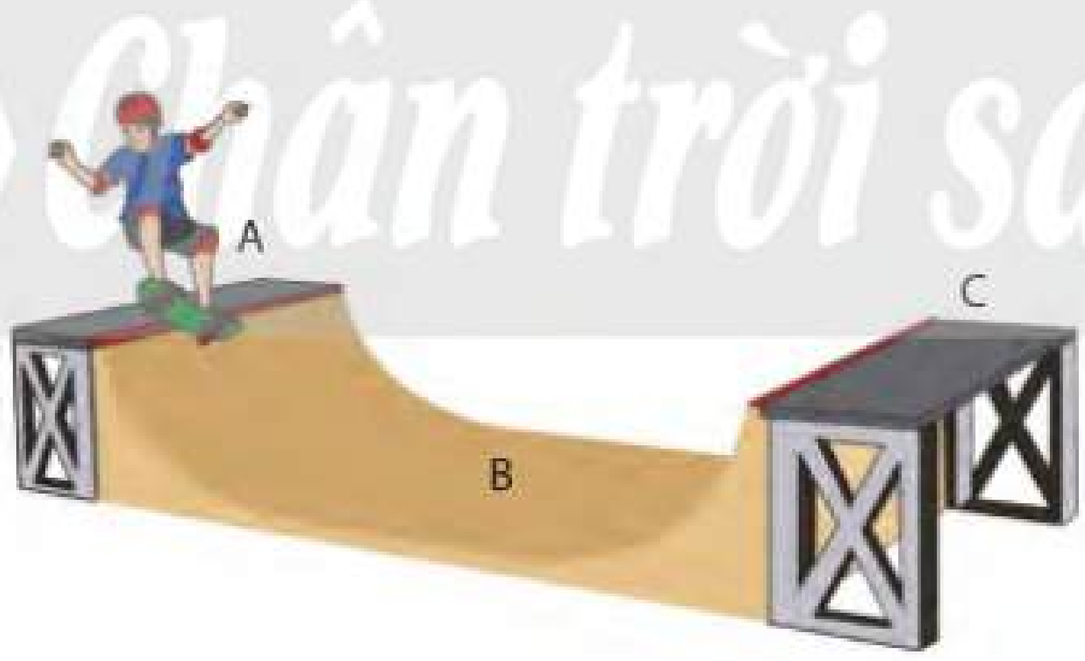
1. Một máy bay có khối lượng tổng cộng 250 tấn, đang bay với tốc độ 900 km/h ở độ cao 10 km so với mực nước biển. Tính động năng, thế năng và cơ năng của máy bay.

2. Một quả bóng khối lượng 450 g được thả rơi từ điểm A có độ cao 1,6 m xuống nền đất cứng và bật trở lên đến điểm B có độ cao 1,2 m.

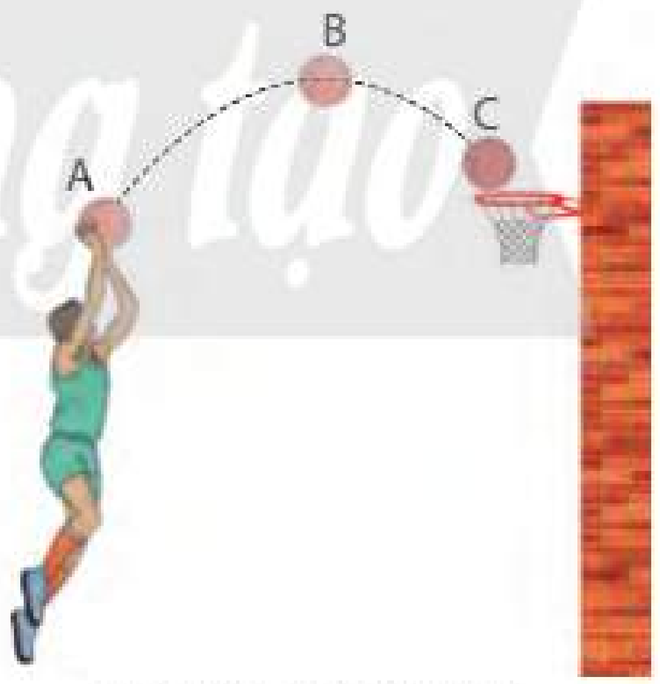
a) Tính cơ năng tại A và tại B của quả bóng.

b) Phần cơ năng bị tiêu hao đã chuyển hoá thành dạng năng lượng nào?

3. Phân tích sự chuyển hoá năng lượng trong chuyển động của người trượt ván và quả bóng rổ trong hình dưới đây.



a) Một người trượt ván



b) Quả bóng được ném vào rổ

4. Búa tác dụng một lực 40 N theo hướng trục của đinh làm đinh lún sâu 2 cm vào trong gỗ. Tính công của lực do búa thực hiện.

5. Tính công suất của một thác nước. Biết rằng thác nước có độ cao 40 m và cứ mỗi phút có 30 m^3 nước đổ xuống. Khối lượng riêng của nước là 1 000 kg/m^3.

Chân trời sáng tạo

BÀI 4

Khúc xạ ánh sáng

MỤC TIÊU

- Thực hiện thí nghiệm chứng tỏ được khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác, tia sáng có thể bị khúc xạ (bị lệch khỏi phương truyền ban đầu).
- Thực hiện được thí nghiệm để rút ra và phát biểu được định luật khúc xạ ánh sáng.
- Nêu được chiết suất có giá trị bằng tỉ số tốc độ ánh sáng trong không khí (hoặc chân không) với tốc độ ánh sáng trong môi trường.
- Vận dụng được biểu thức $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ trong một số trường hợp đơn giản.
- Vận dụng kiến thức về sự khúc xạ ánh sáng, giải thích được một số hiện tượng đơn giản thường gặp trong thực tế.



▲ Cây bút chì dường như bị gãy tại mặt nước

Đặt cây bút chì vào một bát nước như hình bên. Vì sao ta thấy cây bút chì dường như bị gãy tại mặt nước?

1 HIỆN TƯỢNG KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

Thí nghiệm tìm hiểu hiện tượng khúc xạ ánh sáng

Chuẩn bị: hộp nhựa trong chứa nước, nguồn sáng laser, tấm nhựa.



▲ **Hình 4.1.** Thí nghiệm tìm hiểu hiện tượng khúc xạ ánh sáng

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Bố trí thí nghiệm như Hình 4.1.

Bước 2: Chiếu tia sáng sát bề mặt tấm nhựa để tạo ra một vết sáng trên tấm nhựa từ không khí theo phương xiên góc đến mặt nước. Quan sát đường đi của tia sáng.

Kết quả thí nghiệm trên cho thấy khi truyền từ không khí sang nước, tia sáng bị lệch khỏi phương truyền ban đầu tại mặt nước.

Thực hiện thí nghiệm với các cặp môi trường trong suốt khác nhau, người ta vẫn thu được kết quả tia sáng bị lệch khỏi phương truyền

1 Tiến hành thí nghiệm (Hình 4.1) và nêu nhận xét về đường đi của tia sáng từ không khí vào nước.

Hiện tượng nào sau đây liên quan đến sự khúc xạ ánh sáng?

– Tia sáng mặt trời bị hắt trở lại môi trường cũ khi gặp mặt nước.

– Tia sáng mặt trời bị lệch khỏi phương truyền ban đầu khi đi từ không khí vào nước.

ban đầu tại mặt phân cách giữa hai môi trường. Hiện tượng này gọi là **hiện tượng khúc xạ ánh sáng**.

Hình 4.2 mô tả đường đi của tia sáng từ không khí vào nước.

Trong đó:

PQ: mặt phân cách giữa hai môi trường.

SI: tia tới.

I: điểm tới.

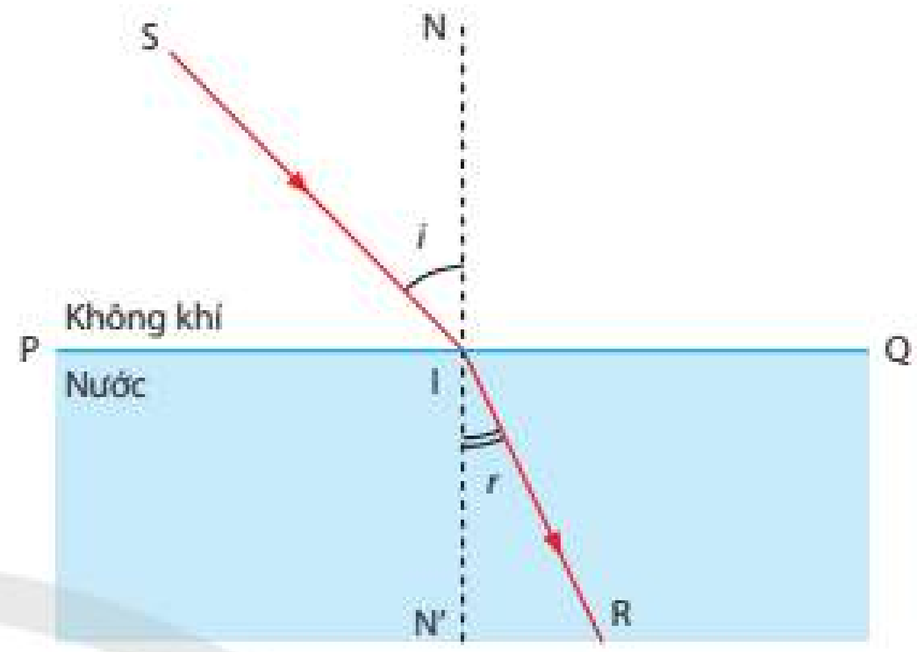
IR: tia khúc xạ.

NN': pháp tuyến tại điểm tới *I*.

$i = \widehat{SIN}$: góc tới.

$r = \widehat{RIN'}$: góc khúc xạ.

Mặt phẳng chứa tia tới và pháp tuyến tại điểm tới được gọi là mặt phẳng tới.



▲ **Hình 4.2.** Sơ đồ đường đi của tia sáng từ không khí vào nước

Khi truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác, tia sáng có thể bị khúc xạ (bị lệch khỏi phương truyền ban đầu) tại mặt phân cách giữa hai môi trường.

2 ĐỊNH LUẬT KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

Thí nghiệm tìm hiểu định luật khúc xạ ánh sáng

Chuẩn bị: hộp nhựa trong chứa nước, nguồn sáng laser, tấm nhựa có in vòng tròn chia độ.

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Bố trí thí nghiệm như Hình 4.3.

Bước 2: Chiếu tia tới sát bề mặt tấm nhựa để tạo ra một vết sáng trên tấm nhựa hướng đến tâm của vòng tròn chia độ dưới góc tới 60°. Điều chỉnh nguồn sáng sao cho tia tới và tia khúc xạ cùng nằm trên mặt phẳng tấm nhựa (mặt phẳng tới).

Bước 3: Thay đổi các giá trị của góc tới *i* lần lượt là 45°, 30°, 20° (các tia sáng ở cùng một bên pháp tuyến). Ghi giá trị góc khúc xạ *r* tương ứng theo mẫu Bảng 4.1.



▲ **Hình 4.3.** Thí nghiệm tìm hiểu định luật khúc xạ ánh sáng

2 Tiến hành thí nghiệm (Hình 4.3) và cho biết tia khúc xạ và tia tới nằm cùng một bên hay khác bên của pháp tuyến.

Bảng 4.1. Kết quả thí nghiệm tìm hiểu định luật khúc xạ ánh sáng

Góc tới i	60°	45°	30°	20°
Góc khúc xạ r	40°	32°	22°	15°
$\frac{\sin i}{\sin r}$	?	?	?	?

3 Hoàn thành Bảng 4.1, từ đó nêu nhận xét về tỉ số $\frac{\sin i}{\sin r}$ khi góc tới i thay đổi.

Kết quả thí nghiệm trên cho thấy khi góc tới i tăng (hoặc giảm) thì góc khúc xạ r *cũng* tăng (hoặc giảm) theo nhưng tỉ số $\frac{\sin i}{\sin r}$ luôn không đổi.

Khi thực hiện thí nghiệm với các cặp môi trường trong suốt khác, người ta đều thấy kết luận trên vẫn đúng.

Định luật khúc xạ ánh sáng:

– Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở bên kia pháp tuyến so với tia sáng tới.

– Đối với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới (sin i) và sin góc khúc xạ (sin r) là một hằng số.

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \text{hằng số}$$

3 CHIẾT SUẤT CỦA MÔI TRƯỜNG

Tìm hiểu chiết suất của môi trường

Theo lí thuyết về ánh sáng, chiết suất n của một môi trường trong suốt được xác định bằng tỉ số giữa tốc độ của ánh sáng trong chân không (hoặc không khí) với tốc độ ánh sáng trong môi trường đó.

$$n = \frac{c}{v}$$

Trong đó c = 300 000 km/s là tốc độ của ánh sáng trong chân không (hoặc không khí), v là tốc độ của ánh sáng trong môi trường đó.

Như vậy, chiết suất n của một môi trường cho biết tốc độ ánh sáng truyền trong môi trường đó nhỏ hơn bao nhiêu lần so với tốc độ ánh sáng trong chân không.

Chiết suất tỉ đối của môi trường 2 đối với môi trường 1 bằng tỉ số giữa các tốc độ truyền ánh sáng v_1 và v_2 trong môi trường 1 và môi trường 2 tương ứng.

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

Trong đó n_1, n_2 lần lượt là chiết suất của môi trường 1 và môi trường 2.

Với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số giữa sin góc tới và sin góc khúc xạ là hằng số:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n_{21}$$

Hằng số n_{21} được là gọi **chiết suất tỉ đối** của môi trường chứa tia khúc xạ (môi trường 2) đối với môi trường chứa tia tới (môi trường 1).

Bảng 4.2. Chiết suất của một số môi trường

Môi trường	Chiết suất
Không khí	1,000293
Nước	1,333
Nước đá	1,309
Thuỷ tinh thường	1,520
Kim cương	2,419

Cho biết tốc độ ánh sáng truyền trong không khí là 300 000 km/s; trong thuỷ tinh là 197 368 km/s. Hãy tính chiết suất của thuỷ tinh.

Chiết suất của một môi trường có giá trị bằng tỉ số tốc độ ánh sáng trong chân không (hoặc không khí) với tốc độ ánh sáng trong môi trường đó.

Vận dụng định luật khúc xạ ánh sáng trong một số trường hợp đơn giản

Ví dụ 1: Biết góc tới i, góc khúc xạ r, tính chiết suất n.

Một tia sáng truyền từ không khí dưới góc tới $i = 30^\circ$ vào thuỷ tinh. Biết góc khúc xạ $r = 19^\circ$. Tính chiết suất của thuỷ tinh.

Dữ kiện: $i = 30^\circ$, $r = 19^\circ$.

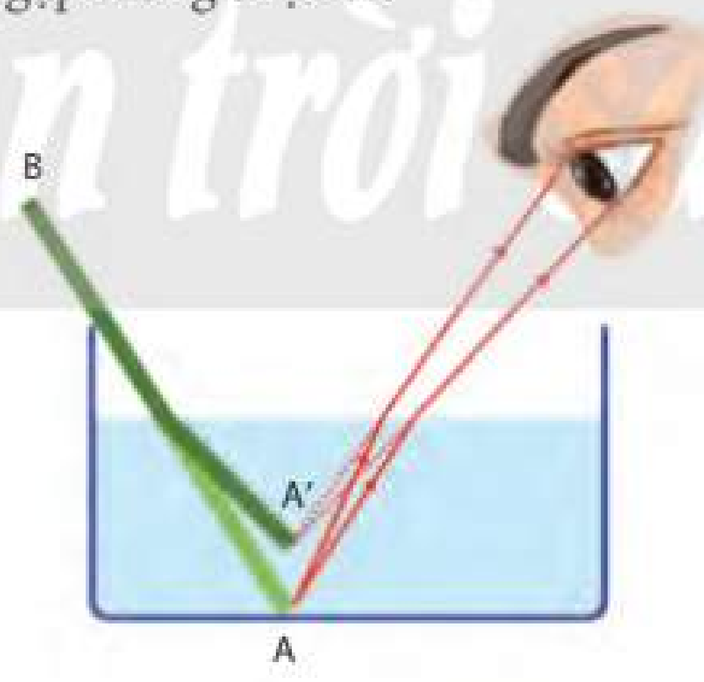
Lời giải

Ta có: $\frac{\sin i}{\sin r} = n \Rightarrow n = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 19^\circ} = 1,53.$

Ví dụ 2: Hiện tượng "nâng ảnh" do khúc xạ ánh sáng.

Nhúng một ống hút AB vào cốc nước như Hình 4.4. Các tia sáng xuất phát từ đầu A, truyền trong nước, khúc xạ ở mặt phân cách nước – không khí rồi truyền đến mắt người quan sát. Mắt nhìn tia khúc xạ thấy đầu A của ống hút dường như nằm ở vị trí A′, gần mặt nước hơn.

Hiện tượng này thường gặp trong thực tế.



▲ **Hình 4.4.** Mắt nhìn thấy đầu của ống hút gần mặt nước hơn

Trả lời câu hỏi đã nêu ở phần Mở đầu bài học.

Vì sao khi đứng trên thành hồ bơi, ta lại thấy đáy hồ bơi có vẻ gần mặt nước hơn so với thực tế?

Chân trời sáng tạo

BÀI 5

Tán sắc ánh sáng qua lăng kính. Màu sắc của vật

MỤC TIÊU

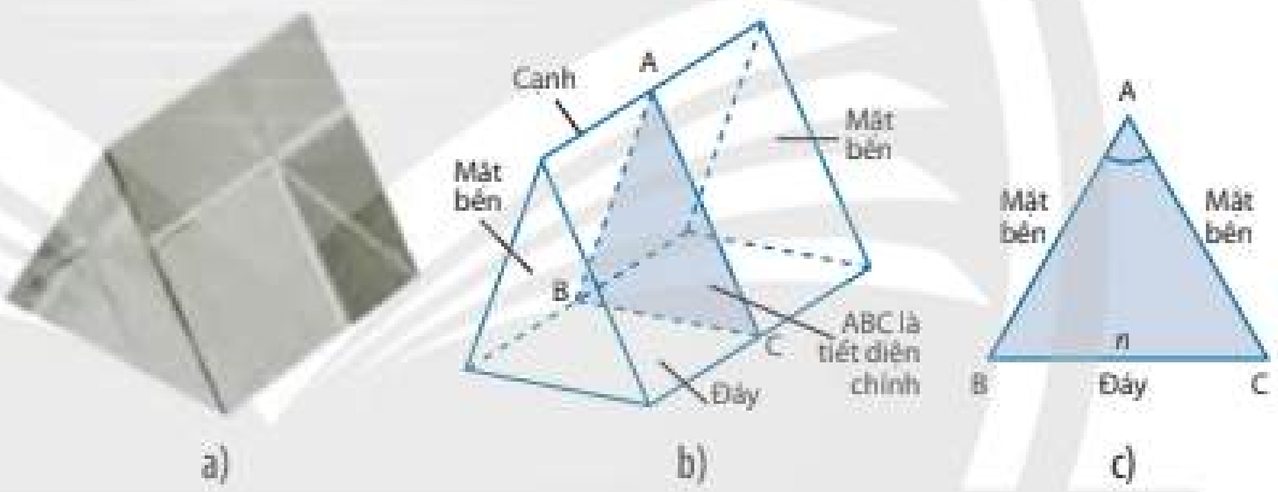
– Thực hiện thí nghiệm với lăng kính tạo được quang phổ của ánh sáng trắng qua lăng kính.
– Giải thích được một cách định tính sự tán sắc ánh sáng mặt trời qua lăng kính.
– Từ kết quả thí nghiệm truyền ánh sáng qua lăng kính, nêu được khái niệm về ánh sáng màu.
– Vẽ được sơ đồ đường truyền của tia sáng qua lăng kính.
– Nêu được màu sắc của một vật được nhìn thấy phụ thuộc vào màu sắc của ánh sáng bị vật đó hấp thụ và phản xạ.
– Vận dụng kiến thức về màu sắc ánh sáng, giải thích được một số hiện tượng đơn giản thường gặp trong thực tế.

Một người mặc một chiếc áo màu đỏ đứng trên sân khấu. Dưới ánh sáng của đèn sân khấu luôn thay đổi màu, có phải lúc nào khán giả cũng nhìn thấy áo người này màu đỏ không?

1 TÁN SẮC ÁNH SÁNG TRẮNG QUA LĂNG KÍNH

Lăng kính là một khối trong suốt, đồng chất (thuỷ tinh, nhựa, …) thường có dạng lăng trụ tam giác (Hình 5.1a). Lăng kính là một bộ phận quan trọng trong một số thiết bị dùng để phân tích ánh sáng.

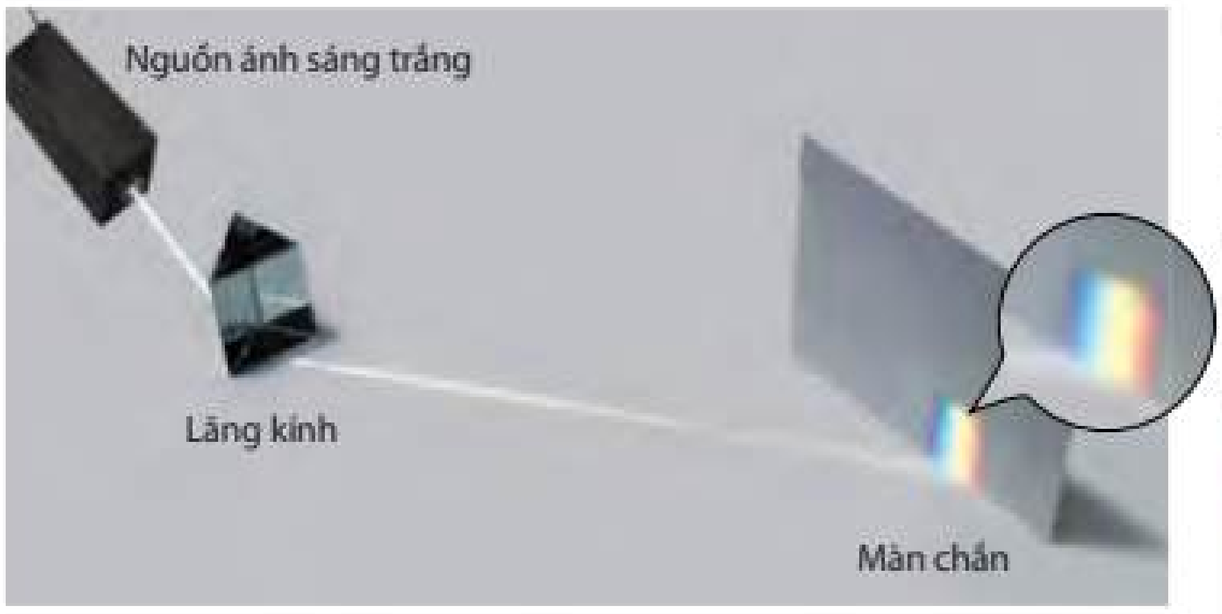
Các phần tử của lăng kính gồm: cạnh, đáy, hai mặt bên (Hình 5.1b). Mặt phẳng ABC được gọi là tiết diện chính của lăng kính (Hình 5.1c).



▲ **Hình 5.1.** a) Lăng kính; b) Các phần tử của lăng kính; c) Mặt phẳng tiết diện chính của lăng kính

Thí nghiệm tìm hiểu quang phổ của ánh sáng trắng qua lăng kính

Chuẩn bị: lăng kính, nguồn ánh sáng trắng (đèn sợi đốt, đèn huỳnh quang, …) phát ra chùm sáng hẹp, màn chắn.



▲ **Hình 5.2.** Thí nghiệm tạo quang phổ của ánh sáng trắng qua lăng kính

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Bố trí thí nghiệm như Hình 5.2.

Bước 2: Bật đèn để chiếu chùm sáng trắng hẹp vào một mặt bên của lăng kính. Quan sát ánh sáng thu được trên màn chắn.

1 Tiến hành thí nghiệm (Hình 5.2) và cho biết chùm sáng đi vào lăng kính và đi ra khỏi lăng kính có điểm gì khác nhau?

Kết quả thí nghiệm trên cho thấy khi chiếu một chùm sáng trắng hẹp qua lăng kính, ta thu được trên màn chắn một dải màu như cầu vồng, gọi là **quang phổ** của ánh sáng trắng. Dải sáng này có màu từ đỏ đến tím. Hiện tượng trên gọi là **hiện tượng tán sắc ánh sáng** gây ra bởi lăng kính. Vậy, ánh sáng trắng là hỗn hợp ánh sáng có nhiều màu khác nhau.

Hãy kể ra các màu chính trong quang phổ của ánh sáng trắng.

Các chùm sáng có màu khác nhau khi ra khỏi lăng kính gọi là các **ánh sáng màu**.

Người ta gọi chùm sáng có màu xác định là chùm sáng **đơn sắc**.

Để có được ánh sáng màu, người ta còn có thể dùng nguồn phát ánh sáng màu: đèn laser, đèn LED, đèn neon, …

Theo lí thuyết về ánh sáng, chiết suất của môi trường đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau. Chiết suất của thuỷ tinh dùng làm lăng kính tăng dần theo thứ tự từ ánh sáng màu đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm đến màu tím. Theo định luật khúc xạ ánh sáng, tia đỏ bị lệch ít nhất và tia tím bị lệch nhiều nhất. Vì vậy, sau khi qua lăng kính, các tia sáng có màu khác nhau bị tách ra tạo thành dải các màu sắp xếp liên tục. Đó là nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng khi truyền qua lăng kính.

Giải thích sự tán sắc của ánh sáng mặt trời qua lăng kính

Khi chiếu chùm ánh sáng mặt trời qua lăng kính, người ta thu được quang phổ gồm một dải màu như Hình 5.3.



▲ **Hình 5.3.** Quang phổ của ánh sáng mặt trời qua lăng kính

2 a) Sự sắp xếp các màu trong quang phổ của ánh sáng mặt trời (Hình 5.3) và quang phổ của ánh sáng trắng qua lăng kính (Hình 5.2) có điểm gì giống nhau?
b) Vì sao ta có thể kết luận ánh sáng mặt trời là ánh sáng trắng?

Giải thích:

Ánh sáng mặt trời là hỗn hợp của nhiều ánh sáng màu. Khi chiếu chùm ánh sáng mặt trời qua lăng kính, do chiết suất của lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau nên lăng kính có tác dụng làm lệch các chùm sáng màu có sẵn trong chùm ánh sáng mặt trời theo các phương khác nhau. Kết quả ta thu được quang phổ của ánh sáng mặt trời là dải màu từ đỏ đến tím, trong đó chùm sáng màu đỏ bị lệch ít nhất còn chùm sáng màu tím bị lệch nhiều nhất.

- Ánh sáng trắng là hỗn hợp ánh sáng có nhiều màu khác nhau. Ánh sáng mặt trời là ánh sáng trắng.
- Khi chiếu một chùm sáng trắng hẹp qua lăng kính, ta sẽ thu được quang phổ là dải màu từ đỏ đến tím. Các chùm sáng có màu khác nhau này gọi là các ánh sáng màu. Ánh sáng có một màu nhất định gọi là ánh sáng đơn sắc.

2 ĐƯỜNG ĐI CỦA TIA SÁNG QUA LĂNG KÍNH

Vẽ đường đi của tia sáng màu qua lăng kính

Hình 5.4 mô tả đường đi của chùm tia sáng hẹp màu đỏ qua lăng kính.

Để vẽ đường đi của tia sáng qua lăng kính, ta thực hiện các bước sau (Hình 5.5):

– Vẽ tia tới SI đến một mặt của lăng kính dưới góc tới *i* so với pháp tuyến N_1N_1' tại I.

– Tại I, vẽ tia khúc xạ IJ lệch gần pháp tuyến với góc khúc xạ *i'*.

– Tia IJ tới mặt bên AC dưới góc tới *j*. Tại J, vẽ tia khúc xạ JR lệch xa pháp tuyến N_2N_2' với góc khúc xạ *j'*.

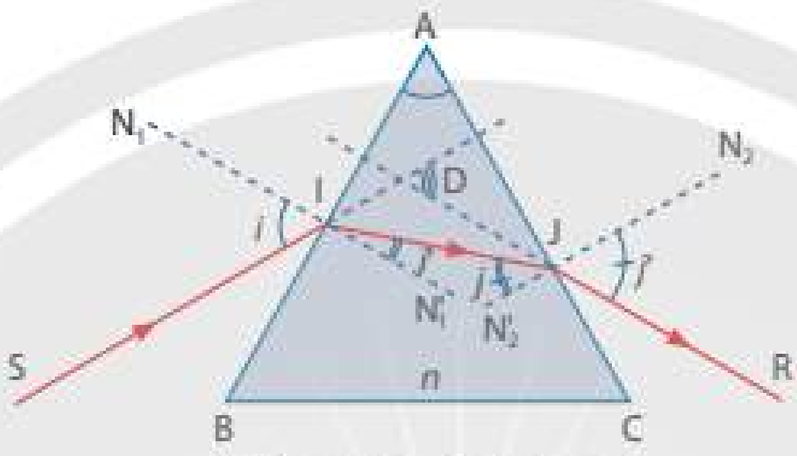
Tia JR còn được gọi là tia ló. Góc D giữa tia tới SI và tia ló JR gọi là góc lệch.

Vì chiết suất của môi trường ứng với mỗi tia sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau nên góc lệch ứng với mỗi tia sáng cũng khác nhau.

Bằng nhiều thí nghiệm khi chiếu các chùm sáng đơn sắc khác nhau qua lăng kính, ta thu được kết quả chùm sáng đi ra khỏi lăng kính luôn lệch về phía đáy của nó.



▲ **Hình 5.4.** Đường đi của chùm tia sáng hẹp màu đỏ qua lăng kính



▲ **Hình 5.5.** Sơ đồ đường đi của tia sáng đơn sắc qua lăng kính

3 Quan sát sơ đồ đường đi của tia sáng trong Hình 5.5 và giải thích vì sao:

a) Tia khúc xạ IJ lệch gần pháp tuyến N_1N_1' hơn so với tia tới SI.

b) Tia khúc xạ JR lệch xa pháp tuyến N_2N_2' hơn so với tia tới IJ.

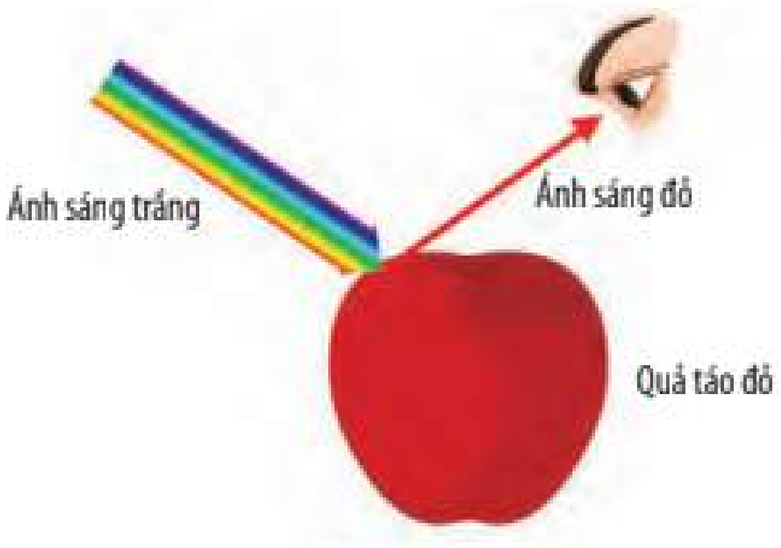
4 Nêu nhận xét về phương của tia ló JR sau khi đi qua lăng kính so với tia tới SI.

3 MÀU SẮC CỦA VẬT

Tìm hiểu màu sắc của vật

Màu sắc của vật dưới ánh sáng trắng

Chiếu ánh sáng trắng đến quả táo màu đỏ. Trên Hình 5.6, ánh sáng trắng được biểu diễn bằng mũi tên có màu từ đỏ đến tím. Quả táo phản xạ mạnh ánh sáng màu đỏ và hấp thụ hầu hết các ánh sáng màu còn lại nên ta thấy quả táo này có màu đỏ.



▲ **Hình 5.6.** Quả táo có màu đỏ dưới ánh sáng trắng

1. Một quả bóng có màu vàng dưới ánh sáng mặt trời. Đặt quả bóng này trong phòng tối, sau đó lần lượt chiếu ánh sáng đỏ, lục vào quả bóng thì ta sẽ thấy nó có màu gì?

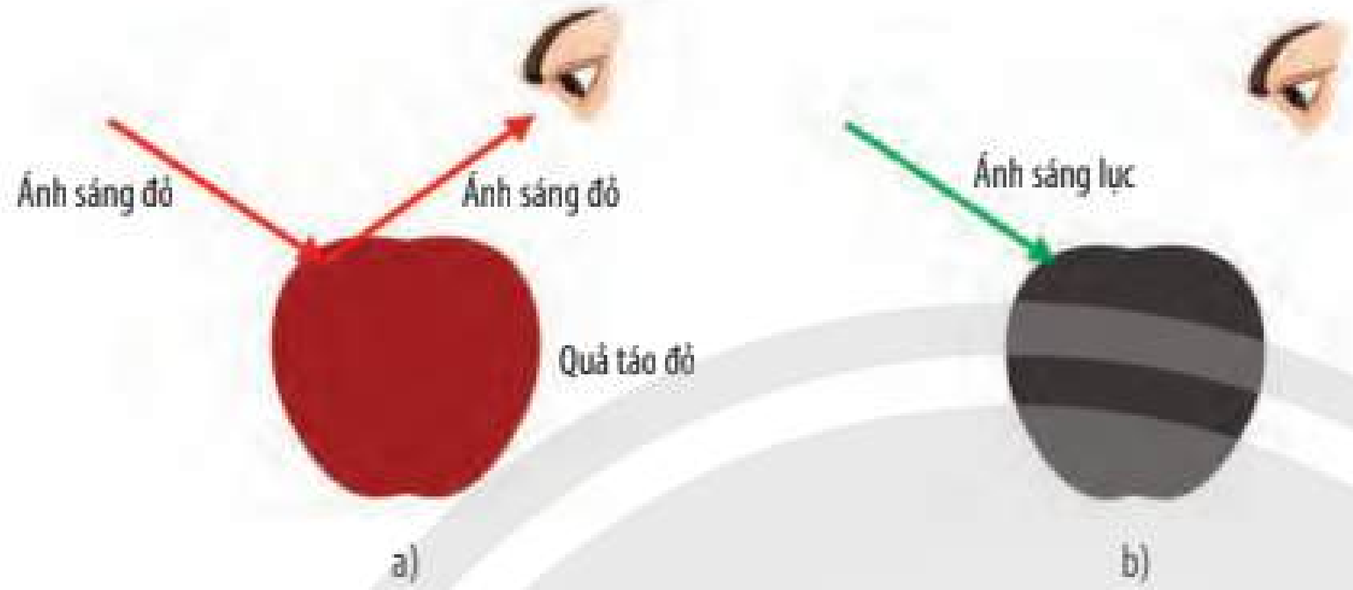
2. Trả lời câu hỏi ở phần Mở đầu bài học.

Trời sáng tạo

Màu sắc của vật dưới ánh sáng màu

Chiếu ánh sáng đỏ vào quả táo màu đỏ. Quả táo phản xạ mạnh ánh sáng màu đỏ nên ta thấy quả táo có màu đỏ (Hình 5.7a).

Chiếu ánh sáng lục vào quả táo màu đỏ. Quả táo hấp thụ hầu hết ánh sáng màu lục nên ta thấy quả táo có màu gần như đen (Hình 5.7b).



Vì sao lá cây thường có màu lục dưới ánh sáng mặt trời?

▲ **Hình 5.7.** a) Quả táo có màu đỏ dưới ánh sáng đỏ; b) Quả táo đỏ có màu gần như đen dưới ánh sáng lục

Vật màu trắng phản xạ hầu hết tất cả các ánh sáng màu. Vật màu đen hấp thụ hết tất cả các ánh sáng màu. Vì vậy vào mùa hè, nếu mặc quần áo màu trắng, ta cảm thấy mát mẻ hơn so với mặc quần áo màu đen.

Màu sắc của vật có ánh sáng truyền qua

Cho ánh sáng trắng đi qua một tấm lọc màu. Tấm lọc màu có thể là một tấm kính màu, một mảnh giấy bóng kính có màu, một tấm nhựa trong có màu, … Tấm lọc có màu nào thì hấp thụ ít ánh sáng có màu đó nhưng hấp thụ mạnh ánh sáng có màu khác (Hình 5.8).

Màu sắc của một vật được nhìn thấy phụ thuộc vào màu sắc của ánh sáng bị vật đó hấp thụ và phản xạ. Vật có màu nào thì phản xạ mạnh ánh sáng màu đó và hấp thụ các ánh sáng màu còn lại.



▲ **Hình 5.8.** Tấm lọc màu lam cho ánh sáng màu lam đi qua và hấp thụ hầu hết các ánh sáng màu còn lại

BÀI 6

Phản xạ toàn phần

MỤC TIÊU

Thực hiện thí nghiệm để rút ra được điều kiện xảy ra phản xạ toàn phần và xác định được góc tới hạn.

Khi ánh sáng truyền từ không khí sang nước hoặc thuỷ tinh thì ta luôn thấy tia khúc xạ xuất hiện ở mặt phân cách giữa hai môi trường. Nếu ánh sáng truyền từ nước hoặc thuỷ tinh sang không khí thì có phải lúc nào ta cũng thấy tia khúc xạ?

1 HIỆN TƯỢNG PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

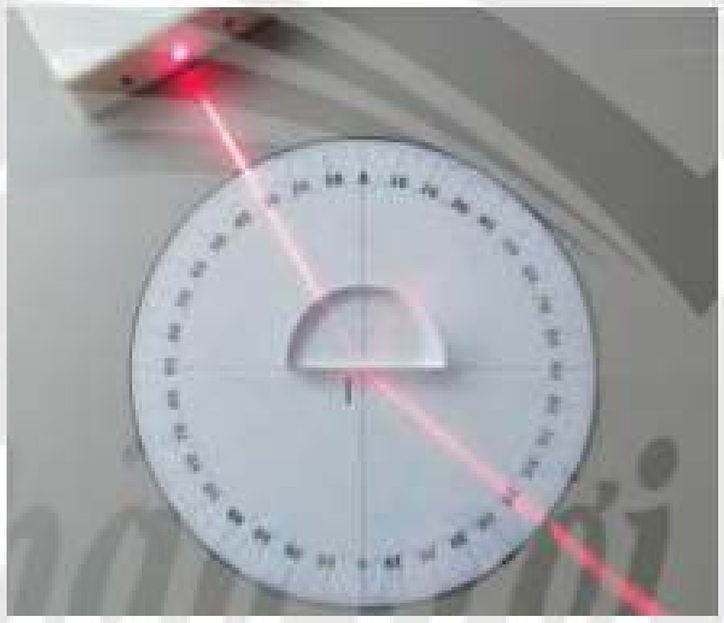
Thí nghiệm tìm hiểu hiện tượng phản xạ toàn phần

Chuẩn bị: nguồn phát chùm sáng hẹp (hoặc nguồn sáng laser), bán bán trụ bằng thuỷ tinh, tấm nhựa có in vòng tròn chia độ.

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Bố trí thí nghiệm như Hình 6.1.

Bước 2: Bật nguồn sáng và hướng tia sáng vào mặt cong của bán bán trụ, sao cho phương tia sáng đi qua tâm I dưới góc tới *i*. Quan sát đường đi của tia sáng.



▲ **Hình 6.1.** Đường đi của tia sáng từ thuỷ tinh sang không khí dưới góc tới *i*

1 Tiến hành thí nghiệm và thực hiện các yêu cầu sau:
a) So sánh chiết suất của môi trường chứa tia tới và môi trường chứa tia khúc xạ.
b) Dưới góc tới *i* bằng bao nhiêu thì ta bắt đầu không quan sát thấy tia khúc xạ?
c) Nếu tiếp tục tăng góc tới *i* thì tia sáng truyền đi như thế nào?

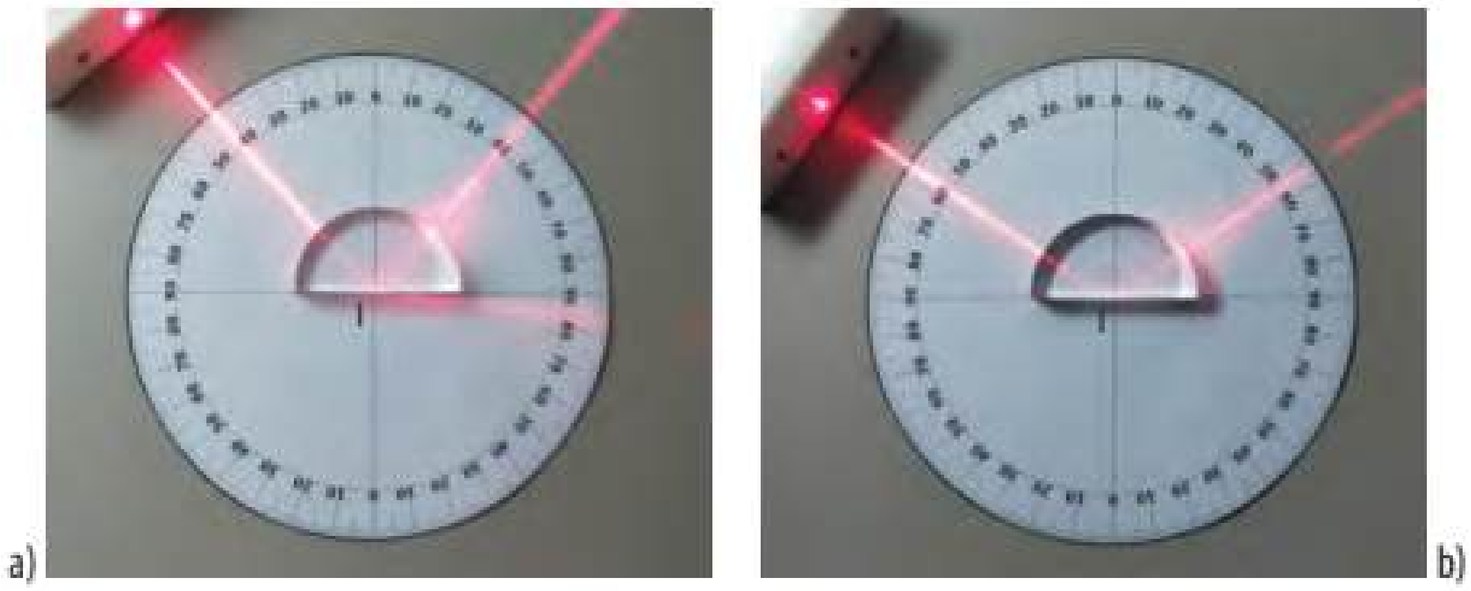
Bước 3: Tăng dần giá trị góc tới *i* cho đến khi tia khúc xạ đi sát mặt phẳng phân cách giữa bản bán trụ và không khí (Hình 6.2a). Ghi giá trị góc tới *i* lúc này.

Bước 4: Tiếp tục tăng giá trị góc tới *i*. Quan sát đường đi của tia sáng (Hình 6.2b).

Kết quả thí nghiệm trên cho thấy, khi tia sáng truyền từ thuỷ tinh sang không khí dưới góc tới xấp xỉ 42° thì ta thấy tia phản xạ rất sáng, tia khúc xạ rất mờ và nằm gần sát mặt phẳng phân cách.

Nếu tiếp tục tăng góc tới thì ta không còn quan sát thấy tia khúc xạ mà chỉ còn thấy tia phản xạ, toàn bộ tia tới bị phản xạ tại mặt phẳng phân cách giữa bản bán trụ và không khí. Hiện tượng này gọi là **hiện tượng phản xạ toàn phần**. Góc tới lúc bắt đầu không quan sát thấy tia khúc xạ được gọi là **góc tới hạn** (kí hiệu: i_{th}).

Chân trời sáng tạo



▲ **Hình 6.2.** Đường đi của tia sáng từ thuỷ tinh sang không khí:
a) tia khúc xạ nằm gần sát mặt phân cách; b) tia sáng bị phản xạ hoàn toàn tại mặt phân cách

2 ĐIỀU KIỆN XẢY RA PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

Xác định điều kiện xảy ra phản xạ toàn phần

Thực hiện những thí nghiệm tương tự với hai môi trường trong suốt khác nhau có chiết suất lần lượt là n_1 và n_2, người ta thấy rằng hiện tượng phản xạ toàn phần chỉ xảy ra tại mặt phân cách giữa hai môi trường khi hai điều kiện sau đây được thoả mãn:

– Ánh sáng truyền từ môi trường có chiết suất n_1 lớn sang môi trường có chiết suất n_2 nhỏ hơn: $n_1 > n_2$.

– Góc tới lớn hơn hoặc bằng góc tới hạn: $i \geq i_{th}$.

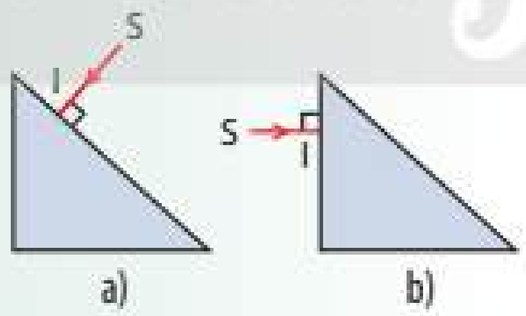
Trong đó i_{th} được xác định bởi: $\sin i_{th} = \frac{n_2}{n_1}$, với n_1 là chiết suất của môi trường chứa tia tới, n_2 là chiết suất của môi trường chứa tia khúc xạ.

Điều kiện xảy ra phản xạ toàn phần:

– Ánh sáng truyền từ môi trường có chiết suất lớn sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn: $n_1 > n_2$.

– Góc tới lớn hơn hoặc bằng góc tới hạn: $i \geq i_{th}$ với $\sin i_{th} = \frac{n_2}{n_1}$.

Một lăng kính thuỷ tinh có tiết diện chính là tam giác vuông cân được đặt trong không khí. Cho biết góc tới hạn khi ánh sáng truyền từ thuỷ tinh sang không khí là 42°. Chiếu các tia sáng đến lăng kính như hình bên. Hãy tiếp tục vẽ đường đi của tia sáng.



▲ Chiếu tia sáng đến lăng kính

2 Cho ba môi trường: nước, thuỷ tinh, không khí. Cho biết trong trường hợp nào sau đây, dưới góc tới *i* thích hợp thì có thể xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần:

– Ánh sáng truyền từ nước sang không khí.

– Ánh sáng truyền từ không khí sang thuỷ tinh.

– Ánh sáng truyền từ thuỷ tinh sang nước.

1. Trả lời câu hỏi ở phần Mở đầu bài học.

2. Dựa vào các số liệu về chiết suất ở Bảng 4.2, hãy tính góc tới hạn nếu ánh sáng truyền từ nước sang không khí và thực hiện thí nghiệm để kiểm tra ứng với góc tới hạn đó có xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần hay không.

Cáp quang được dùng để truyền tín hiệu ánh sáng, ứng dụng trong thông tin liên lạc, y học, … Cáp quang gồm một bó sợi quang. Mỗi sợi quang có lõi làm bằng thuỷ tinh hoặc chất dẻo trong suốt được bao quanh bằng lớp vỏ có chiết suất nhỏ hơn phần lõi. Khi ánh sáng đi vào sợi quang thì xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần, hiện tượng này được lặp lại nhiều lần liên tiếp trên thành sợi khiến ánh sáng được dẫn truyền bên trong sợi quang.

BÀI 7

Thấu kính. Kính lúp

MỤC TIÊU

– Giải thích được nguyên lí hoạt động của thấu kính bằng việc sử dụng sự khúc xạ của một số các lăng kính nhỏ.
– Nêu được các khái niệm: quang tâm, trục chính, tiêu điểm chính và tiêu cự của thấu kính.
– Tiến hành thí nghiệm rút ra được đường đi một số tia sáng qua thấu kính (tia qua quang tâm, tia song song quang trục chính).
– Vẽ được ảnh qua thấu kính.
– Thực hiện thí nghiệm khẳng định được: Ảnh thật là ảnh hứng được trên màn; ảnh ảo là ảnh không hứng được trên màn.
– Vẽ được sơ đồ tỉ lệ để giải các bài tập đơn giản về thấu kính hội tụ.
– Đo được tiêu cự của thấu kính hội tụ bằng dụng cụ thực hành.
– Mô tả được cấu tạo và sử dụng được kính lúp.

Khi dọn lều trại, giáo viên yêu cầu học sinh không được để chai thuỷ tinh hoặc chai nhựa đựng nước trong rừng vì có thể gây hoả hoạn. Làm thế nào mà chai nước có thể tạo ra được ngọn lửa?

1 THẤU KÍNH

Nhận biết thấu kính hội tụ và thấu kính phân kì

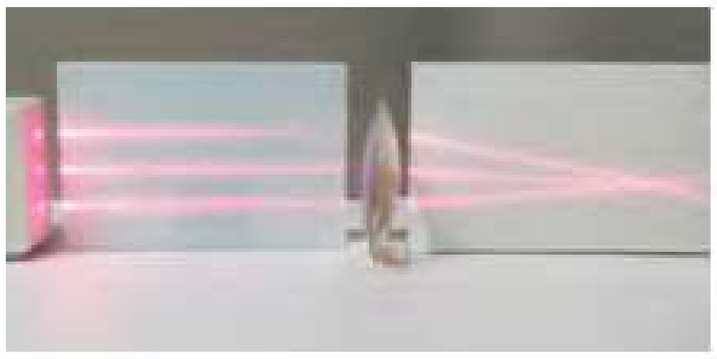
Thấu kính là một khối trong suốt, đồng chất (thuỷ tinh, nhựa, …) được giới hạn bởi hai mặt cong hoặc một mặt phẳng và một mặt cong. Dựa vào hình dạng, có hai loại thấu kính: rìa mỏng (Hình 7.1a, b) và rìa dày (Hình 7.1c, d).



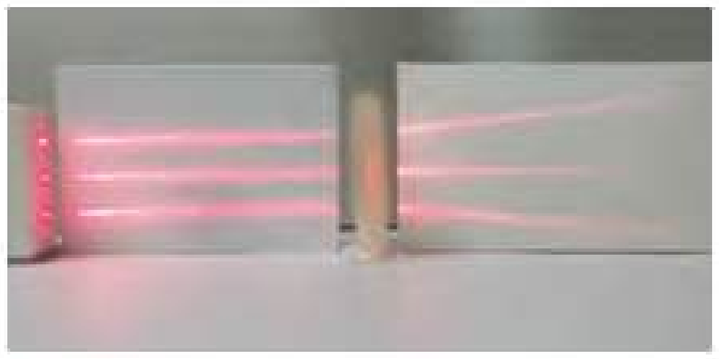
a) b) c) d)

▲ **Hình 7.1.** a), b): Thấu kính rìa mỏng; c), d): Thấu kính rìa dày

Trong không khí, các chùm sáng hẹp song song đi qua thấu kính rìa mỏng cho chùm tia ló hội tụ nên thấu kính rìa mỏng còn được gọi là **thấu kính hội tụ** (Hình 7.2); các chùm sáng hẹp song song đi qua thấu kính rìa dày cho chùm tia ló phân kì nên thấu kính rìa dày còn được gọi là **thấu kính phân kì** (Hình 7.3).

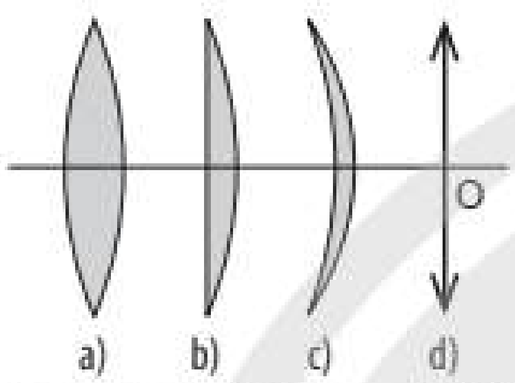


▲ **Hình 7.2.** Đường truyền của ba chùm sáng hẹp song song qua thấu kính hội tụ

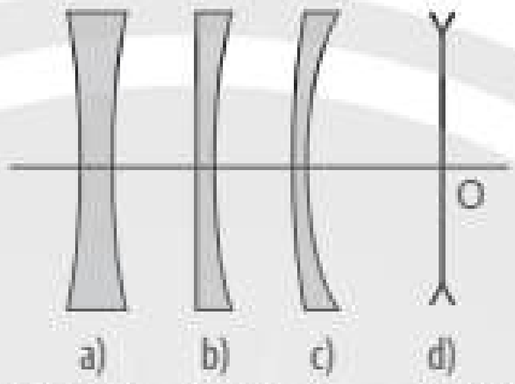


▲ **Hình 7.3.** Đường truyền của ba chùm sáng hẹp song song qua thấu kính phân kì

Hình 7.4 mô tả các dạng của thấu kính hội tụ và kí hiệu của thấu kính hội tụ. Hình 7.5 mô tả các dạng của thấu kính phân kì và kí hiệu của thấu kính phân kì.

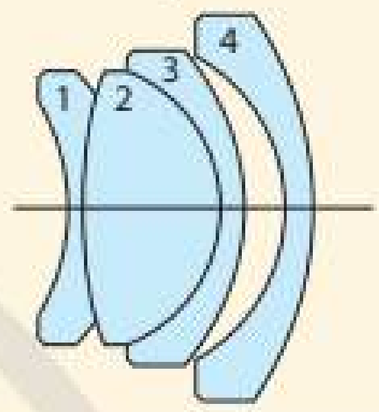


▲ **Hình 7.4.** a, b, c) Các dạng của thấu kính hội tụ; d) Kí hiệu của thấu kính hội tụ

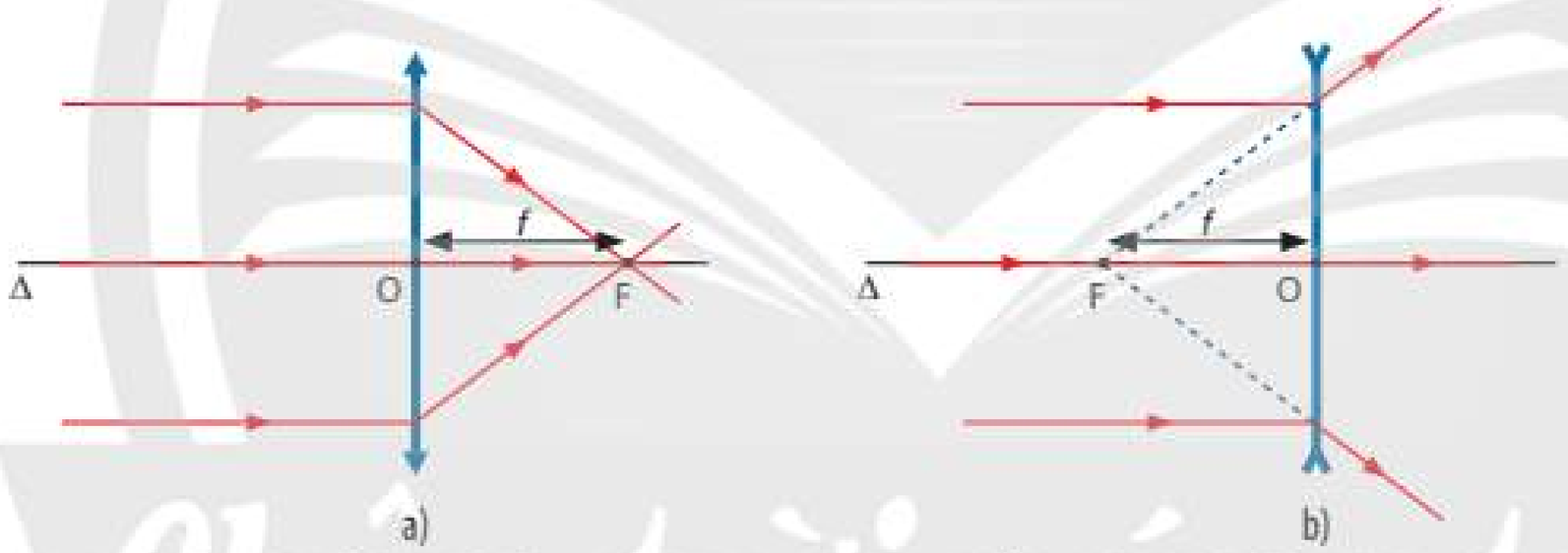


▲ **Hình 7.5.** a, b, c) Các dạng của thấu kính phân kì; d) Kí hiệu của thấu kính phân kì

Để nâng cao chất lượng hình ảnh, ống kính máy ảnh là một hệ gồm nhiều thấu kính được ghép với nhau. Hãy chỉ rõ các thấu kính hội tụ và thấu kính phân kì trong ống kính máy ảnh dưới đây.



Tìm hiểu trục chính, quang tâm, tiêu điểm chính và tiêu cự của thấu kính



▲ **Hình 7.6.** Sơ đồ đường đi của các tia sáng song song qua: a) thấu kính hội tụ; b) thấu kính phân kì

Hình 7.6a là sơ đồ đường đi của chùm tia sáng song song qua thấu kính hội tụ và Hình 7.6b là sơ đồ đường đi của chùm tia sáng song song qua thấu kính phân kì.

Trong các tia sáng song song đi tới thấu kính, có một tia tới vuông góc với bề mặt thấu kính thì truyền thẳng. Tia này trùng với một đường thẳng Δ gọi là **trục chính** của thấu kính.

Trục chính của thấu kính đi qua một điểm O ở tâm của thấu kính. Điểm này gọi là **quang tâm** của thấu kính.

Chùm tia tới song song với trục chính của thấu kính cho chùm tia ló (Hình 7.6a) hoặc đường kéo dài của chùm tia ló (Hình 7.6b) cắt nhau tại một điểm F trên trục chính. Điểm này gọi là **tiêu điểm chính** của thấu kính.

Khoảng cách f từ quang tâm đến tiêu điểm chính được gọi là **tiêu cự** của thấu kính: $f = OF$.

Thí nghiệm khảo sát đường đi của một số tia sáng qua thấu kính

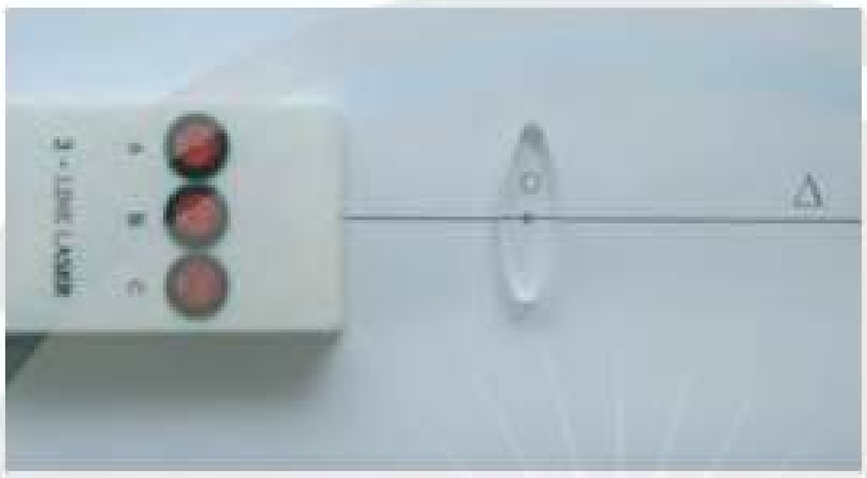
Thí nghiệm 1: Khảo sát đường đi của một số tia sáng qua thấu kính hội tụ

Chuẩn bị: nguồn phát chùm sáng hẹp (hoặc nguồn sáng laser), thấu kính hội tụ, tờ giấy trắng, bút, thước.

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Vẽ một đường thẳng trên giấy. Đánh dấu một điểm O trên đường thẳng.

Bước 2: Đặt thấu kính hội tụ lên tờ giấy sao cho đường thẳng này trùng với trục chính Δ của thấu kính và điểm O trùng với quang tâm của thấu kính (Hình 7.7).



▲ **Hình 7.7.** Bố trí thí nghiệm khảo sát đường đi của các tia sáng qua thấu kính hội tụ

Bước 3: Lần lượt chiếu tia tới theo các phương xiên khác nhau đi qua quang tâm O của thấu kính (Hình 7.8a). Quan sát đường đi của các tia sáng.

Bước 4: Chiếu các tia tới song song với trục chính (Hình 7.8b), quan sát đường đi của các tia sáng và đánh dấu giao điểm F của tia ló với trục chính trên tờ giấy.



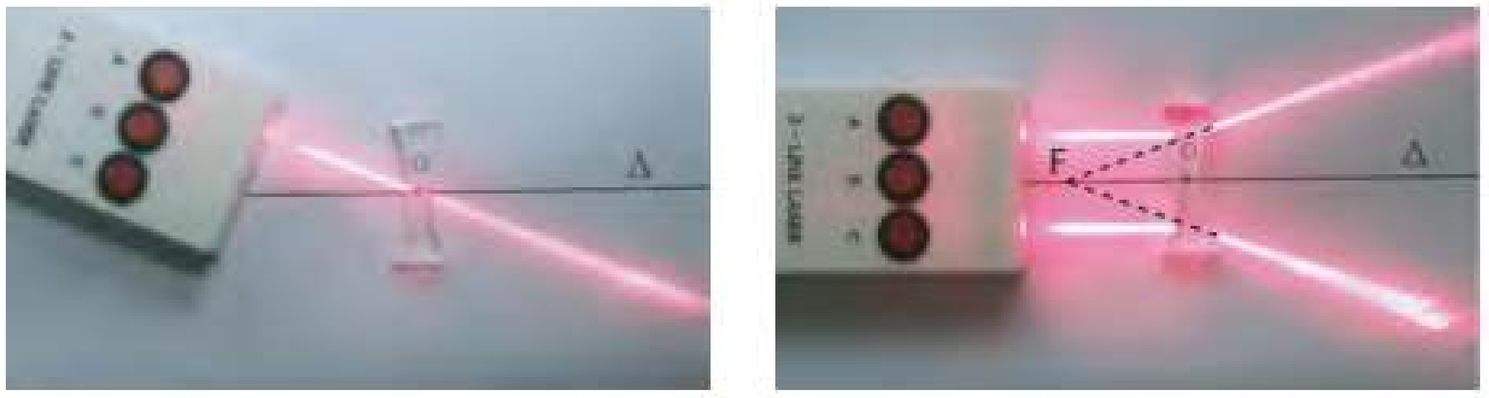
a) b)

▲ **Hình 7.8.** Thí nghiệm với thấu kính hội tụ:
a) tia tới đi qua quang tâm; b) tia tới song song với trục chính

1 Thực hiện Thí nghiệm 1 và 2, từ đó nêu nhận xét về mối liên hệ giữa phương của tia tới và phương của tia ló trong từng trường hợp.

Thí nghiệm 2: Khảo sát đường đi của một số tia sáng qua thấu kính phân kì

Chuẩn bị và tiến hành thí nghiệm tương tự Thí nghiệm 1, thay thấu kính hội tụ bằng thấu kính phân kì. Ở bước 4, đánh dấu giao điểm F là giao điểm của đường kéo dài của các tia ló với trục chính.



a) b)

▲ **Hình 7.9.** Thí nghiệm với thấu kính phân kì:
a) tia tới đi qua quang tâm; b) tia tới song song với trục chính

2 Xác định độ lớn tiêu cự của thấu kính hội tụ và thấu kính phân kì đã dùng trong Thí nghiệm 1 và 2.

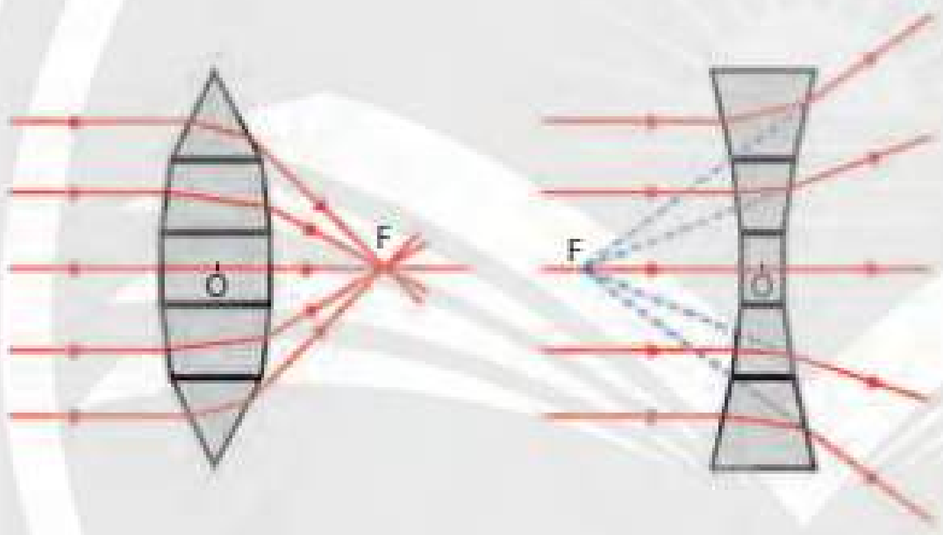
Kết quả hai thí nghiệm trên cho thấy:

– Tia tới quang tâm của thấu kính thì truyền thẳng.

– Tia tới song song với trục chính thì tia ló (hoặc đường kéo dài của tia ló) đi qua tiêu điểm chính của thấu kính.

Giải thích nguyên lí hoạt động của thấu kính

Để giải thích sự lệch của tia sáng qua thấu kính, ta có thể xem thấu kính là tập hợp các lăng kính nhỏ được ghép sát nhau như Hình 7.10.



▲ **Hình 7.10.** Minh hoạ đường đi của chùm tia sáng song song qua "các lăng kính nhỏ" tạo nên:
a) chùm tia hội tụ; b) chùm tia phân kì

3 Dựa vào Hình 7.10, hãy giải thích vì sao các tia sáng truyền qua thấu kính có thể tạo nên chùm tia sáng hội tụ hoặc phân kì?

Tia sáng đi qua lăng kính luôn lệch về phía đáy. Tập hợp các tia sáng đi qua những lăng kính nhỏ tạo nên chùm tia ló là chùm tia hội tụ hoặc chùm tia phân kì.

- Có hai loại thấu kính: thấu kính hội tụ và thấu kính phân kì.
- Quang tâm O là một điểm trong thấu kính mà mọi tia sáng đi qua nó đều truyền thẳng.
- Trục chính Δ là đường thẳng đi qua quang tâm O và vuông góc với bề mặt thấu kính.
- Tiêu điểm chính F là một điểm trên trục chính. Tia tới song song với trục chính thì tia ló (hoặc đường kéo dài của tia ló) đi qua tiêu điểm chính.
- Tiêu cự f là khoảng cách từ quang tâm đến tiêu điểm chính của thấu kính: $f = OF$.

Chân trời sáng tạo

2 ẢNH CỦA VẬT QUA THẤU KÍNH – CÁCH VẼ ẢNH

Chúng ta đã biết được ảnh ảo là ảnh có thể quan sát được nhưng không thể hứng được trên màn chắn như ảnh nhìn qua gương phẳng, qua mặt nước, … Ảnh thật là ảnh có thể hứng được trên màn chắn như ảnh xuất hiện trên màn chiếu do máy chiếu tạo nên.

Thí nghiệm quan sát ảnh của vật qua thấu kính hội tụ

Chuẩn bị: vật (ngọn nến, khe sáng hình chữ L hoặc F), nguồn điện, nguồn sáng, thấu kính hội tụ (tiêu cự 10 cm), giá quang học, màn chắn.

Tiến hành:

Bước 1: Bố trí thí nghiệm như Hình 7.11. Lúc đầu, đặt vật sát nguồn sáng. Thấu kính cách vật một khoảng lớn hơn 10 cm, màn chắn đặt gần thấu kính.

Bước 2: Bật nguồn sáng. Từ từ dịch chuyển màn chắn ra xa thấu kính cho đến khi ảnh của vật hiện rõ nét trên màn chắn. Sau đó, dịch chuyển thấu kính ra xa vật hơn, điều chỉnh vị trí của màn chắn để thu được ảnh rõ nét. Quan sát sự thay đổi độ lớn và chiều của ảnh trên màn chắn.

Bước 3: Dịch chuyển thấu kính lại gần vật sao cho khoảng cách từ vật đến thấu kính nhỏ hơn 10 cm. Đặt mắt sau thấu kính để quan sát ảnh trong trường hợp này.

4 Thực hiện thí nghiệm (Hình 7.11) và nêu nhận xét về ảnh quan sát được ở bước 2 và 3 của thí nghiệm.



▲ **Hình 7.11.** Thí nghiệm quan sát ảnh của vật qua thấu kính hội tụ

Kết quả thí nghiệm trên cho thấy một vật đặt trước thấu kính hội tụ có thể tạo ra:
– ảnh thật ngược chiều, lớn hoặc nhỏ hơn vật.
– ảnh ảo cùng chiều và lớn hơn vật.

Thí nghiệm quan sát ảnh của vật qua thấu kính phân kì

Chuẩn bị: vật (ngọn nến, khe sáng hình chữ L hoặc F), nguồn điện, nguồn sáng, thấu kính phân kì (tiêu cự 10 cm), giá quang học, màn chắn.

Tiến hành:

Bước 1: Bố trí thí nghiệm như Hình 7.11, nhưng thay thấu kính hội tụ bằng thấu kính phân kì.

Chân trời sáng tạo

Bước 2: Để tìm ảnh trên màn chắn, lúc đầu cố định màn chắn và dịch chuyển vật, sau đó cố định vật và dịch chuyển màn chắn.

Bước 3: Nếu không quan sát thấy ảnh trên màn chắn, hãy đặt mắt sau thấu kính để quan sát ảnh của vật.

Bước 4: Tiếp tục thay đổi khoảng cách giữa vật và thấu kính, quan sát độ lớn của ảnh.

Kết quả thí nghiệm trên cho thấy một vật đặt ở mọi vị trí trước thấu kính phân kì luôn cho ảnh ảo cùng chiều và nhỏ hơn vật.

5 Nêu nhận xét về ảnh quan sát được ở bước 3 và 4 của thí nghiệm đối với thấu kính phân kì.

Vẽ sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh của vật qua thấu kính hội tụ

Để xác định vị trí và tính toán độ lớn của ảnh quan sát được, chúng ta có thể sử dụng sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh. Trên giấy kẻ ô, chúng ta vẽ đường đi của các tia sáng qua thấu kính, xác định vị trí và kích thước của vật và ảnh rồi tính toán các đại lượng dựa vào tỉ lệ xích của các ô.

Chuẩn bị: giấy kẻ ô, bút chì, thước kẻ.

Xác định vị trí và độ lớn ảnh thật của vật qua thấu kính hội tụ

Ví dụ 1: Đặt một vật AB có độ lớn 6 cm, vuông góc với trục chính, cách thấu kính 24 cm. Đầu B của vật nằm trên trục chính. Cho biết tiêu cự của thấu kính là 8 cm. Bằng cách vẽ sơ đồ tỉ lệ, hãy xác định vị trí và độ lớn của ảnh.

Lời giải:

– Trên giấy kẻ ô, chọn tỉ lệ xích độ dài cạnh mỗi ô vuông tương ứng với 2 cm trong thực tế.

– Vẽ kí hiệu thấu kính hội tụ L, quang tâm O, trục chính Δ và tiêu điểm F cách thấu kính 4 ô.

– Vẽ vật AB có độ lớn 3 ô đặt trước thấu kính, vuông góc với trục chính, có điểm B nằm trên trục chính và cách thấu kính 12 ô.

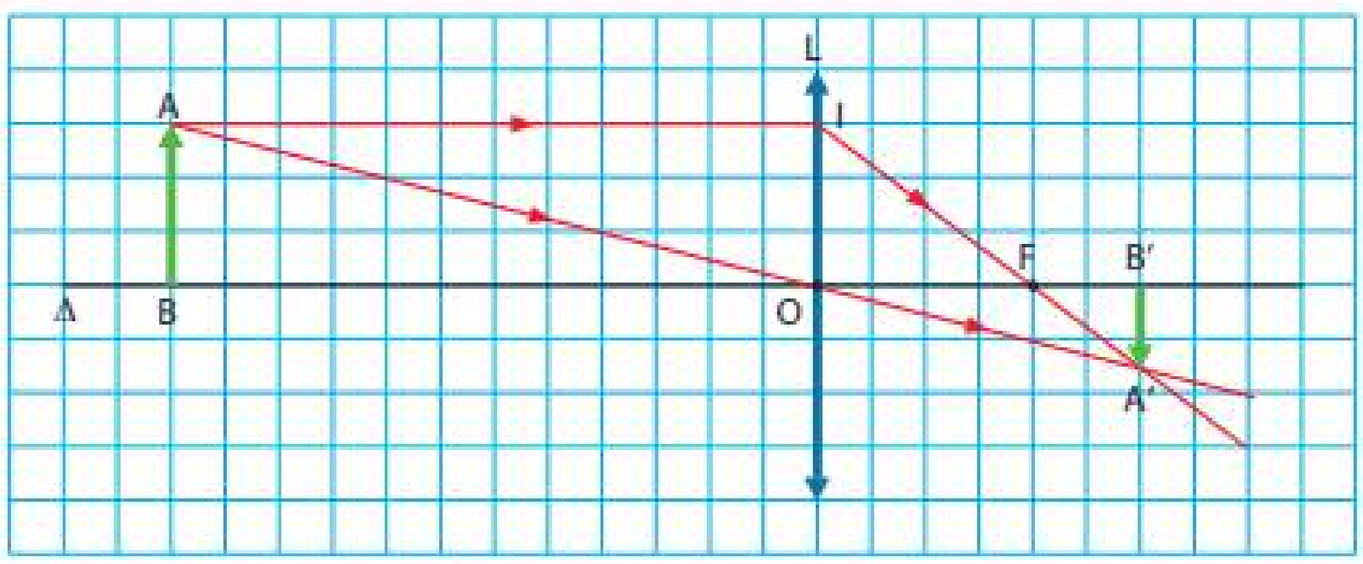
– Vẽ tia AO đi qua quang tâm O cho tia ló OA' truyền thẳng; tia AI song song với trục chính cho tia ló IF.

– Tia ló OA' và tia ló IF cắt nhau tại A'. Điểm A' là ảnh của điểm A. Từ A' hạ đường vuông góc với trục chính, cắt trục chính tại điểm B'. A'B' là ảnh của vật AB qua thấu kính (Hình 7.12).

Từ sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh, ta kết luận:

– Khoảng cách từ ảnh A'B' đến thấu kính là 6 ô, tương ứng với 12 cm.

– Độ lớn của ảnh A'B' là 1,5 ô, tương ứng với 3 cm.



▲ **Hình 7.12.** Sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh thật của vật qua thấu kính hội tụ

Một vật AB cao 3 cm đặt trước thấu kính hội tụ có tiêu cự 4 cm, cho ảnh thật A'B' cao 6 cm và cách thấu kính 12 cm. Vẽ sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh, từ đó xác định khoảng cách từ vật đến thấu kính.

Xác định vị trí và độ lớn ảnh ảo của vật qua thấu kính hội tụ

Ví dụ 2: Đặt một vật có độ lớn 2 cm, vuông góc với trục chính, cách thấu kính 3 cm. Đầu B của vật nằm trên trục chính. Cho biết tiêu cự của thấu kính là 4 cm. Bằng cách vẽ sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh, hãy xác định vị trí và độ lớn của ảnh.

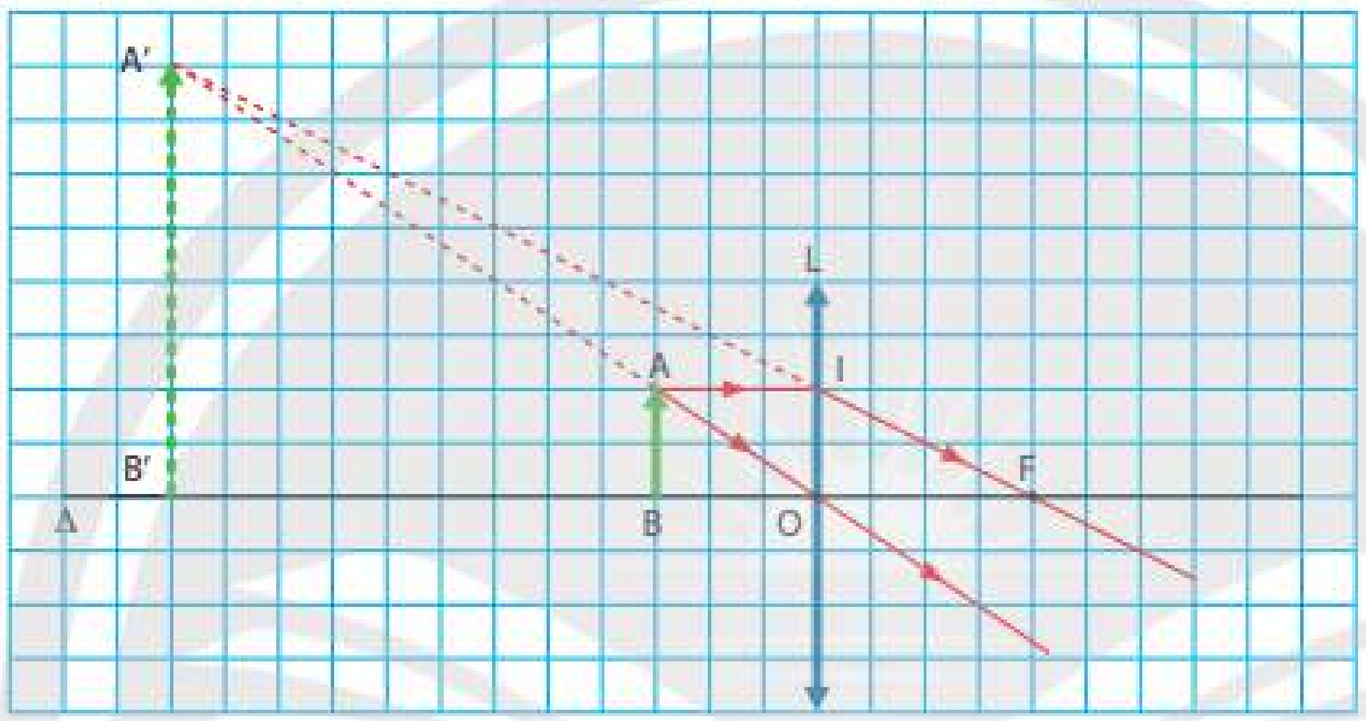
Lời giải:

– Trên giấy kẻ ô, chọn tỉ lệ xích độ dài cạnh mỗi ô vuông tương ứng với 1 cm trong thực tế.

– Vẽ vật AB có độ lớn 2 ô, cách thấu kính 3 ô (Hình 7.13).

– Vẽ tia AI song song trục chính cho tia ló đi qua F và tia AO đi qua quang tâm O truyền thẳng. Đường kéo dài của các tia ló này cắt nhau tại A'.

– Từ A' hạ đường vuông góc xuống trục chính tại B'. A'B' là ảnh ảo của AB cho bởi thấu kính hội tụ.



▲ **Hình 7.13.** Sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh ảo của vật qua thấu kính hội tụ

Từ sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh, ta kết luận:

– Khoảng cách từ ảnh A'B' đến thấu kính là 12 ô, tương ứng với 12 cm.

– Độ lớn của ảnh A'B' là 8 ô, tương ứng với 8 cm.

Vẽ sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh của vật qua thấu kính phân kì

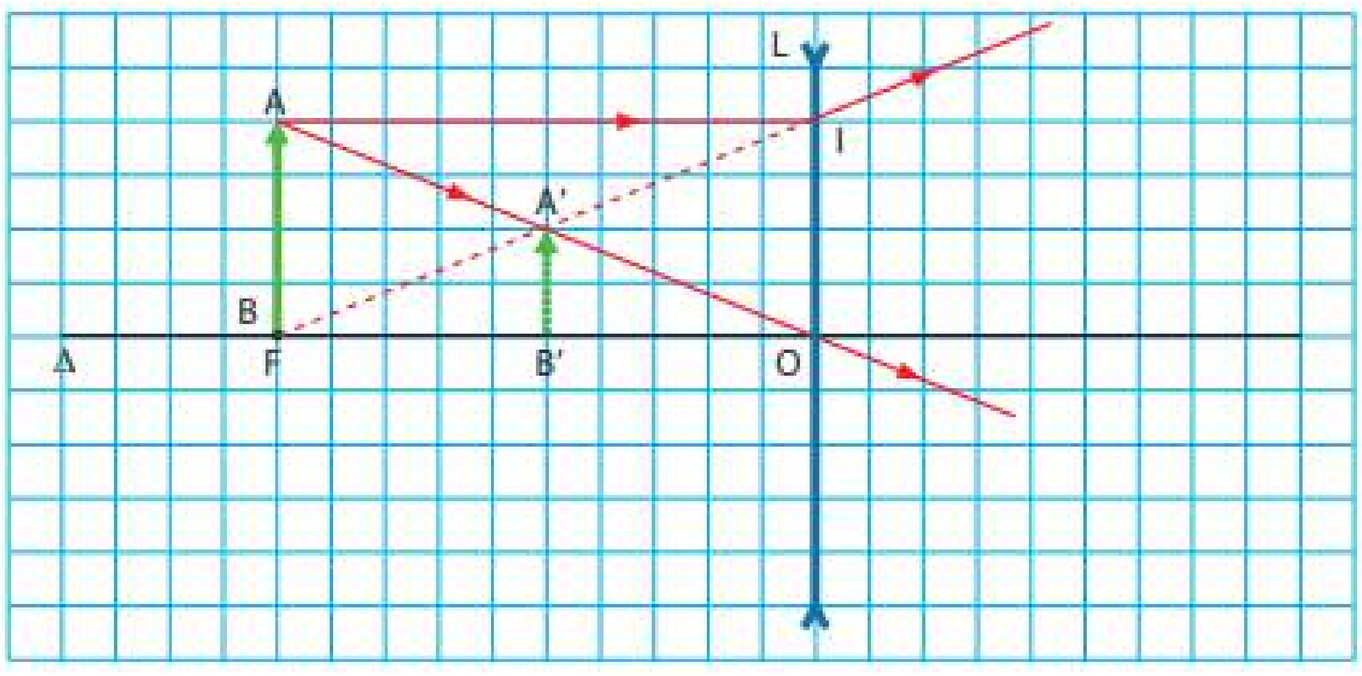
Ví dụ 3: Đặt một vật cao AB có độ lớn 8 cm, vuông góc với trục chính, cách thấu kính 20 cm. Đầu B của vật nằm trên trục chính. Cho biết tiêu cự của thấu kính là 20 cm. Bằng cách vẽ sơ đồ tỉ lệ, hãy xác định vị trí và độ lớn của ảnh.

Lời giải:

– Trên giấy kẻ ô, chọn tỉ lệ xích độ dài cạnh mỗi ô vuông tương ứng với 2 cm trong thực tế.

– Vẽ vật AB có độ lớn 4 ô, cách thấu kính 10 ô (Hình 7.14).

– Thực hiện các bước tiếp theo như ở ví dụ 2.



▲ **Hình 7.14.** Sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh của vật qua thấu kính phân kì

Từ sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh, ta kết luận:
– Khoảng cách từ ảnh A'B' đến thấu kính là 5 ô, tương ứng với 10 cm.
– Độ lớn của ảnh A'B' là 2 ô, tương ứng với 4 cm.

• Ảnh thật là ảnh hứng được trên màn chắn. Ảnh ảo không hứng được trên màn chắn.
• Vật đặt trước thấu kính hội tụ cách thấu kính một khoảng lớn hơn tiêu cự sẽ cho ảnh thật, ngược chiều với vật.
• Vật đặt trước thấu kính hội tụ cách thấu kính một khoảng nhỏ hơn tiêu cự sẽ cho ảnh ảo, cùng chiều với vật và lớn hơn vật.
• Vật đặt trước thấu kính phân kì luôn cho ảnh ảo, cùng chiều với vật và nhỏ hơn vật.
• Để xác định độ lớn của ảnh hay vật, khoảng cách từ vật hay ảnh đến thấu kính, ta sử dụng sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh.

3 KÍNH LÚP

Mô tả kính lúp

Kính lúp là dụng cụ dùng để quan sát các vật nhỏ. Bộ phận chính của kính lúp là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn (cỡ vài centimetre) được bảo vệ bởi khung kính và có tay cầm (Hình 7.15). Trên kính lúp có ghi số bội giác 2×, 3×, 5×, 10×, … Số bội giác của kính lúp càng lớn thì ảnh quan sát được qua kính lúp càng lớn.

Kính lúp được sử dụng rất phổ biến trong cuộc sống như quan sát các vật nhỏ, đọc các dòng chữ nhỏ trong sách, ….



▲ **Hình 7.15.** Kính lúp

Vào buổi trưa nắng, dùng kính lúp hứng ánh sáng mặt trời sao cho các tia ló tập trung vào một điểm trên một tờ giấy. Quan sát hiện tượng xảy ra tiếp theo. Từ đó, giải thích vấn đề đã nêu ở phần Mở đầu của bài học.

Cách sử dụng kính lúp

Kính lúp hoạt động theo nguyên tắc: khi vật đặt cách kính lúp một khoảng nhỏ hơn tiêu cự, mắt đặt sau kính lúp quan sát được ảnh ảo lớn hơn vật.
Để sử dụng kính lúp, ta thực hiện các thao tác như sau:
– Đặt kính lúp gần sát vật cần quan sát, mắt nhìn vào mặt kính.
– Từ từ dịch chuyển kính ra xa vật (nhưng vật vẫn nằm trong khoảng tiêu cự) cho đến khi nhìn thấy rõ các chi tiết của vật qua kính lúp.
– Khi cần quan sát trong một khoảng thời gian dài, người ta thường chọn cách đặt mắt ở tiêu điểm của kính lúp để mắt không bị mỏi.

• Kính lúp là thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn (cỡ vài centimetre), dùng để quan sát các vật nhỏ.
• Vật cần quan sát phải đặt trong khoảng tiêu cự của kính lúp để cho ảnh ảo lớn hơn vật.

Nêu một số dụng cụ hằng ngày có sử dụng thấu kính hội tụ, thấu kính phân kì.

4 THỰC HÀNH ĐO TIÊU CỰ CỦA THẤU KÍNH HỘI TỤ

Mục đích: Đo tiêu cự của thấu kính hội tụ bằng dụng cụ thực hành.

Nguyên tắc: Gọi d là khoảng cách giữa vật và thấu kính và d' là khoảng cách giữa ảnh và thấu kính. Trên sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh, ta lần lượt thực hiện các thao tác sau:

– Vẽ trục chính Δ, thấu kính hội tụ L, tiêu điểm F, tiêu cự OF = f.

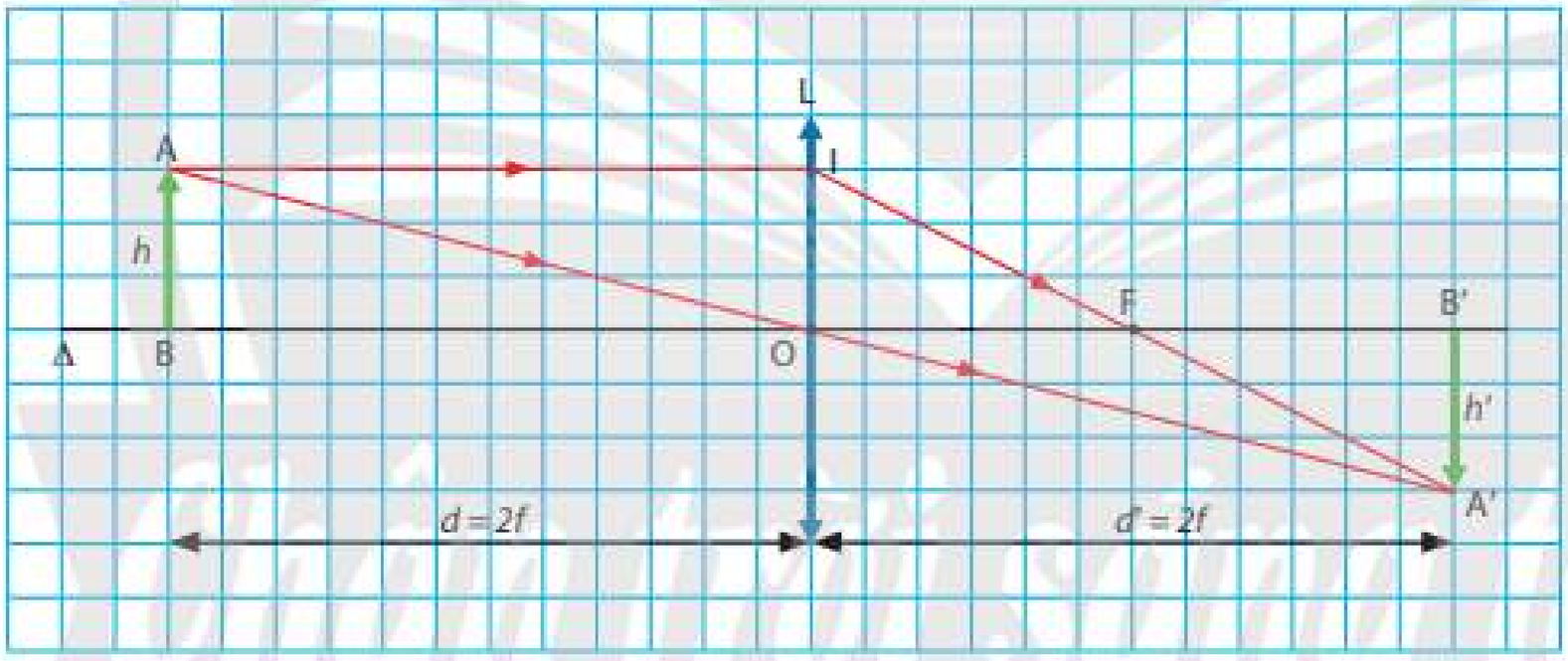
– Vẽ vật AB có độ cao h cách L một đoạn $d = 2f$.

– Vẽ các tia AO đi qua quang tâm O, AI song song với trục chính có tia ló IF đi qua tiêu điểm F. Giao điểm của tia OA và và IF cắt nhau tại A'.

– Vẽ ảnh A'B' . Độ cao ảnh A'B' là h'.

– Từ sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh (Hình 7.16) ta có $d' = d = 2f$. Do vậy, tiêu cự của thấu kính là:

$$f = \frac{d + d'}{4}$$



▲ **Hình 7.16.** Sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh của vật qua thấu kính hội tụ trong trường hợp $d = 2f$

Chuẩn bị:

– Một thấu kính hội tụ có tiêu cự cần đo, vật sáng, màn chắn, giá quang học.

– Mẫu báo cáo.

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Bố trí thí nghiệm như Hình 7.11. Đo chiều cao h của vật.

Bước 2: Ban đầu, đặt thấu kính ở giữa giá quang học, vật và màn chắn ở hai bên và sát với thấu kính.

Bước 3: Dịch chuyển vật và màn chắn ra xa dần thấu kính những khoảng bằng nhau cho đến khi thu được ảnh rõ nét ngược chiều và bằng vật ($h = h'$).

Bước 4: Dùng thước đo độ dài d, d' và ghi giá trị đo được theo mẫu Bảng 7.1.

BÁO CÁO THỰC HÀNH
ĐO TIÊU CỰ CỦA THẤU KÍNH HỘI TỤ

Ngày: ..... *Tháng:* ..... *Năm:* .....

Họ và tên: .....

Lớp: ..... Trường: .....

1. Mục tiêu: .....

2. Thiết bị: .....

3. Phương pháp thực hiện: .....

4. Kết quả thí nghiệm: .....

Bảng 7.1. Kết quả đo tiêu cự của thấu kính hội tụ

Kết quả đo / Lần đo	Khoảng cách *d* từ vật đến thấu kính (mm)	Khoảng cách *d'* từ ảnh đến thấu kính (mm)
1	?	?
2	?	?
3	?	?

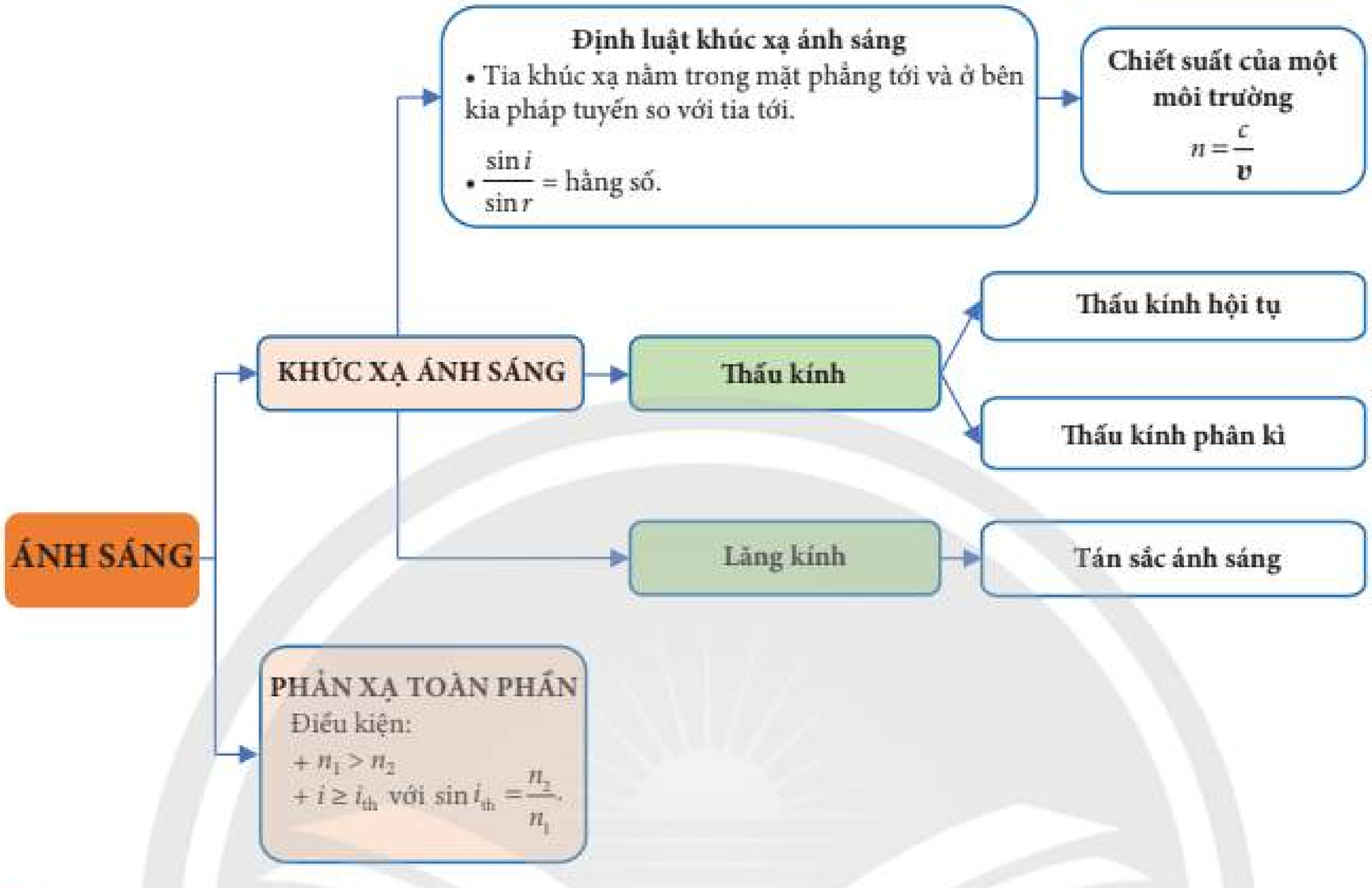
- Giá trị trung bình của *d*: $\overline{d}$ = ...
- Giá trị trung bình của *d'*: $\overline{d'}$ = ...
- Giá trị trung bình của *f*: $\overline{f} = \frac{\overline{d}+\overline{d'}}{4}$ = ...

5. Thảo luận: Nếu thay một vật có chiều cao khác thì kết quả đo tiêu cự của thấu kính hội tụ có thay đổi không?

6. Kết luận: .....

ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 2

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC

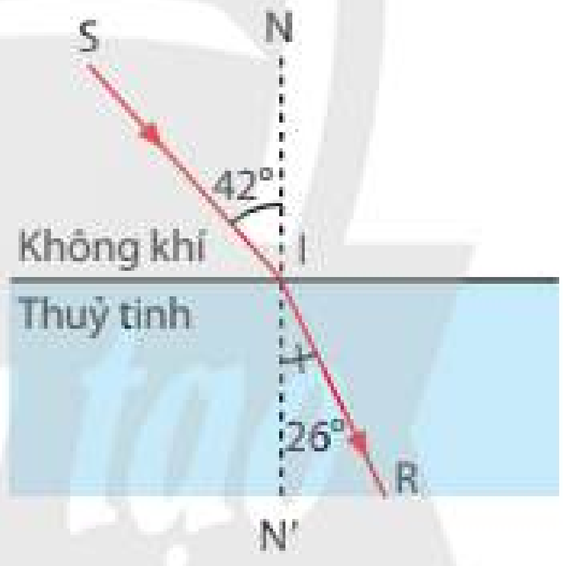


B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Một tia sáng SI đổi phương truyền khi đi từ không khí vào thuỷ tinh tại điểm tới I như hình vẽ.

a) Tia sáng trong thuỷ tinh bị lệch ra xa hay lại gần với pháp tuyến tại I? Giải thích.

b) Tính chiết suất của thuỷ tinh.



2. Có ba tia sáng màu đỏ, lục, tím chiếu đến mặt bên của một lăng kính với cùng một góc tới. Hãy vẽ các tia ló sau khi ra khỏi lăng kính.

3. Cho một tia sáng đi qua hai môi trường không khí (chiết suất bằng 1) và kim cương (chiết suất bằng 2,419). Nêu điều kiện để xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần tại mặt phân cách giữa hai môi trường trên.

4. Cho hai tấm bìa màu trắng và màu vàng. Đặt cả hai tấm bìa vào trong một phòng tối. Nếu chiếu ánh sáng màu đỏ lần lượt vào hai tấm bìa thì ta nhìn thấy chúng có màu gì?

5. Một kính lúp có tiêu cự 5 cm.

a) Để dùng kính lúp này quan sát một vật nhỏ, ta phải đặt vật trong khoảng nào trước kính?

b) Ảnh tạo bởi kính lúp có đặc điểm gì?

6. Một vật AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ có tiêu cự 12 cm, điểm B nằm trên trục chính và cách thấu kính 6 cm. Vẽ sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh và xác định khoảng cách từ vật đến ảnh.

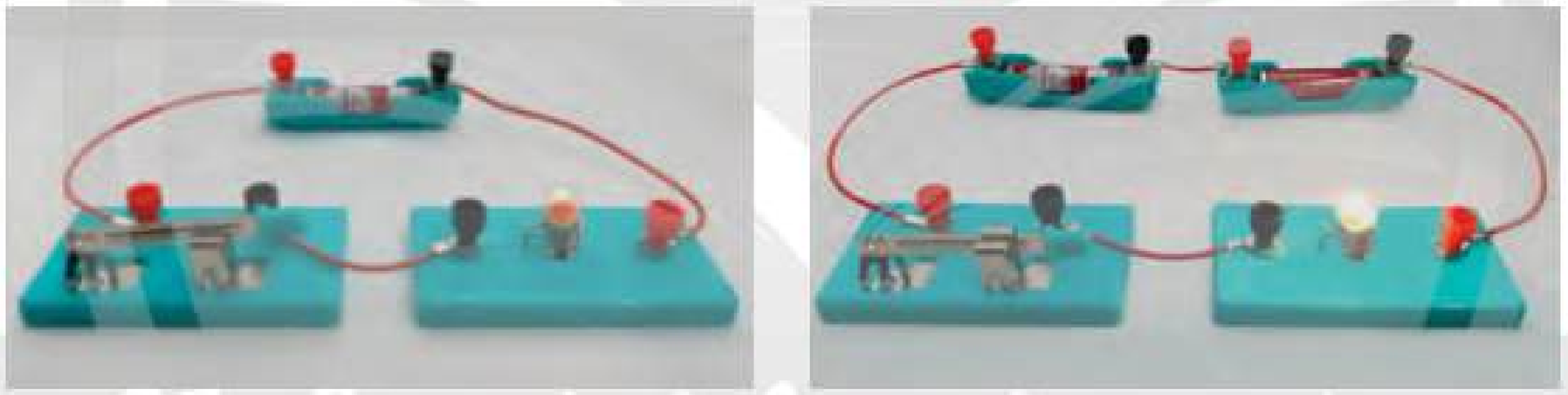
BÀI 8

Điện trở. Định luật Ohm

MỤC TIÊU

- Thực hiện thí nghiệm đơn giản để nêu được điện trở có tác dụng cản trở dòng điện trong mạch.
- Thực hiện thí nghiệm để xây dựng được định luật Ohm: cường độ dòng điện chạy qua một đoạn dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây và tỉ lệ nghịch với điện trở của nó.
- Nêu được (không yêu cầu thành lập) công thức tính điện trở của một đoạn dây dẫn (theo độ dài, tiết diện, điện trở suất).
- Sử dụng công thức đã cho để tính được điện trở của một đoạn dây dẫn trong trường hợp đơn giản.

Trong chương trình môn Khoa học tự nhiên lớp 8, ta đã biết độ sáng của đèn phụ thuộc vào cường độ dòng điện chạy qua nó. Ở mạch điện hình bên dưới, khi lắp thêm một pin vào mạch điện, ta thấy bóng đèn sáng mạnh hơn. Cường độ dòng điện chạy qua bóng đèn phụ thuộc như thế nào vào hiệu điện thế giữa hai đầu của nó?



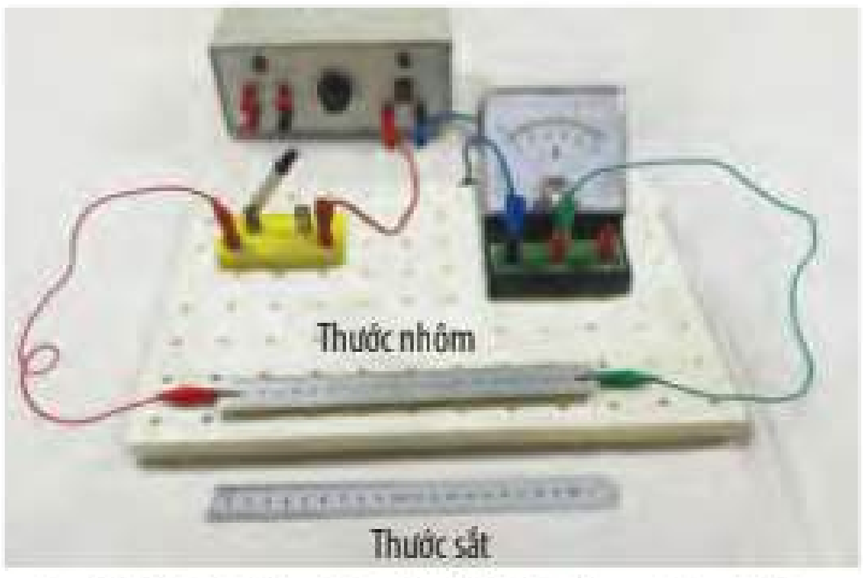
a) b)

▲ Mạch điện dùng: a) 1 pin, b) 2 pin

1 TÁC DỤNG CẢN TRỞ DÒNG ĐIỆN CỦA VẬT DẪN ĐIỆN

Tìm hiểu tác dụng cản trở dòng điện của một số vật dẫn điện

Chuẩn bị: bộ nguồn điện một chiều, công tắc điện, bảng lắp mạch điện, ampe kế (GHĐ 1 A, ĐCNN 0,02 A), các dây nối, các dây nối có đầu kẹp, một thước nhôm và một thước sắt có cùng kích thước (Hình 8.1).



▲ **Hình 8.1.** Thí nghiệm tìm hiểu tác dụng cản trở dòng điện của một số vật dẫn điện

Chân trời sáng tạo

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Lắp mạch điện như sơ đồ Hình 8.1. Dùng dây nối có đầu kẹp để mắc thước nhôm vào mạch điện. Đặt giá trị hiệu điện thế của bộ nguồn điện ở mức 4,5 V.

Bước 2: Bật nguồn và đóng công tắc điện. Đọc và ghi số chỉ của ampe kế theo mẫu Bảng 8.1.

Bước 3: Thay thước nhôm bằng thước sắt và lặp lại các thao tác như bước 2.

1 Tiến hành thí nghiệm (Hình 8.1), từ đó nêu nhận xét về khả năng cản trở dòng điện của các vật dẫn điện dùng trong thí nghiệm.

Bảng 8.1. Kết quả thí nghiệm tìm hiểu tác dụng cản trở dòng điện của một số vật dẫn điện

Vật dẫn điện	Số chỉ của ampe kế (A)
Thước nhôm	0,40
Thước sắt	0,10

Kết quả thí nghiệm trên cho thấy với cùng hiệu điện thế đặt vào hai đầu các vật dẫn điện khác nhau thì cường độ dòng điện chạy qua chúng cũng khác nhau. Mỗi vật dẫn điện có mức độ cản trở dòng điện khác nhau.

2 ĐIỆN TRỞ. ĐỊNH LUẬT OHM

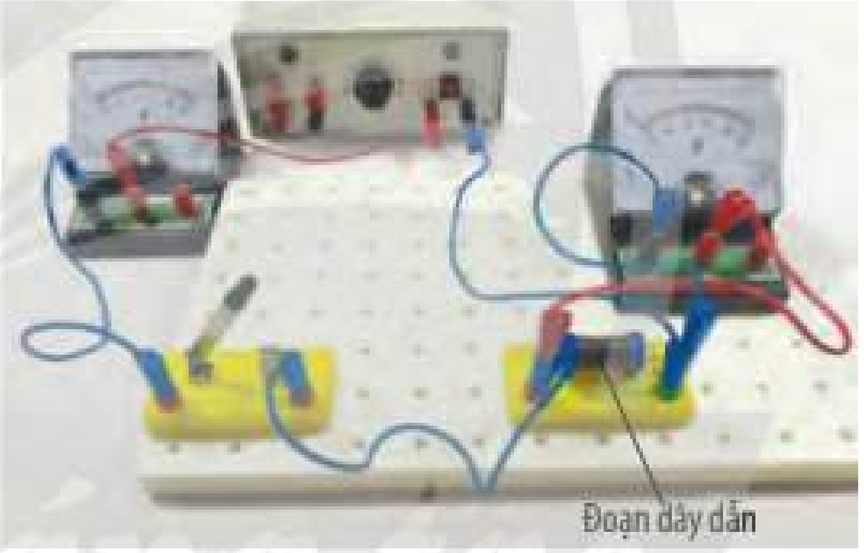
Khảo sát sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây dẫn

Chuẩn bị: bộ nguồn điện một chiều, công tắc điện, bảng lắp mạch điện, đoạn dây dẫn (làm bằng constantan có chiều dài 900 mm và đường kính tiết diện 0,3 mm), ampe kế (GHĐ 1 A, ĐCNN 0,02 A), vôn kế (GHĐ 6 V, ĐCNN 0,1 V).

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Lắp mạch điện như Hình 8.2. Đặt giá trị hiệu điện thế của bộ nguồn điện ở mức 1,5 V.

Bước 2: Bật nguồn và đóng công tắc điện. Đọc và ghi số chỉ của ampe theo mẫu Bảng 8.2. Ngắt công tắc điện.



▲ **Hình 8.2.** Thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc của *I* vào *U* giữa hai đầu đoạn dây dẫn

Bước 3: Lần lượt điều chỉnh giá trị hiệu điện thế của bộ nguồn điện ở các mức 3,0 V; 4,5 V; 6,0 V và lặp lại bước 2.

Bảng 8.2. Kết quả thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc của *I* vào *U* giữa hai đầu đoạn dây dẫn

Lần đo	1	2	3	4
Hiệu điện thế *U* (V)	1,5	3,0	4,5	6,0
Cường độ dòng điện *I* (A)	0,10	0,20	0,30	0,40

2 Tiến hành thí nghiệm (Hình 8.2), từ đó nêu nhận xét về sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây dẫn.

3 Nêu nhận xét về tỉ số $\frac{U}{I}$ đối với đoạn dây dẫn trong thí nghiệm.

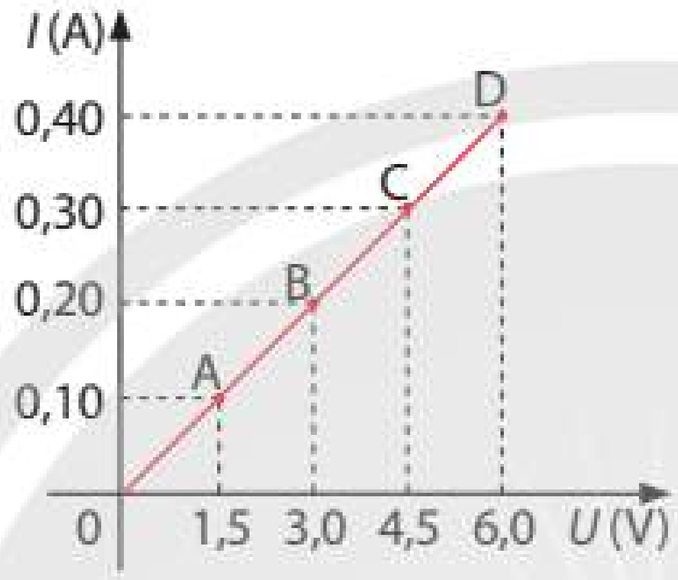
Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của *I* vào *U* giữa hai đầu đoạn dây dẫn

Dựa vào số liệu ở Bảng 8.2, ta vẽ được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện *I* vào hiệu điện thế *U* giữa hai đầu đoạn dây dẫn. Cách thực hiện như sau:

– Vẽ hệ trục toạ độ có trục hoành biểu diễn hiệu điện thế *U*, trục tung biểu diễn cường độ dòng điện *I*, gốc toạ độ tại vị trí ứng với $U = 0$ và $I = 0$.

– Vẽ các điểm A, B, C, D trên hệ trục toạ độ. Mỗi điểm ứng với một cặp giá trị *U*, *I*. Ví dụ, với điểm A ta có $U = 1{,}5$ V, $I = 0{,}10$ A.

– Vẽ đường nối các điểm biểu diễn số liệu, ta được đồ thị có dạng như Hình 8.3.



▲ **Hình 8.3.** Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của *I* vào *U* giữa hai đầu đoạn dây dẫn

4 Nêu nhận xét về hình dạng của đồ thị.

Kết quả thí nghiệm trên cho thấy hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn tăng (hoặc giảm) bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn đó cũng tăng (hoặc giảm) bấy nhiêu lần.

Trả lời câu hỏi đã nêu ở phần Mở đầu bài học.

Điện trở của một đoạn dây dẫn

Kết quả thí nghiệm trên cũng cho thấy thương số $\frac{U}{I}$ đối với một đoạn dây dẫn đang xét là không đổi. Thực hiện thí nghiệm với các đoạn dây dẫn khác, ta vẫn thấy thương số $\frac{U}{I}$ đối với mỗi đoạn dây dẫn luôn không đổi và trị số $R = \frac{U}{I}$ được gọi là **điện trở** của đoạn dây dẫn đó.

Trong sơ đồ mạch điện, điện trở được kí hiệu là: —▭— hoặc —/\/\/\/\—.

Trong hệ SI, đơn vị đo điện trở là ôm, kí hiệu là Ω.

Đối với các giá trị điện trở lớn, người ta còn dùng đơn vị: kilôôm (kΩ), megaôm (MΩ).

$1\ \text{k}\Omega = 1\,000\ \Omega$; $1\ \text{M}\Omega = 1\,000\,000\ \Omega$.

Có hai đoạn dây dẫn khác nhau. Lần lượt đặt hiệu điện thế $U = 12$ V vào giữa hai đầu của mỗi đoạn dây dẫn thì cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn thứ nhất là $I_1 = 1{,}2$ A, qua đoạn dây dẫn thứ hai là $I_2 = 0{,}8$ A. Tính điện trở của mỗi đoạn dây dẫn đó.

Định luật Ohm



▲ **Hình 8.4.** Georg Simon Ohm (1789 – 1854)

Mối liên hệ giữa cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn và hiệu điện thế đặt vào hai đầu đoạn dây dẫn được nhà vật lí người Đức Georg Simon Ohm (1789 – 1854) tìm ra vào năm 1827 và được gọi là định luật Ohm.

Cường độ dòng điện chạy qua một đoạn dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây dẫn và tỉ lệ nghịch với điện trở của nó:

$$I = \frac{U}{R}$$

Trong đó I (A) là cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn, U (V) là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây dẫn, R (Ω) là điện trở của đoạn dây dẫn.

• Điện trở là đại lượng đặc trưng cho tác dụng cản trở dòng điện trong mạch.

• Định luật Ohm: Cường độ dòng điện chạy qua một đoạn dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây dẫn và tỉ lệ nghịch với điện trở của nó:

$$I = \frac{U}{R}$$

Trong đó I (A) là cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn, U (V) là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây dẫn, R (Ω) là điện trở của đoạn dây dẫn.

Cho đoạn dây dẫn có điện trở $R = 20\ \Omega$.

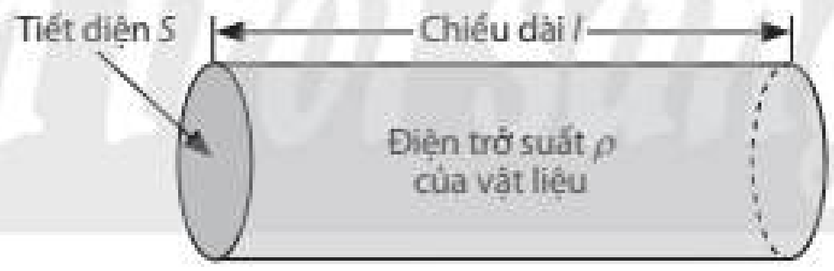
a) Khi mắc đoạn dây dẫn này vào hiệu điện thế 6 V thì dòng điện chạy qua nó có cường độ là bao nhiêu?

b) Muốn cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn này tăng thêm 0,3 A so với trường hợp trên thì hiệu điện thế đặt giữa hai đầu đoạn dây dẫn khi đó là bao nhiêu?

3 CÔNG THỨC TÍNH ĐIỆN TRỞ

Tìm hiểu công thức tính điện trở của một đoạn dây dẫn

Các thí nghiệm đã chứng tỏ điện trở của một đoạn dây dẫn kim loại ở một nhiệt độ xác định phụ thuộc vào vật liệu, kích thước và hình dạng của nó.



▲ **Hình 8.5.** Các yếu tố xác định điện trở của một đoạn dây dẫn

Tính điện trở của cuộn dây dẫn nhiệt trong một bếp điện làm bằng nichrome có chiều dài tổng cộng 6,5 m và tiết diện 0,2 mm^2.

Điện trở của một đoạn dây dẫn kim loại hình trụ có chiều dài l và tiết diện S (Hình 8.5) được xác định theo công thức:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Trong đó ρ là một đại lượng phụ thuộc vào bản chất vật liệu làm dây dẫn, được gọi là điện trở suất.

Trong hệ SI, đơn vị đo chiều dài l là mét (m); đơn vị đo tiết diện S là mét vuông (m^2) và đơn vị đo điện trở suất ρ là ôm mét (Ωm).

Điện trở suất của một vật liệu (hay một chất) là đại lượng đặc trưng cho khả năng cản trở dòng điện của vật liệu (hay chất) đó ở một nhiệt độ nhất định.

Điện trở suất của một vật liệu (hay một chất) càng nhỏ thì vật liệu (hay chất) đó dẫn điện càng tốt.

Bảng 8.3. Điện trở suất của một số chất ở 20 °C

Kim loại	Điện trở suất (Ωm)	Hợp kim	Điện trở suất (Ωm)
Silver (Bạc)	$1{,}6.10^{-8}$	Nickeline	$0{,}40.10^{-6}$
Copper (Đồng)	$1{,}7.10^{-8}$	Manganin	$0{,}43.10^{-6}$
Aluminium (Nhôm)	$2{,}8.10^{-8}$	Constantan	$0{,}50.10^{-6}$
Tungsten (Wolfram)	$5{,}5.10^{-8}$	Nichrome	$1{,}10.10^{-6}$

5 Dựa vào số liệu ở Bảng 8.3, trong ba chất nhôm, đồng, nichrome thì chất nào dẫn điện tốt nhất, chất nào dẫn điện kém nhất?

Điện trở của một đoạn dây dẫn được xác định bởi công thức:

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

Trong đó R (Ω) là điện trở của đoạn dây dẫn, l (m) là chiều dài đoạn dây dẫn, S (m^2) là tiết diện của dây dẫn và ρ (Ωm) là điện trở suất của vật liệu làm dây dẫn.

Cho ba đoạn dây dẫn trong hình bên dưới.



a) Dây constantan dài 900 mm, đường kính tiết diện 0,3 mm



b) Dây nichrome dài 1 800 mm, đường kính tiết diện 0,3 mm



c) Dây constantan dài 1 800 mm, đường kính tiết diện 0,6 mm

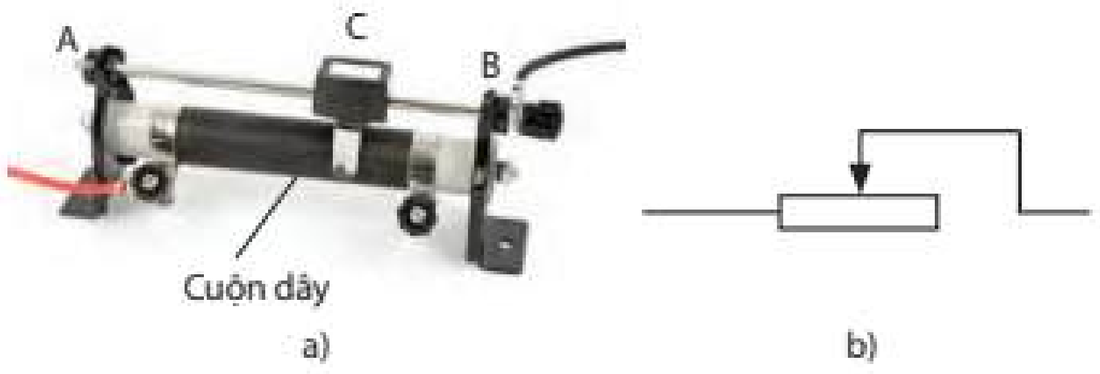
▲ Ba đoạn dây dẫn

a) Tính điện trở của mỗi đoạn dây dẫn.

b) Lần lượt mắc từng đoạn dây dẫn vào hiệu điện thế $U = 6$ V thì cường độ dòng điện chạy qua mỗi đoạn dây dẫn là bao nhiêu?

Mỗi đoạn dây dẫn luôn có một điện trở nhất định và điện trở này tỉ lệ thuận với chiều dài của nó. Tính chất này được ứng dụng để chế tạo một dụng cụ gọi là biến trở con chạy. Biến trở con chạy gồm một lõi hình trụ dài thường làm bằng sứ, được quấn quanh bởi một sợi dây kim loại có điện trở suất lớn (thường làm bằng nickeline hoặc nichrome) và một con chạy C. Khi điều chỉnh cho con chạy C trượt dọc theo cuộn dây từ đầu A đến đầu B, số vòng của dây dẫn sẽ thay đổi, nghĩa là làm thay đổi chiều dài của đoạn dây cho dòng điện chạy qua, dẫn tới giá trị của biến trở thay đổi.

Mỗi biến trở con chạy có một trị số điện trở tối đa tương ứng với số vòng dây tối đa của nó. Khi lắp đặt biến trở trong các mạch điện thí nghiệm, để đảm bảo an toàn, cần đặt con chạy C ở vị trí ứng với trị số lớn nhất của biến trở.



▲ a) Biến trở con chạy; b) Kí hiệu của biến trở trong mạch điện

BÀI 9

Đoạn mạch nối tiếp

MỤC TIÊU

– Thực hiện thí nghiệm để rút ra được: Trong đoạn mạch điện mắc nối tiếp, cường độ dòng điện là như nhau cho mọi điểm.
– Lắp được mạch điện và đo được giá trị cường độ dòng điện trong một đoạn mạch điện mắc nối tiếp.
– Nêu được (không yêu cầu thành lập) công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch một chiều nối tiếp.
– Tính được điện trở tương đương của đoạn mạch một chiều nối tiếp trong một số trường hợp đơn giản.
– Tính được cường độ dòng điện trong đoạn mạch một chiều mắc nối tiếp trong một số trường hợp đơn giản.

Vì sao khi đóng hoặc mở công tắc điện thì cả hai đèn trong mạch điện ở hình bên dưới cùng sáng hoặc cùng tắt? Nếu một trong hai đèn bị hỏng thì đèn kia còn sáng không?



a) b)

▲ Mạch điện gồm hai đèn mắc liên tiếp **nhau** có công tắc điện: a) đóng, b) mở

1 ĐOẠN MẠCH NỐI TIẾP

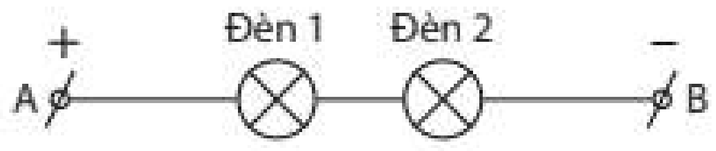
Tìm hiểu đoạn mạch nối tiếp

Đoạn mạch nối tiếp là đoạn mạch điện gồm các thiết bị điện được mắc liên tiếp nhau như Hình 9.1.



▲ **Hình 9.1.** Đoạn mạch điện gồm hai đèn mắc nối tiếp

Để mô tả đơn giản một đoạn mạch điện gồm nhiều thiết bị điện mắc nối tiếp, người ta sử dụng sơ đồ như Hình 9.2.



▲ **Hình 9.2.** Sơ đồ đoạn mạch điện gồm hai đèn mắc nối tiếp

1 Vẽ sơ đồ một đoạn mạch điện gồm ba điện trở mắc nối tiếp.

Chân trời sáng tạo

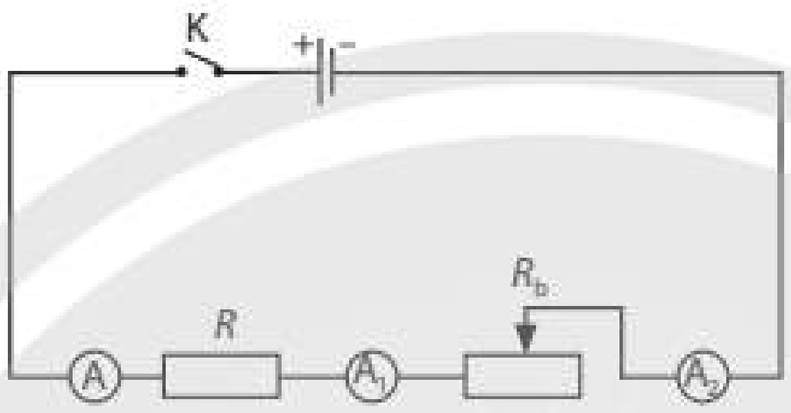
2 CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN TRONG ĐOẠN MẠCH NỐI TIẾP

Thí nghiệm tìm hiểu cường độ dòng điện trong đoạn mạch nối tiếp

Chuẩn bị: bộ nguồn điện một chiều, công tắc điện, điện trở 10 Ω, bảng lắp mạch điện, biến trở có trị số lớn nhất 20 Ω, ba ampe kế giống nhau (GHĐ 1 A, ĐCNN 0,02 A) và các dây nối.

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Lắp mạch điện như sơ đồ Hình 9.3. Đặt giá trị hiệu điện thế của bộ nguồn điện ở mức 6 V.



▲ **Hình 9.3.** Sơ đồ mạch điện mắc nối tiếp

Bước 2: Bật nguồn và đóng công tắc điện. Điều chỉnh biến trở đến giá trị $R_{b1} = 5\ \Omega$. Đọc và ghi số chỉ của các ampe kế đo được theo mẫu Bảng 9.1. Ngắt công tắc điện.

Bước 3: Lần lượt điều chỉnh biến trở đến giá trị $R_{b2} = 10\ \Omega$, tiếp theo là $R_{b3} = 15\ \Omega$ và lặp lại bước 2.

Bảng 9.1. Kết quả thí nghiệm tìm hiểu cường độ dòng điện trong đoạn mạch nối tiếp

Lần đo	Số chỉ của ampe kế		
	I (A)	I_1 (A)	I_2 (A)
1 (ứng với giá trị $R_{b1} = 5\ \Omega$)	0,40	0,40	0,40
2 (ứng với giá trị $R_{b2} = 10\ \Omega$)	0,30	0,30	0,30
3 (ứng với giá trị $R_{b3} = 15\ \Omega$)	0,24	0,24	0,24

2 Tiến hành thí nghiệm (Hình 9.3), từ đó nêu nhận xét về cường độ dòng điện chạy trong mạch chính và cường độ dòng điện chạy qua từng điện trở.

Kết quả thí nghiệm trên cho thấy trong đoạn mạch điện gồm hai điện trở mắc nối tiếp, cường độ dòng điện chạy trong mạch có giá trị như nhau cho mọi điểm.

$$I = I_1 = I_2$$

Thực hiện thí nghiệm tương tự với đoạn mạch điện gồm nhiều điện trở mắc nối tiếp, người ta vẫn thu được kết quả cường độ dòng điện là như nhau cho mọi điểm.

$$I = I_1 = I_2 = \ldots = I_n$$

3 ĐIỆN TRỞ TƯƠNG ĐƯƠNG CỦA ĐOẠN MẠCH NỐI TIẾP

Tìm hiểu điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp

Điện trở tương đương (R_{td}) của một đoạn mạch điện gồm nhiều điện trở là điện trở có thể thay thế cho tất cả điện trở trong đoạn mạch điện đó, sao cho với cùng hiệu điện thế thì cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch vẫn có giá trị như trước.

Điện trở tương đương R_{td} của đoạn mạch điện gồm nhiều điện trở $R_1, R_2, \ldots, R_n$ mắc nối tiếp bằng tổng các điện trở trong đoạn mạch điện đó:

$$R_{td} = R_1 + R_2 + \ldots + R_n$$

Trong đoạn mạch nối tiếp:

– Cường độ dòng điện có giá trị như nhau cho mọi điểm:

$$I = I_1 = I_2 = \ldots = I_n$$

– Điện trở tương đương của đoạn mạch được tính theo công thức:

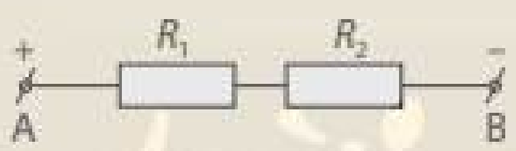
$$R_{td} = R_1 + R_2 + \ldots + R_n$$

1. Trả lời câu hỏi đã nêu ở phần Mở đầu bài học.

2. Cho đoạn mạch điện AB như hình bên dưới. Biết $R_1 = 10\,\Omega$, $R_2 = 15\,\Omega$, $U_{AB} = 12\,V$.

a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch điện AB.

b) Tính cường độ dòng qua mỗi điện trở.



▲ Sơ đồ một đoạn mạch điện gồm hai điện trở mắc nối tiếp

Nêu một số ví dụ về đoạn mạch điện gồm các thiết bị điện mắc nối tiếp trong thực tế.

Chân trời sáng tạo

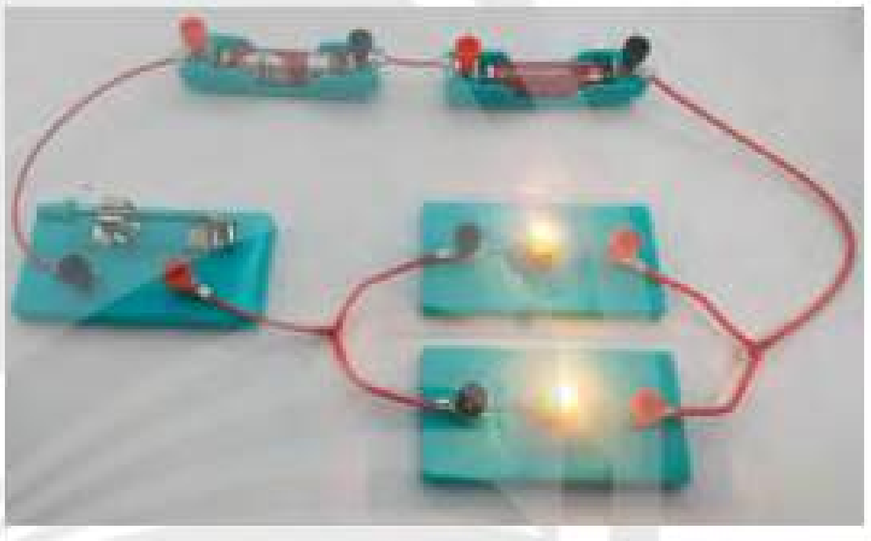
BÀI 10

Đoạn mạch song song

MỤC TIÊU

- Thực hiện thí nghiệm để rút ra được: Trong đoạn mạch điện mắc song song, tổng cường độ dòng điện trong các nhánh bằng cường độ dòng điện chạy trong mạch chính.
- Lắp được mạch điện và đo được giá trị cường độ dòng điện trong một đoạn mạch điện mắc song song.
- Nêu được (không yêu cầu thành lập) công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch một chiều song song.
- Tính được điện trở tương đương của đoạn mạch một chiều song song trong một số trường hợp đơn giản.
- Tính được cường độ dòng điện trong đoạn mạch một chiều mắc song song trong một số trường hợp đơn giản.

Ở mạch điện trong hình bên, nếu một trong hai đèn bị hỏng thì đèn kia còn sáng không?

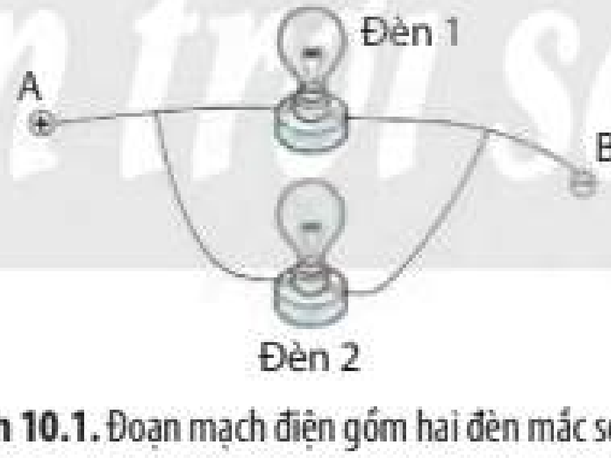


▲ Mạch điện gồm hai đèn mắc thành hai nhánh

1 ĐOẠN MẠCH SONG SONG

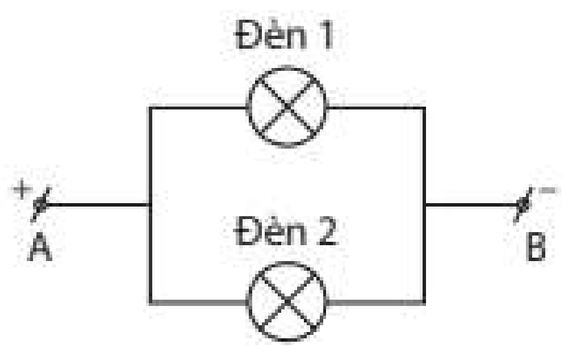
Tìm hiểu đoạn mạch song song

Đoạn mạch song song là đoạn mạch điện có các thiết bị điện được mắc thành các nhánh riêng biệt như Hình 10.1.



▲ **Hình 10.1.** Đoạn mạch điện gồm hai đèn mắc song song

Để mô tả đơn giản một đoạn mạch điện gồm nhiều thiết bị điện mắc song song, người ta sử dụng sơ đồ như Hình 10.2.



▲ **Hình 10.2.** Sơ đồ đoạn mạch điện gồm hai đèn mắc song song

1 Vẽ sơ đồ một đoạn mạch điện gồm ba điện trở mắc song song.

Chân trời sáng tạo

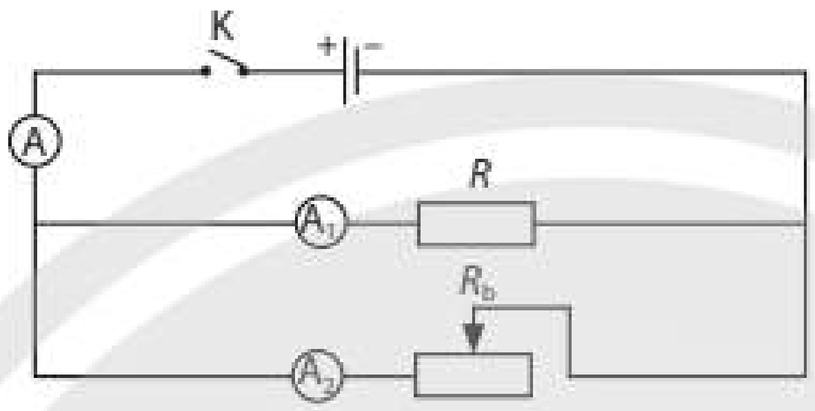
2 CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN TRONG ĐOẠN MẠCH SONG SONG

Thí nghiệm tìm hiểu cường độ dòng điện trong đoạn mạch song song

Chuẩn bị: bộ nguồn điện một chiều, công tắc điện, điện trở 10 Ω, bảng lắp mạch điện, biến trở có trị số lớn nhất 20 Ω, ba ampe kế giống nhau (GHĐ 3 A, ĐCNN 0,1 A) và các dây nối.

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Lắp mạch điện như sơ đồ Hình 10.3. Đặt giá trị hiệu điện thế của bộ nguồn điện ở mức 6 V.



▲ **Hình 10.3.** Sơ đồ mạch điện mắc song song

Bước 2: Bật nguồn và đóng công tắc điện. Điều chỉnh biến trở đến giá trị $R_{b1} = 5\ \Omega$. Đọc và ghi số chỉ của các ampe kế đo được theo mẫu Bảng 10.1. Ngắt công tắc điện.

Bước 3: Lần lượt điều chỉnh biến trở đến giá trị $R_{b2} = 10\ \Omega$, tiếp theo là $R_{b3} = 15\ \Omega$ và lặp lại bước 2.

Bảng 10.1. Kết quả thí nghiệm tìm hiểu cường độ dòng điện trong đoạn mạch song song

Lần đo	Số chỉ của ampe kế		
	I (A)	I_1 (A)	I_2 (A)
1 (ứng với giá trị $R_{b1} = 5\ \Omega$)	1,8	0,6	1,2
2 (ứng với giá trị $R_{b2} = 10\ \Omega$)	1,2	0,6	0,6
3 (ứng với giá trị $R_{b3} = 15\ \Omega$)	1,0	0,6	0,4

2 Tiến hành thí nghiệm (Hình 10.3), từ đó nêu nhận xét về cường độ dòng điện trong mạch chính và cường độ dòng điện trong các nhánh của đoạn mạch song song.

Kết quả thí nghiệm trên cho thấy trong đoạn mạch điện gồm hai điện trở mắc song song, cường độ dòng điện chạy trong mạch chính bằng tổng cường độ dòng điện trong hai nhánh:

$$I = I_1 + I_2$$

Thực hiện thí nghiệm tương tự với đoạn mạch gồm nhiều điện trở mắc song song, người ta vẫn thu được kết quả tổng cường độ dòng điện trong các nhánh bằng cường độ dòng điện chạy trong mạch chính:

$$I = I_1 + I_2 + \ldots + I_n$$

3 ĐIỆN TRỞ TƯƠNG ĐƯƠNG CỦA ĐOẠN MẠCH SONG SONG

Tìm hiểu điện trở tương đương của đoạn mạch song song

Điện trở tương đương R_{td} của đoạn mạch điện gồm các điện trở $R_1, R_2, \ldots, R_n$ mắc song song được tính theo công thức:

$$\frac{1}{R_{td}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots + \frac{1}{R_n}$$

Trong đoạn mạch song song:

– Tổng cường độ dòng điện trong các nhánh bằng cường độ dòng điện chạy trong mạch chính:

$$I = I_1 + I_2 + \ldots + I_n$$

– Điện trở tương đương của đoạn mạch được tính theo công thức:

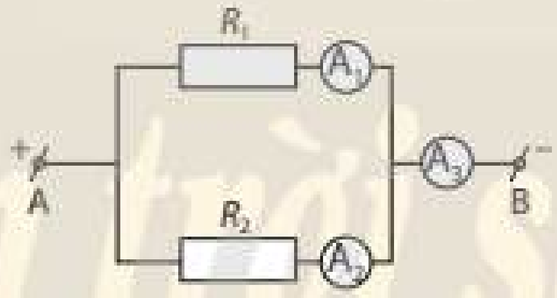
$$\frac{1}{R_{td}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots + \frac{1}{R_n}$$

1. Trả lời câu hỏi đã nêu ở phần Mở đầu bài học.

2. Cho đoạn mạch điện AB gồm hai điện trở $R_1 = 30\ \Omega$ và $R_2 = 20\ \Omega$ mắc song song như hình bên dưới. Biết ampe kế A_1 chỉ 2 A, ampe kế A_2 chỉ 3 A.

a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch điện AB.

b) Xác định số chỉ ampe kế A_3.



▲ Sơ đồ một đoạn mạch điện gồm hai điện trở mắc song song

Nêu một số ví dụ về đoạn mạch điện gồm các thiết bị điện mắc song song trong thực tế.

Chân trời sáng tạo

BÀI 11

Năng lượng điện. Công suất điện

MỤC TIÊU

– Lấy ví dụ để chứng tỏ được dòng điện có năng lượng.
– Nêu được công suất điện định mức của dụng cụ điện (công suất mà dụng cụ tiêu thụ khi hoạt động bình thường).
– Tính được năng lượng của dòng điện và công suất điện trong trường hợp đơn giản.

Trên nhãn của một chiếc đèn bàn có ghi các thông số 220 V, 15 W. Những con số này có ý nghĩa gì?

1 NĂNG LƯỢNG ĐIỆN

Tìm hiểu một số ví dụ chứng tỏ dòng điện có năng lượng

Điện có vai trò vô cùng quan trọng trong cuộc sống hằng ngày của con người. Hiện nay, phần lớn những thiết bị trong gia đình đều cần điện để hoạt động. Mỗi thiết bị điện khi hoạt động đều chuyển hoá năng lượng điện thành các dạng năng lượng khác như: nhiệt năng, quang năng, cơ năng, …

Ví dụ: Khi hoạt động, máy khoan (Hình 11.1a) chuyển hoá năng lượng điện chủ yếu thành cơ năng; nồi cơm điện, mỏ hàn (Hình 11.1 b, c) chuyển hoá năng lượng điện chủ yếu thành nhiệt năng.



▲ **Hình 11.1.** Một số thiết bị điện

Các ví dụ trên và nhiều ví dụ khác chứng tỏ dòng điện có năng lượng.

Trong hệ SI, đơn vị đo năng lượng điện (điện năng) là jun (J).

1 Nêu một số ví dụ khác chứng tỏ dòng điện có năng lượng.

Tìm hiểu công thức tính năng lượng điện

Năng lượng điện mà đoạn mạch điện tiêu thụ được xác định theo biểu thức:

$$W = UIt$$

Trong đó W (J) là năng lượng điện mà đoạn mạch điện tiêu thụ, U (V) là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, I (A) là cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch và t (s) là thời gian dòng điện chạy qua đoạn mạch.

Chân trời sáng tạo

Năng lượng điện mà các hộ gia đình, trường học, xưởng sản xuất, … tiêu thụ được đo bằng đồng hồ đo điện năng (công tơ điện) (Hình 11.2).

Đơn vị đo năng lượng điện ghi trên đồng hồ đo điện năng là kilôoát giờ (kWh). Mỗi số đếm của đồng hồ đo điện năng cho biết năng lượng điện đã sử dụng là 1 kWh.

$$1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}.$$



▲ **Hình 11.2.** Đồng hồ đo điện năng trong hộ gia đình

Ví dụ 1:

Một quạt điện hoạt động liên tục trong 45 phút với hiệu điện thế 220 V và cường độ dòng điện 0,15 A. Tính năng lượng điện mà quạt điện tiêu thụ theo đơn vị J và kWh.

Dữ kiện: $U = 220$ V; $I = 0{,}15$ A; $t = 45$ min $= 2\,700$ s.

Lời giải

Năng lượng điện mà quạt điện tiêu thụ:

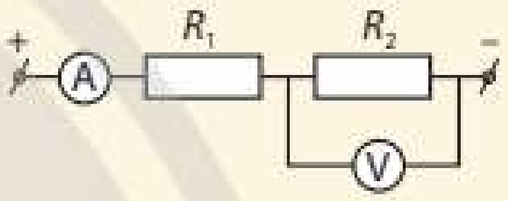
$W = UIt = 220 \times 0{,}15 \times 2\,700 = 89\,100$ J.

Hay: $W \approx 0{,}025$ kWh.

Cho đoạn mạch điện như hình bên dưới. Biết $R_1 = 40\ \Omega$. Số chỉ của vôn kế và ampe kế lần lượt là 12 V và 0,4 A.

a) Tính điện trở R_2.

b) Tính năng lượng điện mà đoạn mạch điện tiêu thụ trong thời gian 15 phút.



▲ Sơ đồ một đoạn mạch điện

- Năng lượng điện mà đoạn mạch điện tiêu thụ được xác định theo biểu thức:

$$W = UIt$$

Trong đó W (J) là năng lượng điện mà đoạn mạch điện tiêu thụ, U (V) là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, I (A) là cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch và t (s) là thời gian dòng điện chạy qua đoạn mạch.

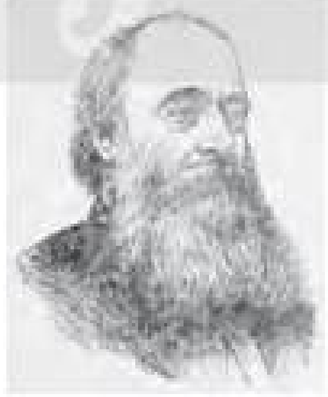
- Ngoài ra, năng lượng điện W còn được đo bằng đơn vị kWh.

$$1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}.$$

Nếu đoạn mạch chỉ chứa điện trở như ấm điện, bếp điện, lò sưởi điện, … thì toàn bộ năng lượng điện được chuyển hoá thành nhiệt năng.

Nhiệt lượng toả ra ở vật dẫn khi có dòng điện chạy qua tỉ lệ thuận với bình phương cường độ dòng điện, với điện trở của vật dẫn và thời gian dòng điện chạy qua:

$$Q = I^2Rt$$



James Prescott Joule (1818 – 1889)



Heinrich Lenz (1804 – 1865)

Trong đó Q (J) là nhiệt lượng toả ra ở vật dẫn, I (A) là cường độ dòng điện chạy qua vật dẫn, R (Ω) là điện trở của vật dẫn, t (s) là thời gian dòng điện chạy qua vật dẫn.

Nội dung trên còn được gọi là định luật Joule – Lenz, định luật này mang tên hai nhà khoa học James Prescott Joule (1818 – 1889, người Anh) và Heinrich Lenz (1804 – 1865, người Đức).

Chân trời sáng tạo

2 CÔNG SUẤT ĐIỆN

Tìm hiểu công thức tính công suất điện

Công suất điện của một đoạn mạch điện là năng lượng điện mà đoạn mạch điện đó tiêu thụ trong một đơn vị thời gian:

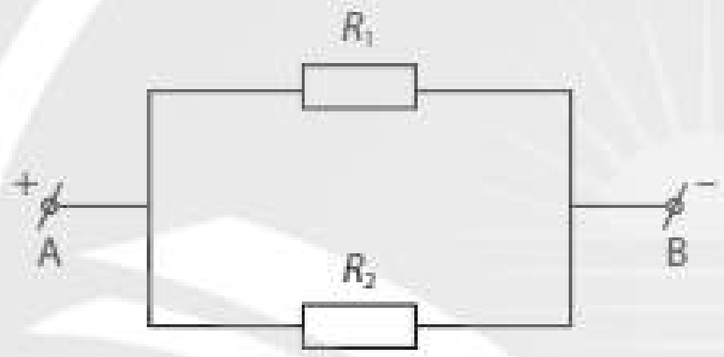
$$\mathcal{P} = \frac{W}{t} = UI$$

Trong đó $\mathcal{P}$ (W) là công suất điện của đoạn mạch, W (J) là năng lượng điện mà đoạn mạch điện tiêu thụ và t (s) là thời gian dòng điện chạy qua đoạn mạch đó.

Công suất điện của một đoạn mạch điện được xác định bởi tích của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch đó và cường độ dòng điện chạy qua nó.

Ví dụ 2:

Cho đoạn mạch điện AB như Hình 11.3. Biết $R_1 = 40\ \Omega$, $R_2 = 60\ \Omega$ và hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch điện là $U_{AB} = 24$ V.



▲ **Hình 11.3.** Sơ đồ một đoạn mạch điện

a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch điện AB.

b) Tính công suất điện của đoạn mạch điện AB.

Dữ kiện: $R_1 = 40\ \Omega$, $R_2 = 60\ \Omega$, $U_{AB} = 24$ V.

Lời giải

Đoạn mạch điện AB gồm: R_1 song song R_2

a) Điện trở tương đương của đoạn mạch điện AB:

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{40} + \frac{1}{60} = \frac{1}{24}$$

$$\Rightarrow R_{AB} = 24\ \Omega$$

b) Công suất điện của đoạn mạch điện AB:

$$\mathcal{P}_{AB} = U_{AB} I_{AB} = U_{AB}\left(\frac{U_{AB}}{R_{AB}}\right) = \frac{U_{AB}^2}{R_{AB}} = \frac{(24)^2}{24} = 24\ \text{W}.$$

Ví dụ 3:

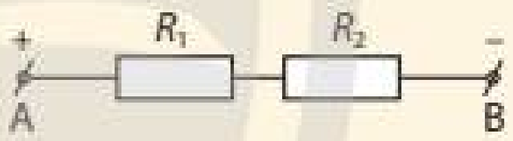
Một ấm điện dùng để đun nước có công suất 1 000 W. Thời gian dùng ấm mỗi ngày là 30 phút. Tính năng lượng điện mà ấm điện tiêu thụ trong một tháng (30 ngày) theo đơn vị kWh.

Dữ kiện: $\mathcal{P} = 1\ 000$ W $= 1$ kW; $t = 0{,}5 \times 30 = 15$ h.

2 Chứng minh rằng đối với đoạn mạch điện chỉ chứa điện trở thì công suất điện của điện trở còn được xác định bởi biểu thức:

$$\mathcal{P} = RI^2 = \frac{U^2}{R}.$$

Cho đoạn mạch điện AB như hình bên dưới. Biết $R_1 = 40\ \Omega$, $R_2 = 60\ \Omega$ và hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch điện là $U_{AB} = 24$ V.



a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch điện AB.

b) Tính công suất điện của đoạn mạch điện AB.

Chân trời sáng tạo

Lời giải

Năng lượng điện mà ấm điện tiêu thụ trong một tháng (30 ngày):

$$W = \mathscr{P}t = 1 \times 15 = 15 \text{ kWh}.$$

Tìm hiểu giá trị định mức của dụng cụ điện

Trên nhãn của mỗi dụng cụ điện thường có ghi **hiệu điện thế định mức** và **công suất điện định mức**.

– Hiệu điện thế định mức là hiệu điện thế để dụng cụ điện hoạt động bình thường.

– Công suất điện của thiết bị điện khi hoạt động bình thường được gọi là công suất điện định mức của nó.



▲ **Hình 11.4.** Các giá trị định mức của một bóng đèn

3 Xác định hiệu điện thế định mức và công suất điện định mức của bóng đèn trong Hình 11.4.

• Công suất điện của một đoạn mạch là năng lượng điện mà đoạn mạch điện đó tiêu thụ trong một đơn vị thời gian:

$$\mathscr{P} = \frac{W}{t}$$

Trong đó $\mathscr{P}$ (W) là công suất điện của đoạn mạch, W (J) là năng lượng điện mà đoạn mạch điện tiêu thụ và t (s) là thời gian dòng điện đi qua đoạn mạch đó.

• Công suất điện định mức của thiết bị điện là công suất của thiết bị điện đó khi hoạt động bình thường.

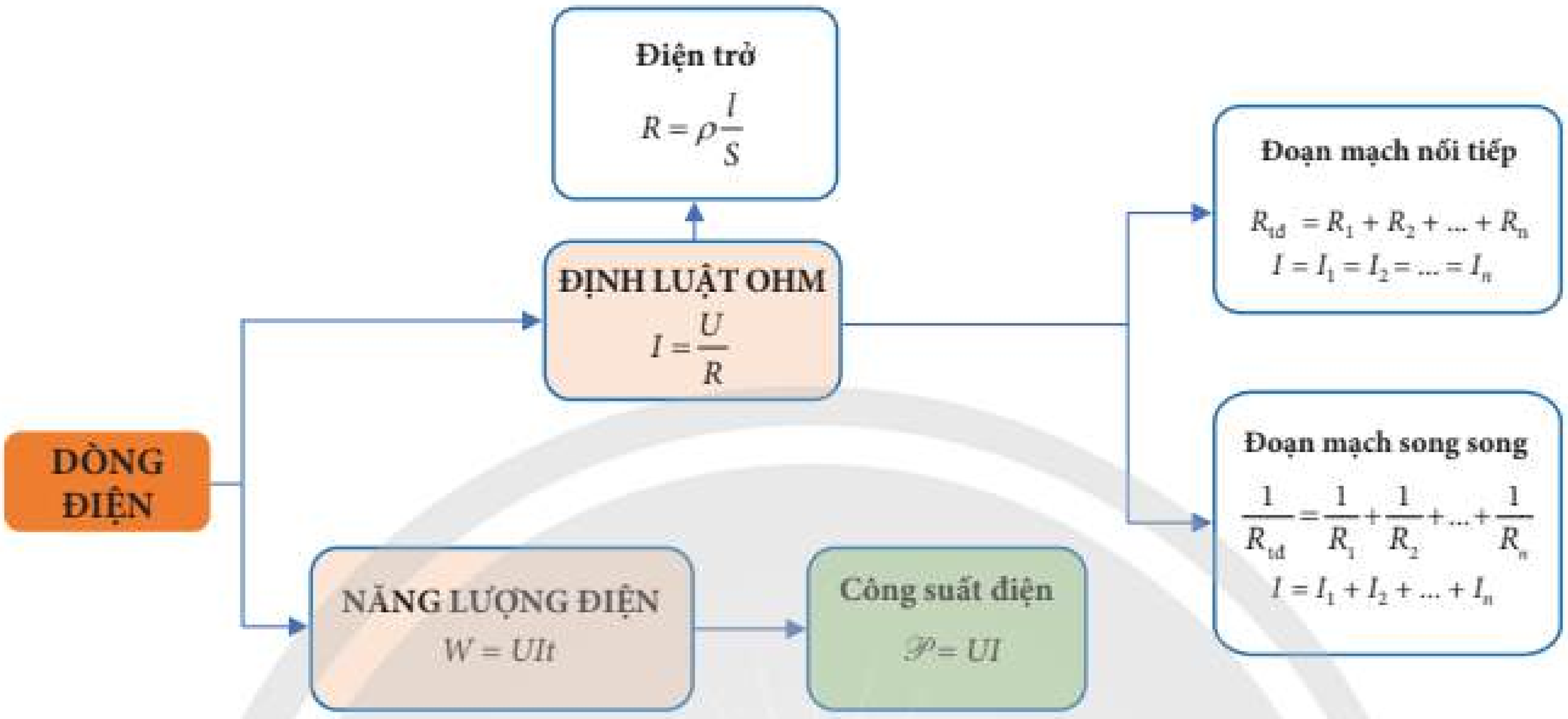
1. Trả lời câu hỏi ở phần Mở đầu bài học.

2. Một bóng đèn compact giá 75 000 đồng có công suất 18 W và thời gian thắp sáng tối đa khoảng 6 000 h. Một bóng đèn LED giá 92 000 đồng có công suất 12 W và thời gian thắp sáng tối đa khoảng 18 000 h. Hai đèn có độ sáng tương đương nhau. Biết giá 1 kWh điện là khoảng 2 000 đồng. Hãy tính chi phí cho việc sử dụng mỗi loại bóng đèn trên trong 18 000 h.

Vì sao dây dẫn nối với bóng đèn luôn có vỏ bọc cách điện, tiết diện lớn, trong khi dây tóc bóng đèn được để trần, tiết diện nhỏ?

ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 3

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC



B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Một đoạn dây điện bằng đồng có tiết diện 2,5 mm^2 và chiều dài 20 m. Biết đồng có điện trở suất $1{,}7.10^{-8}$ Ω.m. Tính điện trở của đoạn dây điện.

2. Trên nhãn đèn 1 có ghi 220 V – 40 W và đèn 2 có ghi 220 V – 20 W.

a) Tính năng lượng điện mà mỗi đèn tiêu thụ khi sử dụng ở hiệu điện thế 220 V trong 1 giờ.

b) Tính tổng công suất điện của hai đèn tiêu thụ và nêu nhận xét về độ sáng của mỗi đèn trong hai trường hợp:

– Mắc song song hai đèn vào hiệu điện thế 220 V.

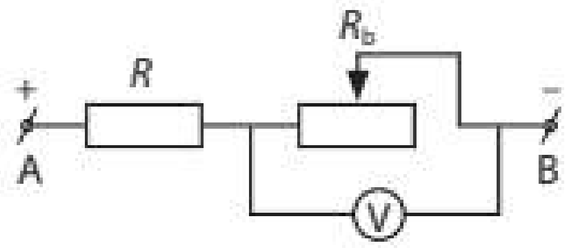
– Mắc nối tiếp hai đèn vào hiệu điện thế 220 V.

3. Trên nhãn một bếp điện có ghi 220 V – 800 W.

a) Để bếp điện hoạt động bình thường thì hiệu điện thế đặt vào bếp điện phải bằng bao nhiêu? Tính cường độ dòng điện chạy qua bếp điện khi đó.

b) Tính năng lượng điện mà bếp điện tiêu thụ khi hoạt động liên tục trong 45 phút theo đơn vị J và số đếm tương ứng của đồng hồ đo điện năng.

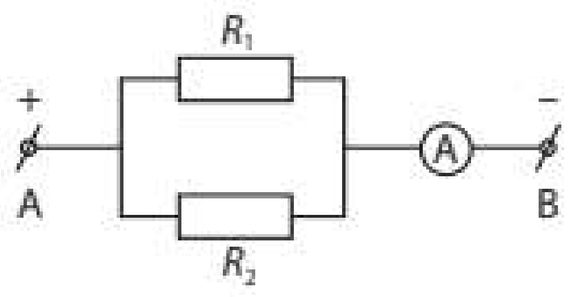
4. Cho đoạn mạch điện AB như hình bên. Điện trở R có trị số 10 Ω. Khi biến trở R_b được điều chỉnh từ giá trị 0 đến 40 Ω thì số chỉ nhỏ nhất và lớn nhất của vôn kế bằng bao nhiêu? Biết $U_{AB} = 12$ V.



5. Cho đoạn mạch điện AB như hình bên. Biết $U_{AB} = 6$ V, $R_1 = 4$ Ω, $R_2 = 6$ Ω.

a) Xác định số chỉ của ampe kế.

b) Tính công suất điện của đoạn mạch điện AB.



BÀI 12

Cảm ứng điện từ

MỤC TIÊU

Thực hiện thí nghiệm để rút ra được: Khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây dẫn kín biến thiên thì trong cuộn dây đó xuất hiện dòng điện cảm ứng.

Hình bên là một loại đèn pin sử dụng bóng đèn LED được nạp điện bằng cách bóp tay vào cần nạp điện. Bên trong đèn pin có nam châm, cuộn dây dẫn và một pin sạc lithium để nạp điện. Loại đèn này hoạt động dựa vào nguyên tắc nào?



▲ Đèn pin nạp điện bằng tay

1 HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

Tìm hiểu hiện tượng cảm ứng điện từ

Thí nghiệm 1: Dùng nam châm vĩnh cửu để tạo ra dòng điện

Chuẩn bị: một cuộn dây dẫn, điện kế (có vạch 0 nằm ở giữa thang đo), các dây nối, nam châm vĩnh cửu và giá đỡ có trục quay.

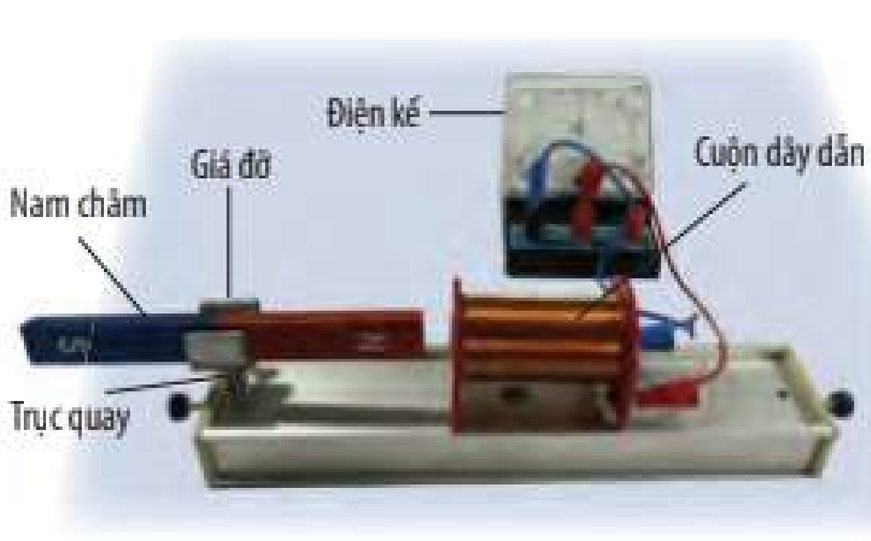
Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Nối hai đầu cuộn dây dẫn với hai chốt của điện kế.

Bước 2: Đặt nam châm lên giá đỡ, giữ yên nam châm trước cuộn dây dẫn (Hình 12.1). Quan sát kim điện kế.

Bước 3: Dịch chuyển nam châm trượt trên giá đỡ đến gần cuộn dây dẫn, sau đó dịch chuyển nam châm ra xa cuộn dây dẫn. Quan sát kim điện kế.

Bước 4: Đặt nam châm cố định trên giá đỡ sao cho trục quay đi qua trung điểm của nam châm. Quay nam châm trước cuộn dây dẫn. Quan sát kim điện kế.



▲ **Hình 12.1.** Bố trí thí nghiệm dùng nam châm vĩnh cửu để tạo ra dòng điện

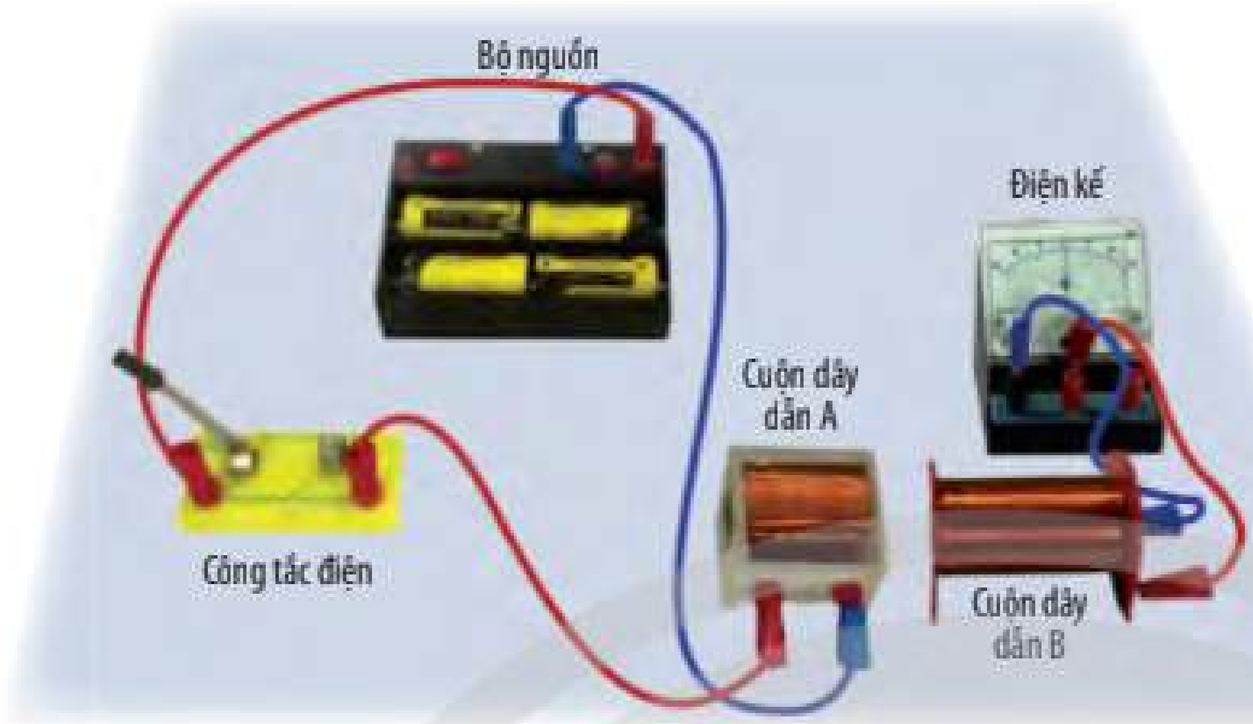
1 Tiến hành Thí nghiệm 1, từ đó cho biết ở trường hợp nào thì trong cuộn dây dẫn xuất hiện dòng điện.

Bảng 12.1. Kết quả khảo sát sự xuất hiện của dòng điện trong cuộn dây dẫn

Trường hợp	Kim điện kế có bị lệch không?	Có dòng điện xuất hiện trong cuộn dây dẫn không?
Giữ yên nam châm trước cuộn dây dẫn	Không	Không
Dịch chuyển nam châm đến gần hoặc ra xa cuộn dây dẫn	Có	Có
Quay nam châm trước cuộn dây dẫn	Có	Có

Thí nghiệm 2: Dùng nam châm điện để tạo ra dòng điện

Chuẩn bị: hai cuộn dây dẫn A và B, điện kế (có vạch 0 nằm ở giữa thang đo), bộ nguồn gồm 4 viên pin 1,5 V, đế gắn pin có công tắc và đèn tín hiệu, công tắc điện và các dây nối.



▲ **Hình 12.2.** Bố trí thí nghiệm dùng nam châm điện để tạo ra dòng điện

2 Tiến hành Thí nghiệm 2, từ đó cho biết ở trường hợp nào thì trong cuộn dây dẫn B xuất hiện dòng điện.

3 Từ Thí nghiệm 1 và 2, có thể kết luận gì về sự xuất hiện của dòng điện cảm ứng?

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Lắp các dụng cụ như Hình 12.2. Nối cuộn dây dẫn A với bộ nguồn thông qua công tắc điện để tạo thành nam châm điện. Nối hai đầu cuộn dây dẫn B với điện kế. Đặt hai cuộn dây dẫn A và B gần nhau. Ban đầu công tắc điện đang mở. Quan sát kim điện kế.

Bước 2: Đóng công tắc điện. Quan sát kim điện kế trong khi đóng và sau khi đóng công tắc điện.

Bước 3: Ngắt công tắc điện. Quan sát kim điện kế trong khi ngắt và sau khi ngắt công tắc điện.

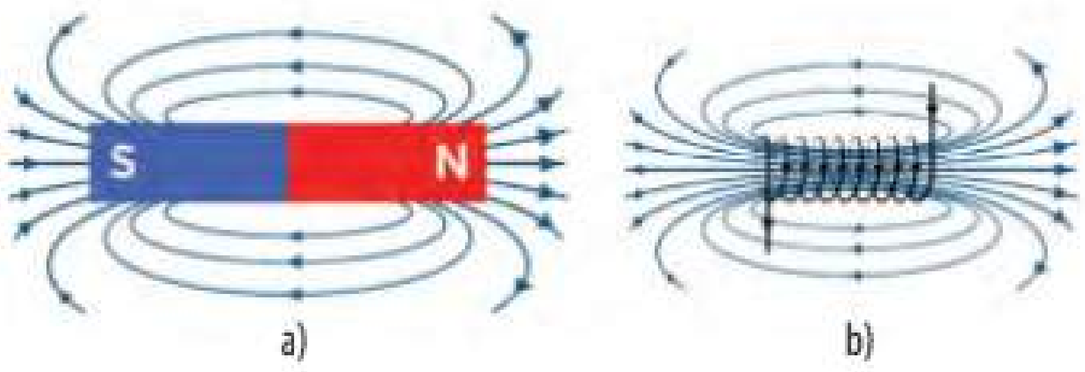
Bảng 12.2. Kết quả khảo sát sự xuất hiện của dòng điện trong cuộn dây dẫn

Trường hợp	Kim điện kế có bị lệch không?	Có dòng điện xuất hiện trong cuộn dây dẫn B không?
Công tắc điện đang mở	Không	Không
Trong khi đóng công tắc điện	Có	Có
Sau khi đóng công tắc điện	Không	Không
Trong khi ngắt công tắc điện	Có	Có
Sau khi ngắt công tắc điện	Không	Không

Dòng điện xuất hiện trong cuộn dây dẫn ở hai thí nghiệm trên được gọi là **dòng điện cảm ứng**.

2 ĐIỀU KIỆN XUẤT HIỆN DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG

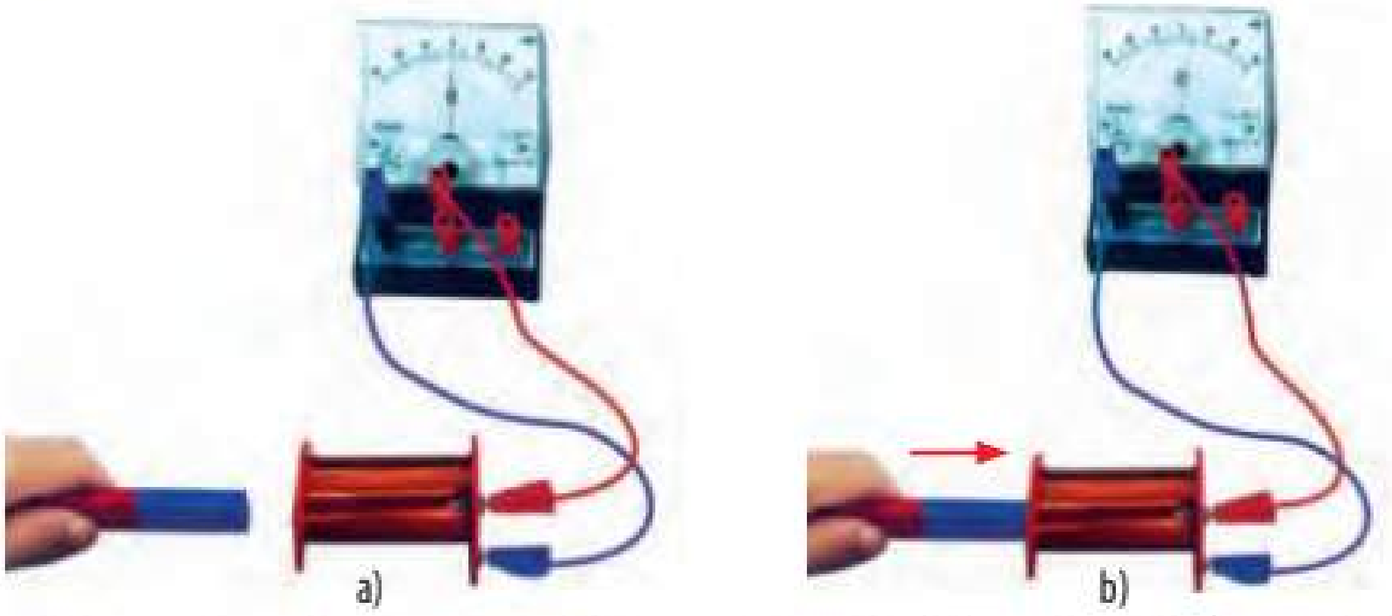
Trong chương trình môn Khoa học tự nhiên lớp 7, ta đã biết xung quanh nam châm hoặc dòng điện tồn tại từ trường. Từ trường được biểu diễn bằng các đường sức từ (Hình 12.3).



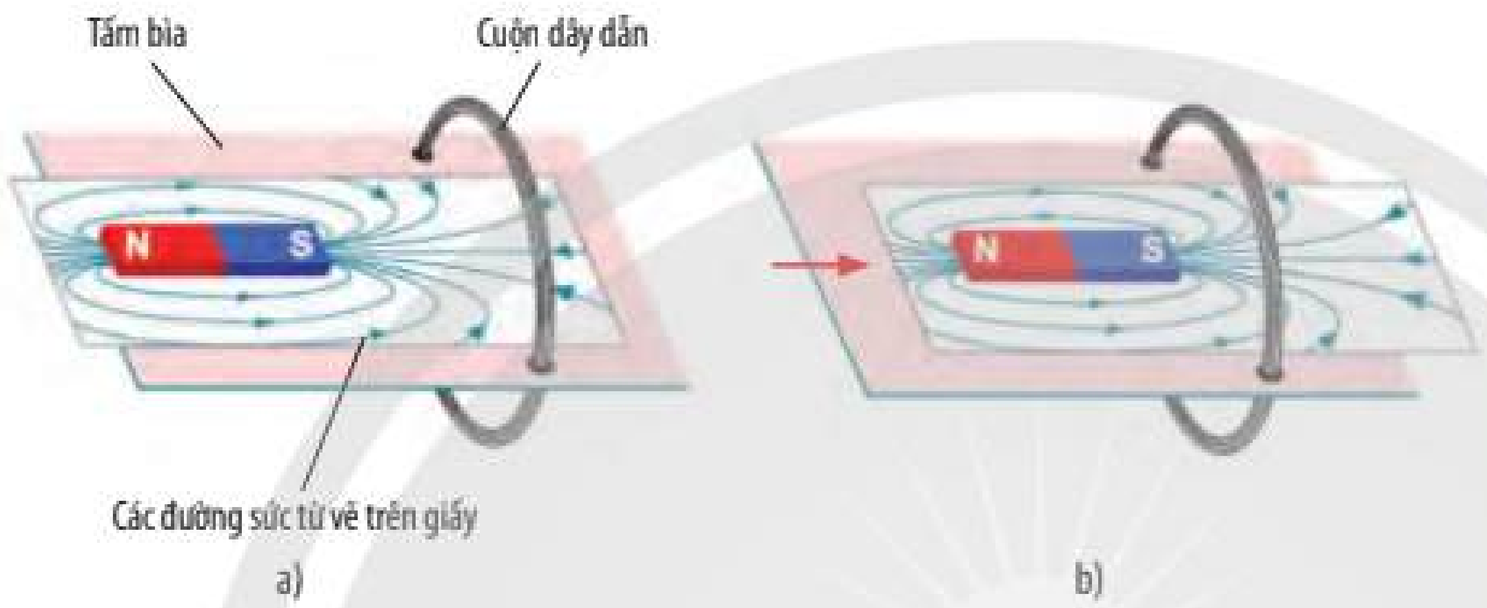
▲ **Hình 12.3.** Các đường sức từ của: a) nam châm thẳng; b) nam châm điện (ống dây mang dòng điện)

Dựa vào hình ảnh đường sức từ ở Hình 12.3, ta sẽ tìm hiểu xem trong hai thí nghiệm trên, sự xuất hiện dòng điện cảm ứng liên quan đến sự biến đổi số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây dẫn như thế nào.

Tìm hiểu điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng



▲ **Hình 12.4.** a) Nam châm và cuộn dây dẫn đứng yên; b) Dịch chuyển nam châm đến gần cuộn dây dẫn



▲ **Hình 12.5.** Minh hoạ số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây dẫn khi nam châm ở xa (a) và ở gần (b) cuộn dây dẫn

– Khi nam châm và cuộn dây dẫn đứng yên, kim điện kế chỉ số 0 (Hình 12.4a), số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây dẫn không thay đổi.

– Khi có sự dịch chuyển giữa nam châm và cuộn dây dẫn, kim điện kế bị lệch (Hình 12.4b). Hình 12.5 cho thấy số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây dẫn tăng lên khi đưa nam châm đến gần cuộn dây dẫn và giảm đi khi đưa nam châm ra xa cuộn dây dẫn.

Nhận xét: Trong cuộn dây dẫn xuất hiện dòng điện cảm ứng mỗi khi có sự biến đổi số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây dẫn.

- Hiện tượng xuất hiện dòng điện cảm ứng gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Điều kiện để xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín là số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây dẫn đó biến thiên (tăng hoặc giảm).

Hiện tượng cảm ứng điện từ do nhà bác học người Anh, Michael Faraday (1791 – 1867) phát hiện vào năm 1831. Phát minh này đã mở đường cho việc chế tạo máy phát điện và nhiều thiết bị điện khác.



Michael Faraday (1791 – 1867) ▲

4 Nêu nhận xét về mối liên hệ giữa sự xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn và sự biến đổi số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây dẫn.

5 Nêu điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn.

1. Giải thích vì sao khi cho nam châm vĩnh cửu quay quanh trục thẳng đứng trước một cuộn dây dẫn thì kim điện kế bị lệch.

2. Đề xuất một cách khác để làm biến đổi số đường sức từ xuyên qua một cuộn dây dẫn mềm đặt cạnh một nam châm vĩnh cửu. Lập phương án và tiến hành thí nghiệm để kiểm tra xem trong cuộn dây dẫn có dòng điện cảm ứng hay không.

3. Trả lời câu hỏi ở phần Mở đầu bài học.

a) Nêu tên một số dụng cụ, thiết bị mà hoạt động của chúng dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

b) Giải thích cách tạo ra dòng điện cảm ứng của một trong những dụng cụ, thiết bị đã nêu ở câu a.

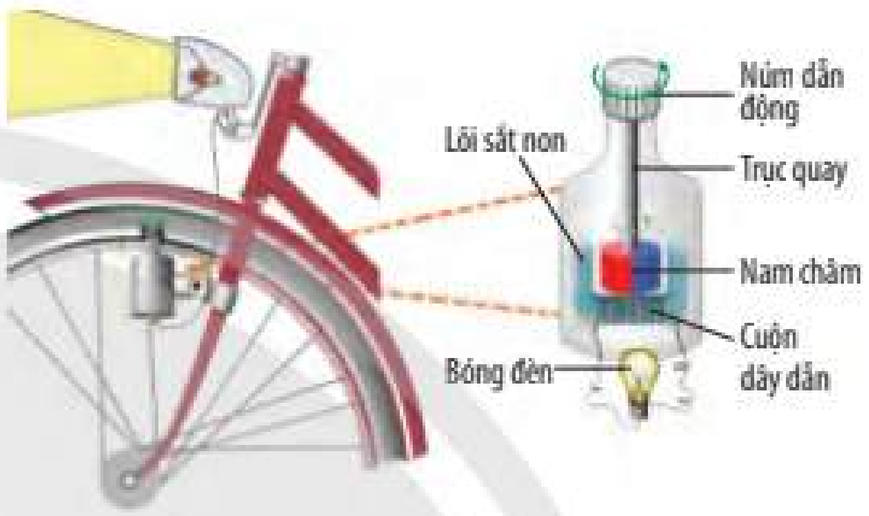
BÀI 13

Dòng điện xoay chiều

MỤC TIÊU

– Thực hiện thí nghiệm để nêu được nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều (dòng điện luân phiên đổi chiều).
– Lấy được ví dụ chứng tỏ dòng điện xoay chiều có tác dụng nhiệt, tác dụng phát sáng, tác dụng từ, tác dụng sinh lí.

Sơ đồ bên mô tả cấu tạo của một dynamo xe đạp. Khi núm dẫn động của dynamo quay quanh trục, nam châm quay theo và tạo ra dòng điện cảm ứng làm đèn sáng.
Dòng điện do dynamo tạo ra có đặc điểm gì? Có sự chuyển hoá năng lượng nào xảy ra trong quá trình này?



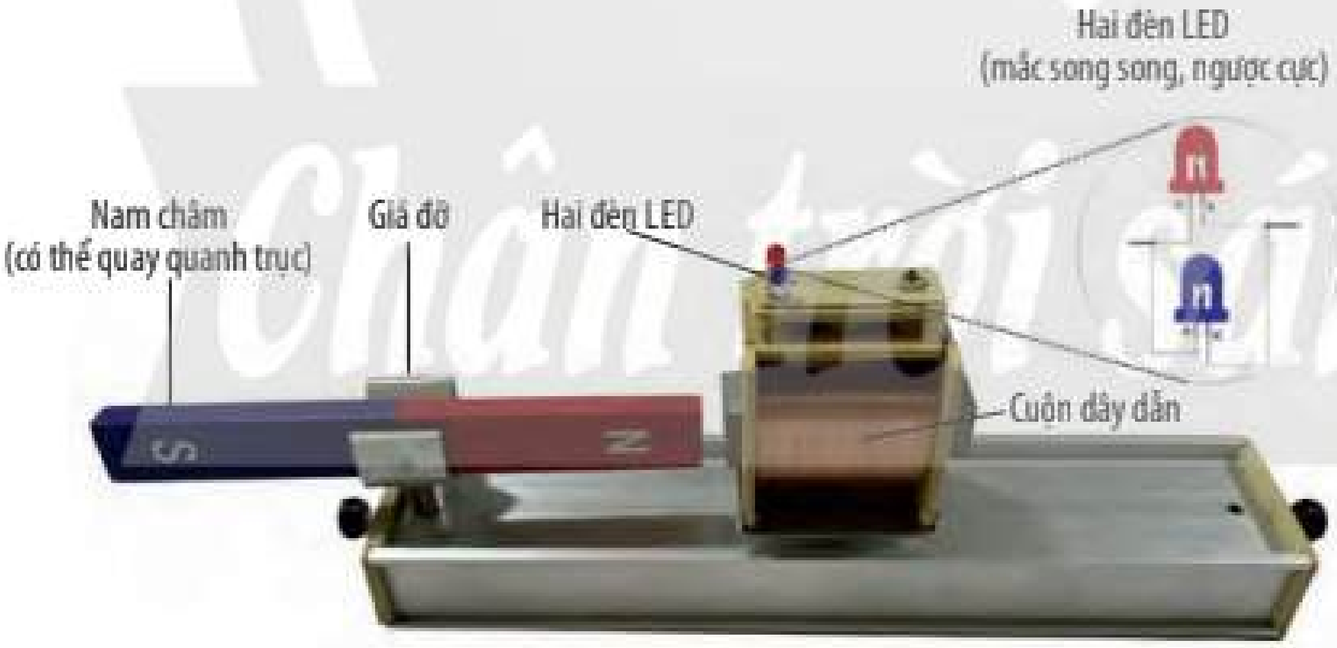
▲ Sơ đồ cấu tạo của một dynamo xe đạp

1 DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Tìm hiểu nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều

Thí nghiệm 1: Tìm hiểu nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều bằng nam châm quay

Chuẩn bị: nam châm vĩnh cửu, giá đỡ có trục quay thẳng đứng, cuộn dây dẫn nối với hai đèn LED khác màu được mắc song song và ngược cực (cực A của đèn LED này mắc với cực K của đèn LED kia).



▲ **Hình 13.1.** Bố trí thí nghiệm tìm hiểu nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều bằng nam châm quay

1 Tiến hành Thí nghiệm 1 và trả lời các câu hỏi sau:
a) Hai đèn LED có sáng cùng lúc không?
b) Có nhận xét gì về chiều dòng điện trong cuộn dây dẫn?

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Đặt nam châm lên trục quay (Hình 13.1).

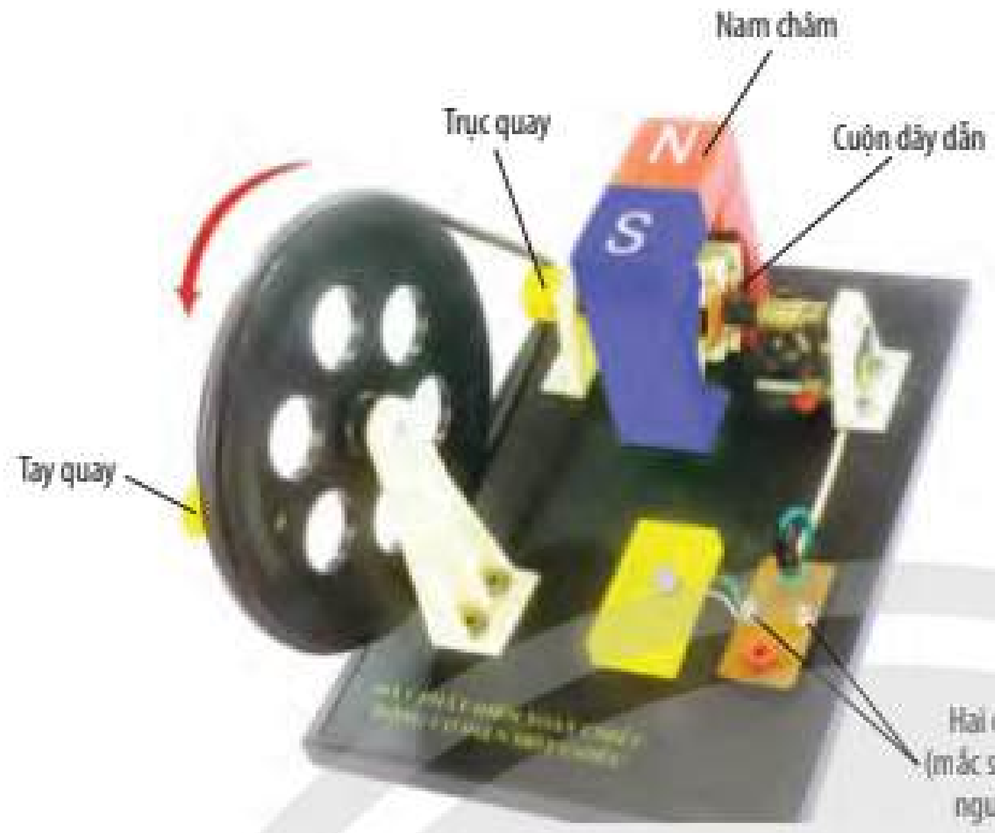
Bước 2: Quay nam châm xung quanh trục. Quan sát sự chớp sáng của hai đèn LED.

Trong Thí nghiệm 1, sự chớp sáng luân phiên của hai đèn LED cho thấy dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn luân phiên đổi chiều.

Chân trời sáng tạo

Thí nghiệm 2: Tìm hiểu nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều bằng cuộn dây dẫn quay

Chuẩn bị: Bộ thí nghiệm về dòng điện xoay chiều.



▲ **Hình 13.2.** Bộ thí nghiệm tìm hiểu nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều bằng cuộn dây dẫn quay

2 Thực hiện Thí nghiệm 2 và trả lời các câu hỏi sau:
a) Hai đèn LED có sáng cùng lúc không?
b) Có nhận xét gì về chiều dòng điện trong cuộn dây dẫn?

Giải thích vì sao khi cho nam châm quay (ở Thí nghiệm 1) hoặc cho cuộn dây dẫn quay (ở Thí nghiệm 2) ta lại thu được dòng điện xoay chiều.

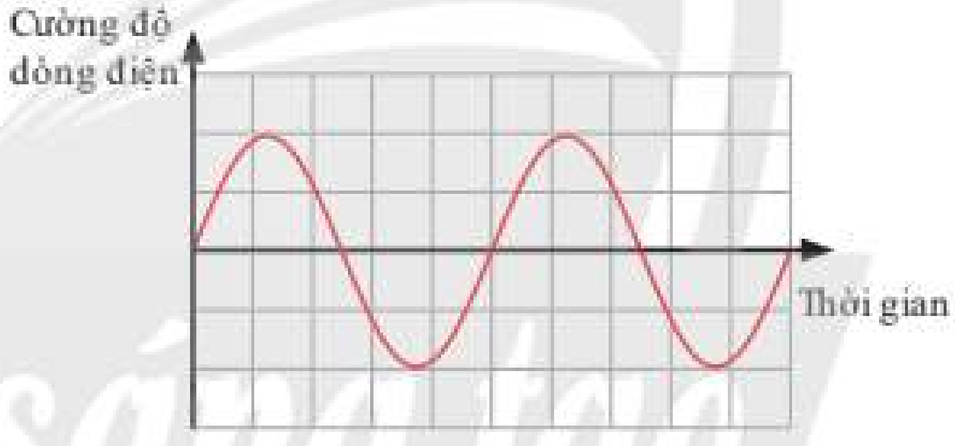
Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Nhận dạng những bộ phận chính trong bộ thí nghiệm về dòng điện xoay chiều (Hình 13.2).

Bước 2: Quay cuộn dây dẫn xung quanh trục. Quan sát sự chớp sáng của hai bóng đèn LED.

Bộ thí nghiệm ở Hình 13.2 là một máy phát điện xoay chiều đơn giản có cuộn dây dẫn quay. Hai bộ phận chính của máy phát điện là nam châm và cuộn dây dẫn. Khi cho cuộn dây dẫn quay trong từ trường của nam châm, người ta thu được dòng điện trong cuộn dây dẫn luân phiên đổi chiều.

Dòng điện xoay chiều là dòng điện có cường độ biến đổi theo thời gian được biểu diễn như đồ thị Hình 13.3 và chiều của dòng điện luân phiên thay đổi.



▲ **Hình 13.3.** Đồ thị cường độ dòng điện xoay chiều biến đổi theo thời gian

Khi cho cuộn dây dẫn quay trong từ trường của nam châm hoặc cho nam châm quay trước cuộn dây dẫn thì trong cuộn dây dẫn xuất hiện dòng điện xoay chiều.

2 CÁC TÁC DỤNG CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Tìm hiểu các tác dụng của dòng điện xoay chiều

Dòng điện xoay chiều có các tác dụng:

– Tác dụng nhiệt được ứng dụng trong các thiết bị như bàn là, máy sưởi, lò nướng, … Trong Hình 13.4a, dòng điện xoay chiều chạy qua dây điện trở nhiệt trong máy sưởi làm dây nóng lên.

– Tác dụng từ được ứng dụng trong các thiết bị như chuông điện, loa điện, cần cẩu điện, … Trong Hình 13.4b, dòng điện xoay chiều chạy qua cuộn dây dẫn thì từ trường của cuộn dây dẫn tác dụng lực từ làm quay trục gắn với cánh quạt.

– Tác dụng phát sáng được ứng dụng trong các thiết bị như đèn dây tóc, đèn LED, bút thử điện, … Trong Hình 13.4c, dòng điện xoay chiều chạy qua bóng đèn làm đèn cảnh báo phát sáng.

– Tác dụng sinh lí được ứng dụng trong máy châm cứu điện, máy đốt điện cao tần (Hình 13.4d), … Dòng điện xoay chiều đi qua cơ thể người có thể gây co giật, khó thở, làm tim ngừng đập, tê liệt thần kinh và có thể gây tử vong.

3 Hãy nêu thêm một số dụng cụ hoạt động dựa vào các tác dụng của dòng điện xoay chiều.



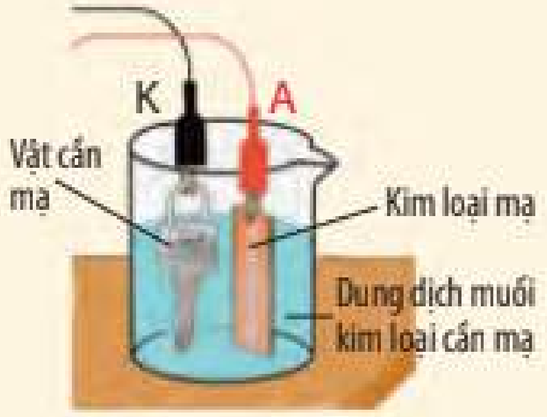
a) Máy sưởi b) Quạt điện c) Đèn cảnh báo d) Máy đốt điện cao tần

▲ **Hình 13.4.** Một số ví dụ về tác dụng của dòng điện xoay chiều

Dòng điện xoay chiều có tác dụng nhiệt (được ứng dụng trong bàn là, máy sưởi, lò nướng, ...), tác dụng phát sáng (được ứng dụng trong đèn dây tóc, đèn LED, bút thử điện, ...), tác dụng từ (được ứng dụng trong chuông điện, loa điện, cần cẩu điện, ...) và tác dụng sinh lí (được ứng dụng trong máy châm cứu điện, máy đốt điện cao tần, ...).

Dựa vào tác dụng sinh lí của dòng điện xoay chiều, hãy nêu một số quy tắc cần thiết để đảm bảo an toàn trong sử dụng điện.

1. Trong môn Khoa học tự nhiên lớp 8, ta đã biết khi điện phân dung dịch muối copper(II) sulfate thì xuất hiện lớp kim loại đồng bám vào điện cực âm (K). Hiện tượng này được ứng dụng trong kĩ thuật mạ điện. Trong quá trình mạ điện, vật cần mạ được gắn với cực âm, kim loại mạ gắn với cực dương của nguồn điện trong bình điện phân. Chất điện phân thường là dung dịch muối kim loại để mạ (nếu mạ đồng, người ta dùng dung dịch $CuSO_4$). Cực dương của nguồn điện sẽ hút các electron và giải phóng các ion kim loại dương, dưới tác dụng của lực tĩnh điện các ion dương này sẽ di chuyển về cực âm, tại đây chúng nhận lại electron, hình thành lớp kim loại bám trên bề mặt của vật được mạ. Em hãy cho biết có thể sử dụng dòng điện xoay chiều để mạ điện được không.

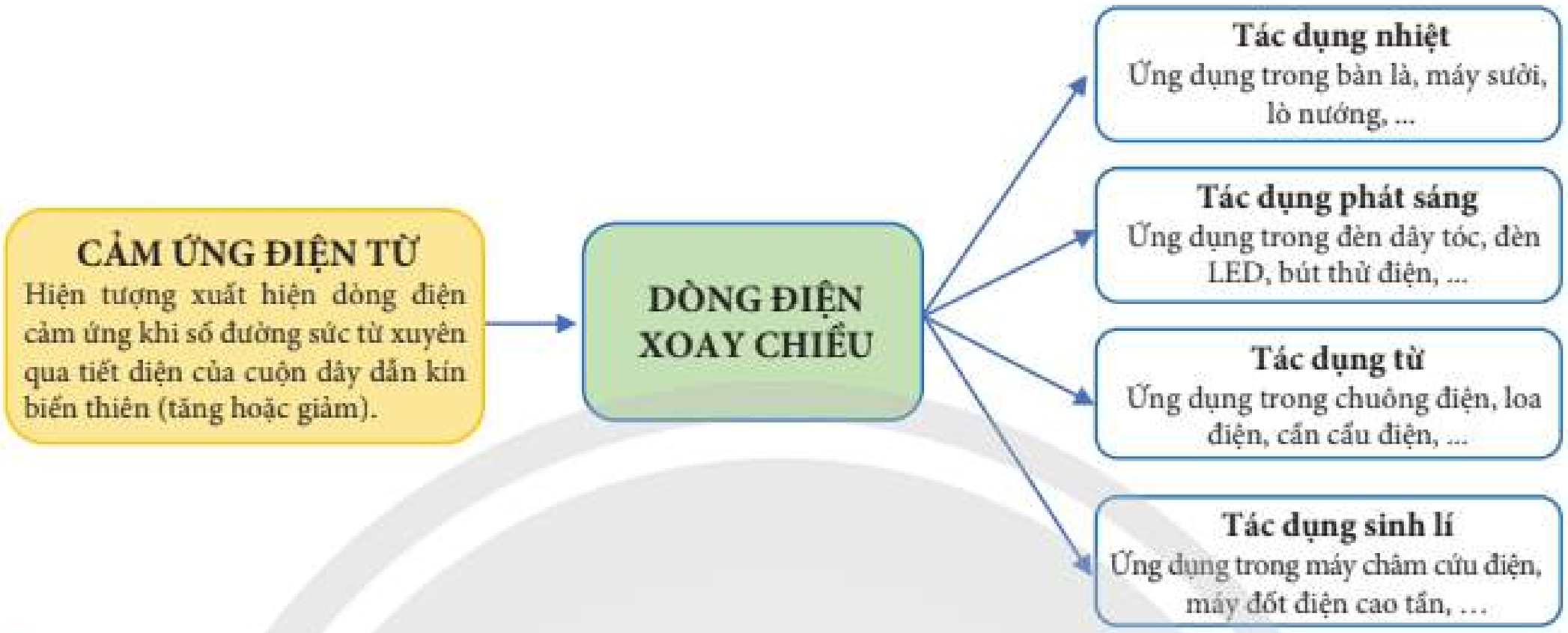


▲ Mạ điện chìa khoá

2. Trả lời các câu hỏi đã nêu ở phần Mở đầu bài học.

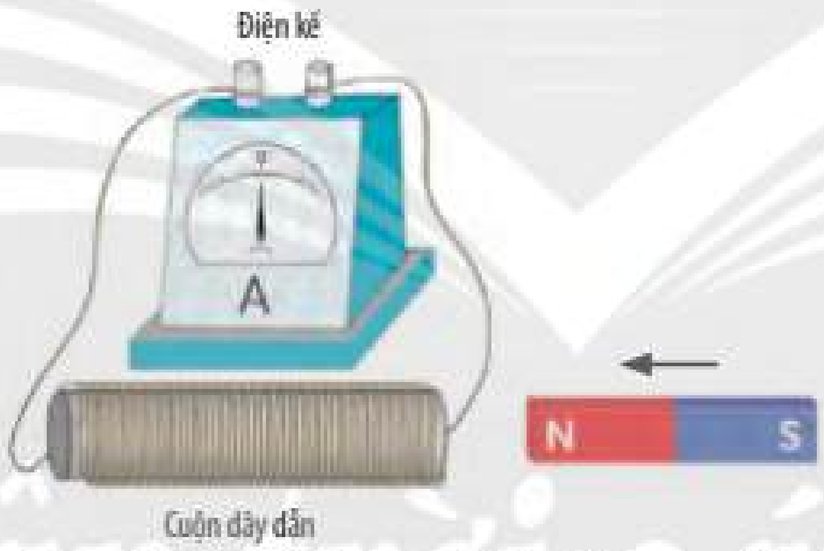
ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 4

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC



B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

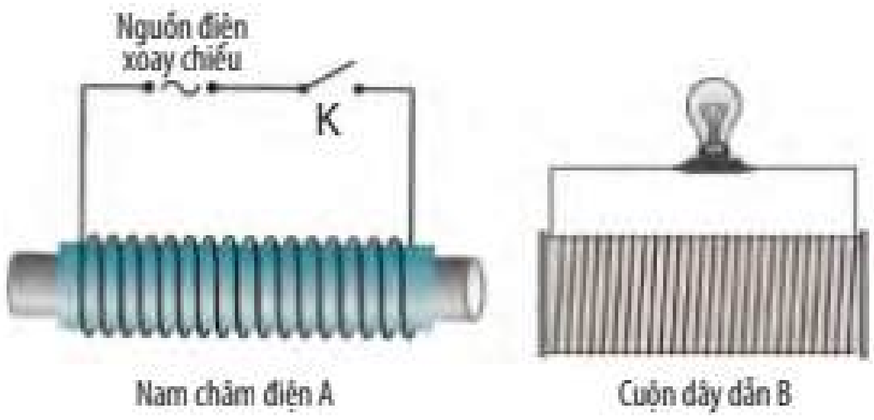
1. Trong một thí nghiệm bố trí như hình dưới đây, vì sao khi đưa nam châm vĩnh cửu đến gần cuộn dây dẫn thì kim điện kế bị lệch? Trong trường hợp nào thì kim điện kế bị lệch theo chiều ngược lại?



2. Cho một vòng dây dẫn được đặt trong từ trường, mặt phẳng vòng dây vuông góc với đường sức từ. Nêu các cách để làm xuất hiện dòng điện cảm ứng trong vòng dây.

3. Bàn là hoạt động dựa vào tác dụng nào của dòng điện xoay chiều? Hãy kể tên hai thiết bị điện khác hoạt động dựa vào tác dụng đó của dòng điện xoay chiều.

4. Đặt một nam châm điện A có dòng điện xoay chiều chạy qua trước một cuộn dây dẫn B như hình dưới đây. Sau khi công tắc điện K đóng thì trong cuộn dây dẫn B có xuất hiện dòng điện cảm ứng không? Vì sao?



BÀI 14

Năng lượng của Trái Đất. Năng lượng hoá thạch

MỤC TIÊU

– Dựa vào ảnh (hoặc hình vẽ) mô tả vòng năng lượng trên Trái Đất để rút ra được: năng lượng của Trái Đất đến từ Mặt Trời.
– Nêu được sơ lược ưu điểm và nhược điểm của năng lượng hoá thạch.
– Lấy được ví dụ chứng tỏ việc đốt cháy các nhiên liệu hoá thạch có thể gây ô nhiễm môi trường.
– Thảo luận để chỉ ra được giá nhiên liệu phụ thuộc vào chi phí khai thác nó.

Năng lượng hoá thạch có vai trò quan trọng trong lĩnh vực giao thông vận tải và sản xuất điện. Năng lượng này có ưu và nhược điểm gì?

1 NĂNG LƯỢNG CỦA TRÁI ĐẤT

Mô tả vòng năng lượng trên Trái Đất



▲ **Hình 14.1.** Chu trình nước trên Trái Đất

1 Kể tên các nguồn năng lượng mà em biết. Nêu rõ vai trò của Mặt Trời đối với mỗi nguồn năng lượng đó.

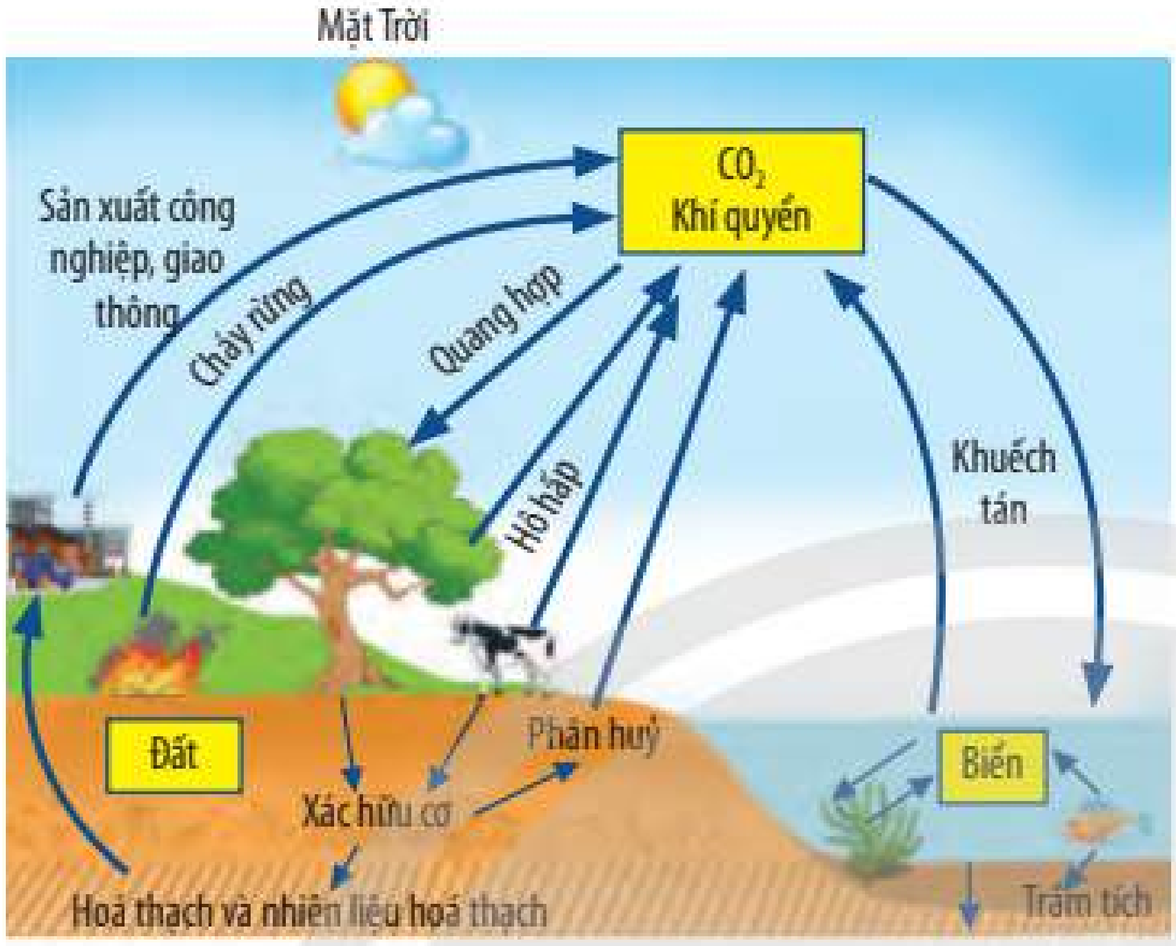
2 Mô tả sự chuyển hoá năng lượng trong chu trình nước (Hình 14.1). Nêu rõ vai trò của Mặt Trời trong chu trình này.

Mỗi ngày, Trái Đất nhận năng lượng rất lớn từ Mặt Trời truyền đến. Năng lượng mặt trời truyền đến Trái Đất chủ yếu ở hai dạng: nhiệt và ánh sáng.

Trong tổng năng lượng mặt trời truyền đến Trái Đất có 30% năng lượng được mặt đất và các đám mây phản xạ trở vào không gian bên ngoài; 70% được mặt đất, đại dương, khí quyển hấp thụ và chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác. Quá trình trao đổi chất và chuyển hoá năng lượng trên Trái Đất tạo nên các vòng năng lượng trên Trái Đất.

Vòng năng lượng trên Trái Đất đã tạo ra gió, các dòng hải lưu và sóng biển, hình thành các kiểu thời tiết và khí hậu đa dạng trên Trái Đất. Vòng năng lượng trên Trái Đất cung cấp năng lượng cần thiết cho các chu trình vận động trên Trái Đất như chu trình nước, chu trình carbon, …

Nước có vai trò quan trọng trong việc điều hoà năng lượng trên Trái Đất. Sự chuyển hoá năng lượng mặt trời trong chu trình nước (Hình 14.1) tạo nên các nguồn năng lượng hữu ích như năng lượng từ dòng sông, năng lượng từ sóng biển, …



▲ **Hình 14.2.** Chu trình carbon trên Trái Đất

Carbon là thành phần thiết yếu của sự sống trên Trái Đất. Trong chu trình carbon (Hình 14.2), sự quang hợp của thực vật có vai trò quan trọng trong việc chuyển hoá năng lượng mặt trời thành các dạng năng lượng hữu ích khác. Năng lượng dự trữ trong các nhiên liệu hoá thạch chính là kết quả của sự chuyển hoá năng lượng mặt trời ở thực vật và động vật từ nhiều triệu năm về trước.

Ngoài năng lượng từ Mặt Trời truyền đến, trên Trái Đất còn có các nguồn năng lượng khác như:

– *Năng lượng địa nhiệt*: Năng lượng đến từ lõi Trái Đất, là nguyên nhân gây ra chuyển động của các mảng kiến tạo của Trái Đất, dẫn đến hoạt động của núi lửa và động đất.

– *Năng lượng thuỷ triều*: Thuỷ triều là kết quả của lực hút hấp dẫn của Mặt Trăng lên Trái Đất. Thuỷ triều góp phần điều hoà các dòng chảy trên Trái Đất và làm chậm dần chuyển động tự quay của Trái Đất.

– *Năng lượng hạt nhân*: Năng lượng được dự trữ bên trong hạt nhân nguyên tử.

Tuy nhiên, các nguồn năng lượng trên chiếm một tỉ lệ rất nhỏ trong tổng năng lượng của Trái Đất. Vì thế, năng lượng của Trái Đất chủ yếu đến từ Mặt Trời.

• Vòng năng lượng trên Trái Đất là những sự chuyển hoá năng lượng và vận động xảy ra khi năng lượng mặt trời truyền đến Trái Đất.
• Năng lượng của Trái Đất chủ yếu đến từ Mặt Trời.

3 Mô tả sự chuyển hoá năng lượng trong chu trình carbon (Hình 14.2). Nêu rõ vai trò của Mặt Trời trong chu trình này.

Đồng thời với việc nhận năng lượng từ Mặt Trời truyền đến, Trái Đất cũng bức xạ nhiệt vào không gian bên ngoài. Lượng nhiệt Trái Đất phát ra mỗi ngày xấp xỉ 70% năng lượng Mặt Trời truyền đến mà Trái Đất hấp thụ và chuyển hoá. Điều này giúp Trái Đất giữ được sự cân bằng năng lượng.

Nếu khí quyển Trái Đất có nhiều khí nhà kính hơn thì do hiệu ứng nhà kính, lượng nhiệt Trái Đất bức xạ ra không gian bên ngoài giảm và Trái Đất sẽ nóng dần lên.

2 NĂNG LƯỢNG HOÁ THẠCH

Sơ lược về ưu điểm và nhược điểm của năng lượng hoá thạch

Năng lượng hoá thạch là năng lượng được dự trữ trong các nhiên liệu hoá thạch như than mỏ, dầu mỏ, khí thiên nhiên và khí mỏ dầu.

Nhiên liệu hoá thạch được khai thác và sử dụng rộng rãi vì chúng có những ưu điểm sau:

– Có sẵn trong thiên nhiên.

– Thời gian khai thác nhanh, dễ vận chuyển, dễ sử dụng.

– Toả nhiệt lượng lớn khi đốt.

– Có thể dự trữ trong thời gian dài.

Tuy nhiên, nhiên liệu hoá thạch có những nhược điểm sau:

– Thời gian hình thành rất lâu và không tái tạo.

– Trữ lượng có hạn và đang dần cạn kiệt.

– Việc khai thác và sử dụng nhiên liệu hoá thạch gây ảnh hưởng tiêu cực đến khí hậu và hệ sinh thái.

4 Mặc dù có nhiều nhược điểm nhưng hiện nay nhiên liệu hoá thạch vẫn được sử dụng rộng rãi. Vì sao?

Khi đốt cháy nhiên liệu hoá thạch, năng lượng hoá thạch sẽ chuyển hoá thành nhiệt năng. Tuỳ theo mục đích sử dụng mà nhiệt năng được chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác. Tuy nhiên, việc đốt cháy nhiên liệu hoá thạch thải ra môi trường một lượng rất lớn khí nhà kính (như carbon dioxide, methane, …), bụi mịn, các kim loại nặng, … (Hình 14.3).

Việc sử dụng xăng dầu trong lĩnh vực giao thông vận tải có tác động như thế nào đến môi trường?



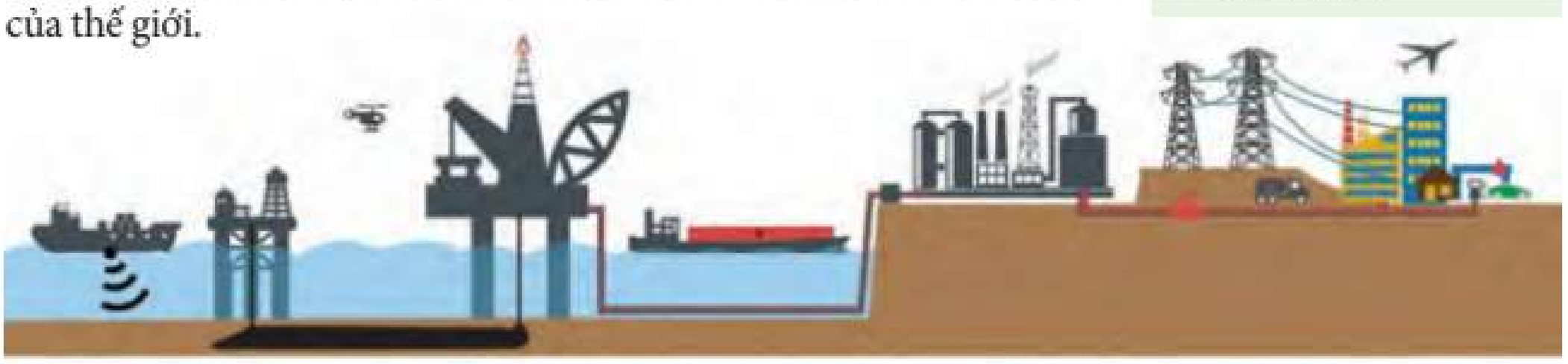
▲ **Hình 14.3.** Nhà máy nhiệt điện than đang thải khói bụi ra môi trường

Các yếu tố ảnh hưởng đến giá nhiên liệu

Xăng dầu là nhiên liệu quen thuộc, được tạo ra từ dầu mỏ. Giá xăng dầu trên thị trường được xác định bởi các yếu tố sau:

– *Chi phí khai thác dầu thô*: Dầu thô là dầu mỏ được khai thác trực tiếp từ lòng đất, chưa qua tinh lọc. Giá dầu thô phụ thuộc vào chi phí thăm dò và khai thác, chi phí vận chuyển, nhu cầu tiêu thụ nhiên liệu của thế giới.

5 Hãy cho biết ở công đoạn nào trong hệ thống cung ứng xăng dầu (Hình 14.4) tốn nhiều chi phí nhất?

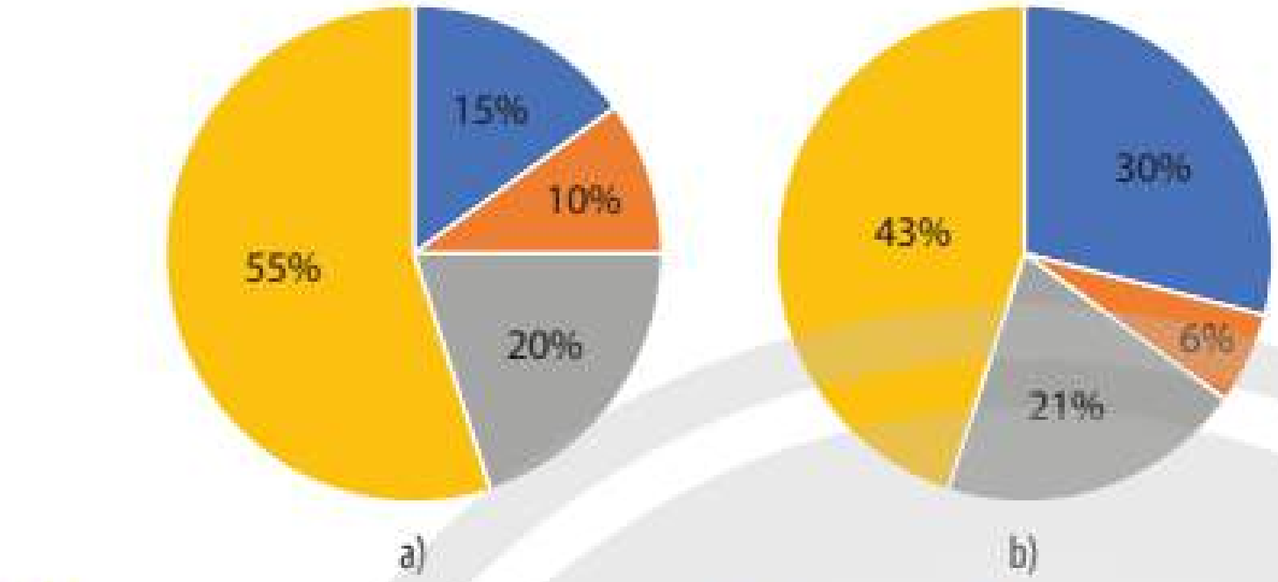


▲ **Hình 14.4.** Hệ thống cung ứng xăng dầu

– *Chi phí lọc dầu*: Chi phí biến đổi dầu thô thành các sản phẩm có thể sử dụng được trong động cơ của các phương tiện vận tải và thiết bị, máy móc.

– *Các loại thuế*: Tuỳ thuộc vào mỗi quốc gia.

– *Chi phí phân phối và tiếp thị*: Bao gồm chi phí vận chuyển, chi phí phân phối đến các trạm đầu cuối, các hoạt động bán lẻ và lợi nhuận.



▲ **Hình 14.5.** Biểu đồ cơ cấu các yếu tố xác định giá xăng vào tháng 1/2023 tại: a) Hoa Kỳ; b) Canada

6 Phân tích các biểu đồ Hình 14.5, từ đó cho biết giá xăng dầu phụ thuộc chủ yếu vào yếu tố nào.

Tương tự xăng dầu, giá nhiên liệu hoá thạch nói chung phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó chi phí khai thác chiếm tỉ lệ nhiều nhất.

- Ưu điểm của nhiên liệu hoá thạch là: có sẵn trong thiên nhiên, thời gian khai thác nhanh, dễ vận chuyển, dễ sử dụng, toả nhiệt lượng lớn khi đốt, có thể dự trữ trong thời gian dài.
- Nhược điểm của nhiên liệu hoá thạch là: thời gian hình thành rất lâu và không tái tạo, trữ lượng có hạn và đang dần cạn kiệt, việc khai thác và sử dụng nhiên liệu hoá thạch gây tác động tiêu cực đến khí hậu và hệ sinh thái.
- Việc đốt nhiên liệu hoá thạch có thể gây ô nhiễm môi trường.
- Giá nhiên liệu phụ thuộc nhiều vào chi phí khai thác nó.

Tìm hiểu giá bán lẻ và các yếu tố xác định giá bán lẻ xăng dầu tại địa phương em.

Ô nhiễm không khí do bụi mịn là một vấn đề lớn ở nhiều đô thị trên thế giới ngày nay. Việc khai thác và sử dụng năng lượng hoá thạch là một trong những nguyên nhân chính gây ô nhiễm không khí do bụi mịn.

Chỉ số chất lượng không khí (AQI – Air Quality Index) là một thông số đơn giản để đánh giá mức độ ô nhiễm của không khí. Chỉ số AQI càng lớn thì mức độ ô nhiễm càng cao.

Hãy truy cập trang web theo mã QR ở hình bên, chọn một trạm quan trắc gần nơi em ở để cập nhật chỉ số AQI trong ngày và đánh giá chất lượng không khí tại nơi đó.

BÀI 15

Năng lượng tái tạo

MỤC TIÊU

– Nêu được sơ lược ưu điểm và nhược điểm của một số dạng năng lượng tái tạo (năng lượng mặt trời, năng lượng từ gió, năng lượng từ sóng biển, năng lượng từ dòng sông).
– Thảo luận để nêu được một số biện pháp sử dụng hiệu quả năng lượng và bảo vệ môi trường.

Trong xu hướng phát triển năng lượng trên thế giới ngày nay, các nguồn năng lượng tái tạo giữ vị trí và vai trò ngày càng quan trọng, đặc biệt là năng lượng mặt trời và năng lượng từ gió. Vì sao có xu hướng phát triển như thế?

1 ƯU ĐIỂM VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA MỘT SỐ DẠNG NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

Sơ lược về ưu điểm và nhược điểm của một số dạng năng lượng tái tạo

Năng lượng tái tạo là năng lượng có sẵn trong thiên nhiên, liên tục được bổ sung thông qua các quá trình tự nhiên. Một số dạng năng lượng tái tạo bao gồm: năng lượng mặt trời, năng lượng từ gió, năng lượng từ dòng sông, năng lượng từ sóng biển, …

a) Năng lượng mặt trời

Năng lượng mặt trời đã được con người khai thác và sử dụng từ xa xưa để sưởi ấm, trồng trọt, … Ngày nay, các thiết bị khai thác và sử dụng năng lượng mặt trời chủ yếu hoạt động bằng cách chuyển hoá năng lượng mặt trời thành nhiệt năng (Hình 15.1a) và điện năng (Hình 15.1b).



a)



b)

▲ **Hình 15.1.** a) Máy nước nóng dùng năng lượng mặt trời; b) Cánh đồng pin mặt trời

1 Kể tên một số thiết bị khai thác và sử dụng năng lượng mặt trời.

Ưu điểm của năng lượng mặt trời là có trữ lượng rất lớn, coi như vô hạn và có mặt ở khắp mọi nơi; việc thu năng lượng mặt trời không phát thải khí nhà kính, không gây tiếng ồn; các dụng cụ thu năng lượng mặt trời ngày càng được cải tiến linh hoạt, dễ lắp đặt và có thể tự động hoá.

Nhược điểm của năng lượng mặt trời là phụ thuộc vào điều kiện thời tiết và không thể khai thác vào ban đêm; rác thải từ các tấm pin mặt trời đã qua sử dụng cũng gây tác hại đối với môi trường.

2 Nêu ưu điểm và nhược điểm của việc khai thác năng lượng mặt trời để phát điện.

b) Năng lượng từ gió

Từ lâu, con người đã biết sử dụng năng lượng từ gió để bơm nước, xay bột, chạy thuyền buồm, … Ngày nay, năng lượng từ gió chủ yếu được khai thác bởi các tuabin điện gió biến đổi động năng của gió thành điện năng. Các nhà máy điện gió có thể được xây dựng trên đất liền hoặc ngoài khơi.



▲ **Hình 15.2.** Nhà máy điện gió Bạc Liêu

3 Việc thu năng lượng từ gió có bị ảnh hưởng bởi yếu tố ngày, đêm hay không? Vì sao?

Trả lời câu hỏi đã nêu ở phần Mở đầu bài học.

Ưu điểm của năng lượng từ gió là có trữ lượng rất lớn, coi như vô hạn; việc khai thác năng lượng từ gió không phát thải khí nhà kính, không gây ô nhiễm môi trường; có thể lắp đặt tuabin điện gió ở bất kì đâu nếu đủ lượng gió cần thiết.

Nhược điểm của năng lượng từ gió là phụ thuộc vào điều kiện thời tiết và vị trí khai thác; các tuabin điện gió tạo tiếng ồn khi hoạt động và có thể gây nguy hiểm cho dân cư sinh sống trong khu vực lân cận khi xảy ra sự cố; các nhà máy điện gió cũng có ảnh hưởng tiêu cực đối với hệ sinh thái và động vật hoang dã tại nơi xây dựng.

c) Năng lượng từ dòng sông

Các dòng sông mang năng lượng rất lớn. Từ xa xưa, con người đã biết khai thác năng lượng từ dòng sông để đi lại, vận chuyển hàng hoá, sản xuất, … Ngày nay, năng lượng từ dòng sông chủ yếu được khai thác để phát điện. Ở nhà máy thuỷ điện, nước trong hồ chứa ở trên cao chảy xuống theo ống dẫn làm quay tuabin của máy phát điện; cơ năng của dòng nước được chuyển hoá thành điện năng.

4 Vì sao các nước trên thế giới có xu hướng từ bỏ thuỷ điện và chuyển sang khai thác các nguồn năng lượng khác?

Ưu điểm của việc khai thác và sử dụng năng lượng từ dòng sông là:

– Việc xây dựng các hồ chứa nước góp phần điều tiết lưu lượng nước ở hạ lưu.

– Việc sử dụng không phát thải các chất khí ô nhiễm môi trường, giá thành thấp.

Tuy nhiên, việc xây dựng các hồ chứa nước làm giảm diện tích rừng; có thể làm thay đổi hệ sinh thái của một vùng rộng lớn; tiềm ẩn nguy cơ gây lũ lụt khi xảy ra sự cố vỡ đập.

d) Năng lượng từ sóng biển

Sóng biển là nguồn năng lượng tái tạo với trữ lượng rất lớn có thể khai thác để phát điện. Có nhiều dạng thiết bị chuyển đổi năng lượng từ sóng biển (Hình 15.3). Chúng hoạt động dựa vào nguyên tắc biến đổi cơ năng của sóng biển thành điện năng.



a)



b)

▲ **Hình 15.3.** Thiết bị chuyển đổi năng lượng từ sóng biển: a) dạng phao kéo; b) dạng phao nổi

Ưu điểm của năng lượng từ sóng biển là có trữ lượng rất lớn, coi như vô hạn; không tạo ra chất thải; không nguy hại cho hệ sinh thái biển.

Nhược điểm của năng lượng từ sóng biển là phụ thuộc vào điều kiện địa lí và thời tiết; thiết bị chuyển đổi năng lượng từ sóng biển chỉ hoạt động hiệu quả khi có sóng lớn; việc truyền tải năng lượng, vận hành và bảo trì thiết bị tốn kém.

• Một số dạng năng lượng tái tạo phổ biến là: năng lượng mặt trời, năng lượng từ gió, năng lượng từ dòng sông, năng lượng từ sóng biển.

• Ưu điểm của các dạng năng lượng tái tạo là: có trữ lượng rất lớn, coi như vô hạn; việc khai thác và sử dụng ít phát thải khí nhà kính, ít gây ô nhiễm môi trường.

• Nhược điểm của việc khai thác và sử dụng năng lượng tái tạo là: phụ thuộc vào các yếu tố thời tiết và thiên nhiên; chi phí đầu tư ban đầu cao; có nhiều rác thải khó xử lí từ các thiết bị đã qua sử dụng.

5 Vì sao nói Việt Nam có điều kiện thuận lợi để phát triển năng lượng từ sóng biển?

Lập bảng so sánh ưu điểm và nhược điểm của các dạng năng lượng tái tạo: năng lượng mặt trời, năng lượng từ gió, năng lượng từ dòng sông, năng lượng từ sóng biển.

2 SỬ DỤNG HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Các biện pháp sử dụng hiệu quả năng lượng và bảo vệ môi trường

Sử dụng hiệu quả năng lượng là việc áp dụng các biện pháp nhằm giảm tổn thất, giảm mức tiêu thụ năng lượng của thiết bị, máy móc mà vẫn đảm bảo nhu cầu đặt ra đối với sản xuất và đời sống.

Hiệu quả năng lượng của thiết bị, máy móc được xác định bởi hiệu suất chuyển hoá năng lượng của chúng. Đó là tỉ số phần trăm giữa năng lượng có ích ở đầu ra và năng lượng toàn phần ở đầu vào để chúng hoạt động. Ví dụ, bóng đèn điện tiêu thụ điện năng (năng lượng toàn phần) và chuyển hoá thành năng lượng ánh sáng (năng lượng có ích) nên hiệu suất của nó được tính như sau:

$$\text{Hiệu suất của bóng đèn} = \frac{\text{Năng lượng ánh sáng phát ra}}{\text{Năng lượng điện mà bóng đèn tiêu thụ}} \times 100\%$$



a) Bóng đèn dây tóc
Hiệu suất 7%



b) Bóng đèn huỳnh quang
Hiệu suất 15%



c) Bóng đèn LED
Hiệu suất 90%

▲ **Hình 15.4.** Hiệu suất của một số loại bóng đèn

Khi hoạt động, các thiết bị có hiệu suất càng lớn thì hiệu quả năng lượng của thiết bị càng cao.

Trong đời sống, chúng ta có thể áp dụng một số biện pháp sử dụng hiệu quả năng lượng như sau:

– Sử dụng thiết bị hiệu suất cao.

– Tắt thiết bị khi không sử dụng.

– Tận dụng năng lượng từ thiên nhiên (ánh sáng, gió, nhiệt độ, …) trong xây dựng và sinh hoạt. Ưu tiên sử dụng năng lượng tái tạo.

Trong sản xuất, đổi mới kĩ thuật và công nghệ là yếu tố quan trọng để nâng cao hiệu quả năng lượng. Nhiều sản phẩm ngày nay được thiết kế theo tiêu chí tiết kiệm năng lượng.

Bảo vệ môi trường là hoạt động phòng ngừa, hạn chế tác động xấu đến môi trường; khắc phục ô nhiễm, suy thoái môi trường, cải thiện chất lượng môi trường; sử dụng hợp lí tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ đa dạng sinh học và ứng phó với biến đổi khí hậu.

Một số biện pháp bảo vệ môi trường:

– Giữ vệ sinh môi trường xung quanh.

– Trồng nhiều cây xanh.

– Giảm lượng chất thải sinh hoạt.

– Giảm phát thải khí nhà kính và các chất gây ô nhiễm môi trường.

– Khai thác, sử dụng hợp lí và tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên.

– Tái sử dụng và tái chế vật liệu đã qua sử dụng (nếu có thể).

Sử dụng hiệu quả năng lượng và bảo vệ môi trường có mối liên hệ mật thiết với nhau. Sử dụng hiệu quả năng lượng chính là góp phần bảo vệ môi trường.

6 Vì sao bóng đèn LED (Hình 15.4c) được xem là thiết bị tiết kiệm năng lượng?

7 Vì sao phải sử dụng hiệu quả năng lượng và bảo vệ môi trường?

8 Đề xuất các biện pháp sử dụng hiệu quả năng lượng và bảo vệ môi trường trong những hoạt động thường ngày của em tại trường học.

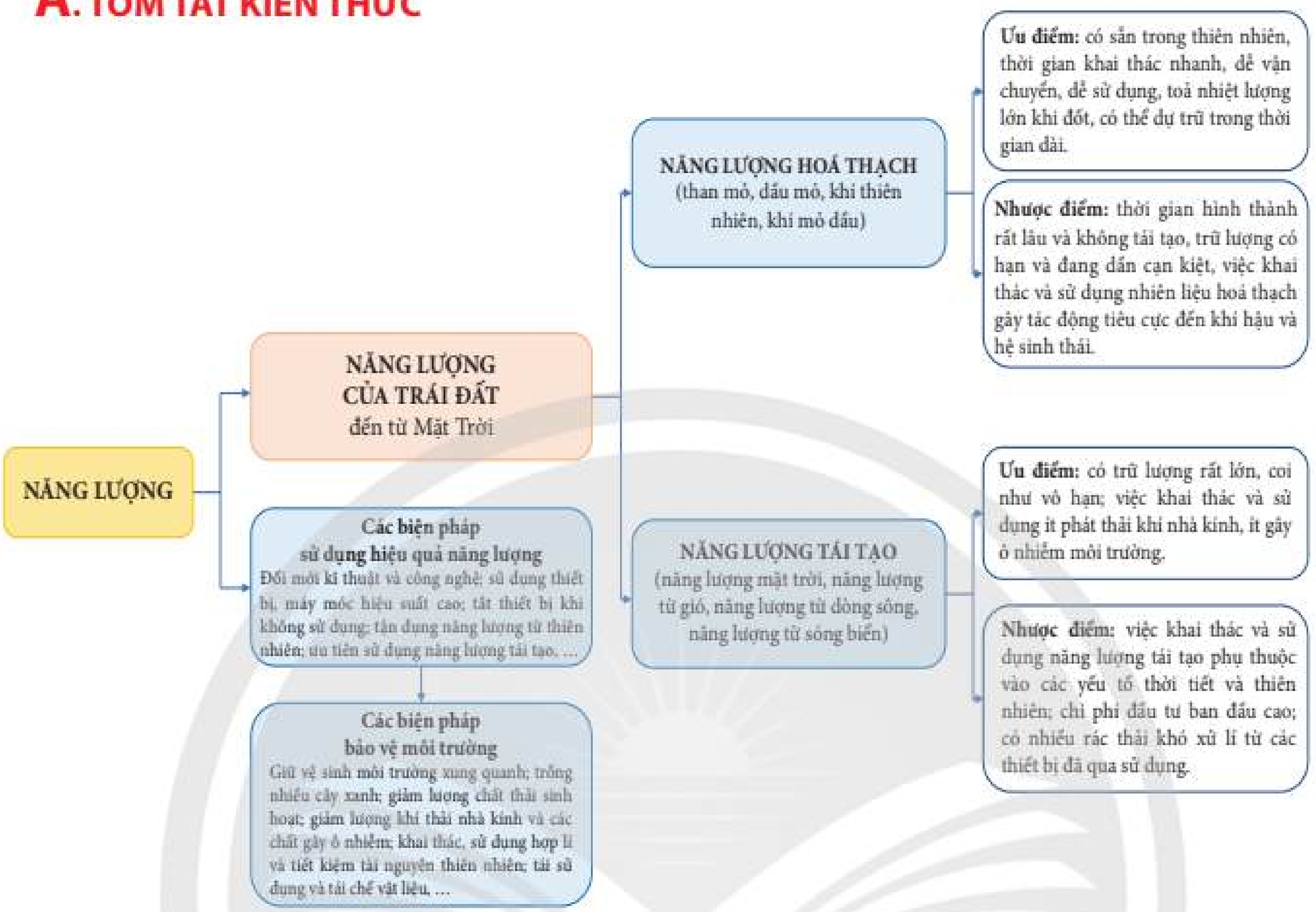
Tìm hiểu các biện pháp sử dụng hiệu quả năng lượng và bảo vệ môi trường được khuyến khích thực hiện ở gia đình. Liên hệ thực tế với việc thực hiện ở gia đình em.

- Sử dụng hiệu quả năng lượng là việc áp dụng các biện pháp nhằm giảm tổn thất, giảm mức tiêu thụ năng lượng của thiết bị, máy móc mà vẫn đảm bảo nhu cầu đặt ra đối với sản xuất và đời sống.
- Các biện pháp sử dụng hiệu quả năng lượng là: đổi mới kĩ thuật và công nghệ; sử dụng thiết bị, máy móc hiệu suất cao; tắt thiết bị khi không sử dụng; tận dụng năng lượng từ thiên nhiên; ưu tiên sử dụng năng lượng tái tạo, …
- Bảo vệ môi trường là hoạt động phòng ngừa, hạn chế tác động xấu đến môi trường; khắc phục ô nhiễm, suy thoái môi trường, cải thiện chất lượng môi trường; sử dụng hợp lí tài nguyên thiên nhiên, bảo vệ đa dạng sinh học và ứng phó với biến đổi khí hậu.
- Các biện pháp bảo vệ môi trường là: giữ vệ sinh môi trường xung quanh; trồng nhiều cây xanh; giảm lượng chất thải sinh hoạt; giảm lượng khí thải nhà kính và các chất gây ô nhiễm; khai thác, sử dụng hợp lí và tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên; tái sử dụng và tái chế vật liệu, …

Ngoài việc sử dụng năng lượng tái tạo, để bảo vệ môi trường, người ta còn phát triển các nhiên liệu thay thế, trong đó hydrogen được coi là nhiên liệu có nhiều triển vọng. Hydrogen có thể được sản xuất như một sản phẩm phụ trong quá trình lọc hoá dầu hoặc điện phân từ nước. Nhiên liệu hydrogen không phát thải khí nhà kính nên được xem là nguồn năng lượng xanh. Các quốc gia trên thế giới hiện nay đang đầu tư nhiều nguồn lực để phát triển nhiên liệu hydrogen.

ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 5

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC



B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Ghép đúng mỗi nội dung ở cột A với nội dung tương ứng ở cột B.

A – Năng lượng	**B – Nguồn gốc**
1. Mặt trời	a) Lực hấp dẫn của Mặt Trăng lên Trái Đất.
2. Địa nhiệt	b) Năng lượng dự trữ bên trong hạt nhân nguyên tử.
3. Thuỷ triều	c) Ánh sáng mặt trời.
4. Hạt nhân	d) Hoạt động của lõi Trái Đất.

2. Khí thiên nhiên là nhiên liệu được sử dụng phổ biến trong các gia đình ngày nay. Em hãy liệt kê ưu điểm và nhược điểm của khí thiên nhiên.

3. Vì sao hiện nay, tỉ lệ sử dụng ô tô điện, xe máy điện có xu hướng tăng?

4. Đặc điểm nào sau đây là ưu điểm, nhược điểm của việc khai thác và sử dụng các dạng năng lượng tái tạo?

– Không phát thải khí nhà kính.

– Gây ô nhiễm tiếng ồn khi hoạt động.

– Phụ thuộc vào các điều kiện thời tiết và thiên nhiên.

5. Điện mặt trời áp mái là một giải pháp khai thác năng lượng tái tạo linh hoạt được nhiều nơi áp dụng, trong đó các tấm pin mặt trời được lắp đặt trên mái nhà để phát điện. Nêu ưu điểm và nhược điểm của điện mặt trời áp mái.

Chân trời sáng tạo

CHỦ ĐỀ 6

Kim loại. Sự khác nhau cơ bản giữa phi kim và kim loại

BÀI 16

Tính chất chung của kim loại

MỤC TIÊU

– Nêu được tính chất vật lí của kim loại.
– Trình bày được tính chất hoá học cơ bản của kim loại: Tác dụng với phi kim (oxygen, lưu huỳnh, chlorine), nước hoặc hơi nước, dung dịch hydrochloric acid, dung dịch muối.
– Mô tả được một số khác biệt về tính chất giữa các kim loại thông dụng (nhôm, sắt, vàng, ...).

Xung quanh ta có nhiều đồ vật, máy móc, thiết bị làm bằng kim loại. Mỗi kim loại có thể được dùng để sản xuất ra nhiều sản phẩm dựa vào tính chất của kim loại, chẳng hạn dây điện có lõi bằng đồng, dụng cụ đun nấu làm bằng nhôm, ... Các kim loại có những tính chất gì giống và khác nhau?



▲ Lõi dây điện bằng đồng

1 TÍNH CHẤT VẬT LÍ CỦA KIM LOẠI

Tìm hiểu một số tính chất vật lí của kim loại

Kim loại có **tính dẻo**. Nhờ có tính dẻo, kim loại có thể dát mỏng, kéo thành sợi, ... tạo nên các đồ vật khác nhau. Các kim loại khác nhau thường có độ dẻo khác nhau. Những kim loại có độ dẻo cao là Au, Ag, Al, Cu, ...



a) Thanh nhôm bị uốn cong b) Giấy nhôm bọc thực phẩm

▲ **Hình 16.1.** Kim loại bị uốn cong và dát mỏng

1 Vì sao người ta có thể cán mỏng hoặc uốn cong các vật liệu làm từ nhôm một cách dễ dàng?



▲ **Hình 16.2.** Dây dẫn truyền tải điện

Một số kim loại được sử dụng làm dây dẫn điện phục vụ đời sống nhờ có **tính dẫn điện**. Các kim loại khác nhau có khả năng dẫn điện khác nhau. Những kim loại dẫn điện tốt là Ag, Cu, Au, Al, ...

2 Trong thực tế, dây dẫn điện thường được làm từ kim loại nào? Vì sao bạc là kim loại dẫn điện tốt nhất nhưng không được sử dụng để làm dây dẫn điện?

Chân trời sáng tạo



▲ **Hình 16.3.** Xoong, chảo làm từ nhôm

Từ rất lâu, con người đã ứng dụng **tính dẫn nhiệt** của kim loại để phục vụ đời sống và sản xuất. Ví dụ: nhôm có tính dẫn nhiệt tốt và một số tính chất khác nên được dùng làm dụng cụ đun nấu (xoong, nồi, chảo, …).

Các kim loại khác nhau có khả năng dẫn nhiệt khác nhau, kim loại nào dẫn điện tốt thường cũng dẫn nhiệt tốt.

Quan sát bề mặt các kim loại như vàng, bạc, chromium, … ta thấy chúng có bề mặt sáng lấp lánh. Các kim loại khác như đồng (copper, Cu), sắt (iron, Fe), thuỷ ngân (mercury, Hg), … cũng có vẻ ngoài sáng tương tự, ta nói chúng có **ánh kim**.



a) Kim loại bạc (Ag)



b) Kim loại thuỷ ngân (Hg)

▲ **Hình 16.4.** Vẻ ánh kim của kim loại bạc và thuỷ ngân

Những kim loại khác nhau có **nhiệt độ nóng chảy** và **khối lượng riêng** khác nhau. Có những kim loại nóng chảy ở nhiệt độ thấp, như thuỷ ngân nóng chảy ở –39 °C, nhưng có kim loại nóng chảy ở nhiệt độ cao, như tungsten (W) nóng chảy ở 3 410 °C. Khối lượng riêng của một số kim loại được giới thiệu trong Bảng 16.1.

Bảng 16.1. Khối lượng riêng của một số kim loại

Kim loại	Lithium (Li)	Magnesium (Mg)
Khối lượng riêng (g/cm^3)	0,53	1,74

Tính chất vật lí của kim loại:

- Kim loại có tính dẻo, dẫn điện, dẫn nhiệt, có ánh kim, …
- Kim loại khác nhau thì khả năng dẫn điện, dẫn nhiệt, tính dẻo, khối lượng riêng, nhiệt độ nóng chảy, … khác nhau.

3 Trước khi bóng đèn LED ra đời, bóng đèn sợi đốt với dây tóc được làm từ kim loại tungsten (W) được sử dụng rất phổ biến. Dựa vào tính chất vật lí nào mà kim loại tungsten được sử dụng làm dây tóc bóng đèn?

Hãy giải thích vì sao thuỷ ngân được sử dụng làm chất lỏng trong nhiệt kế để đo nhiệt độ.

2 TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CƠ BẢN CỦA KIM LOẠI

Ở môn Khoa học tự nhiên 8, chúng ta đã biết được phản ứng của một số đơn chất kim loại với đơn chất phi kim và hợp chất.

Tìm hiểu phản ứng của kim loại với oxygen

Nhiều kim loại (trừ Au, …) phản ứng với oxygen tạo thành oxide kim loại (thường là oxide base).

Ví dụ 1: Đốt cháy sợi dây magnesium ngoài không khí, magnesium phản ứng với oxygen theo phương trình hoá học sau:

$$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$$



▲ **Hình 16.5.** Magnesium cháy trong không khí

4 Vì sao một số kim loại như magnesium, kẽm để lâu ngoài không khí sẽ mất đi ánh kim ban đầu?

Tìm hiểu phản ứng của kim loại với các phi kim khác



▲ **Hình 16.6.** Sắt phản ứng với lưu huỳnh ở nhiệt độ cao

Nhiều kim loại phản ứng với lưu huỳnh tạo thành muối sulfide.

Ví dụ 2: Trộn đều hỗn hợp bột sắt và lưu huỳnh. Sau đó, đem đun nóng ống nghiệm chứa hỗn hợp trên ngọn lửa đèn cồn đến khi hỗn hợp trong ống nghiệm nóng đỏ thì ngừng đun. Phương trình hoá học của phản ứng:

$$Fe + S \longrightarrow FeS$$

5 Phản ứng giữa kim loại với các phi kim khác nhau có tạo thành sản phẩm giống nhau không? Giải thích.



▲ **Hình 16.7.** Đốt dây nhôm trong bình khí chlorine

Hầu hết kim loại phản ứng với khí chlorine tạo thành muối chloride.

Ví dụ 3: Đốt cháy kim loại nhôm trong bình chứa khí chlorine, phản ứng xảy ra mãnh liệt và tạo ra sản phẩm aluminium chloride.

Phương trình hoá học của phản ứng giữa nhôm và chlorine được biểu diễn như sau:

$$2Al + 3Cl_2 \longrightarrow 2AlCl_3$$

Viết phương trình hoá học của các phản ứng:

a) $Zn + O_2 \rightarrow ?$

b) $Na + Cl_2 \rightarrow ?$

c) $K + S \rightarrow ?$

Chân trời sáng tạo

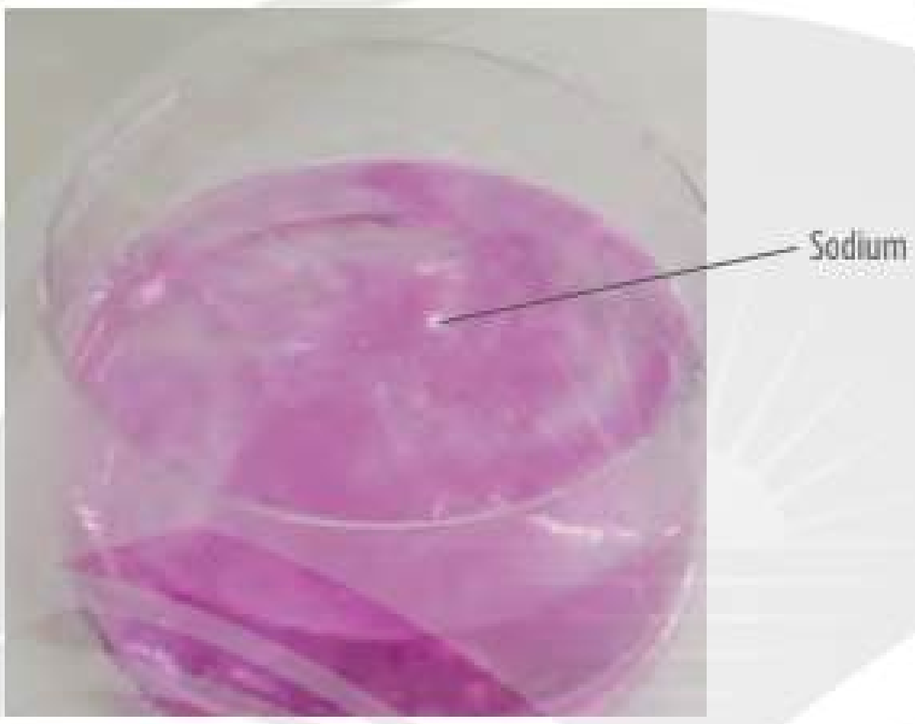
Tìm hiểu phản ứng của một số kim loại với nước

Các kim loại nhóm IA và IIA trong Bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học (trừ Be, Mg) phản ứng với nước ở nhiệt độ thường tạo hydroxide và khí hydrogen.

Ví dụ 4: Cho mẩu kim loại sodium vào chậu thuỷ tinh chứa nước cất có nhỏ vài giọt phenolphthalein, mẩu sodium vo lại thành viên tròn, di chuyển trên mặt nước và tan dần, đồng thời dung dịch trong chậu thuỷ tinh chuyển sang màu hồng (Hình 16.8).

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$



▲ **Hình 16.8.** Sodium phản ứng với nước (có thêm vài giọt phenolphthalein)

Một số kim loại như Mg, Zn, Fe, … khi phản ứng với hơi nước ở nhiệt độ cao tạo thành oxide và hydrogen.

Ví dụ 5: $Zn + H_2O_{(hơi)} \longrightarrow ZnO + H_2$

Tìm hiểu phản ứng của một số kim loại với dung dịch hydrochloric acid



▲ **Hình 16.9.** Kẽm phản ứng với dung dịch HCl

Nhiều kim loại (trừ Cu, Hg, Ag, Pt, Au, …) phản ứng với dung dịch hydrochloric acid tạo muối chloride và giải phóng khí hydrogen.

Ví dụ 6: Cho mẩu kẽm vào dung dịch hydrochloric acid, mẩu kẽm tan dần và xuất hiện bọt khí (Hình 16.9).

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

6 Theo em, khi cho mẩu sodium vào nước thì sẽ diễn ra sự biến đổi vật lí hay biến đổi hoá học? Vì sao dung dịch trong chậu thuỷ tinh lại chuyển sang màu hồng?

Viết phương trình hoá học của phản ứng sau:
$K + H_2O \rightarrow ?$

7 Hãy cho biết sản phẩm tạo thành khi cho kim loại aluminium vào dung dịch hydrochloric acid. Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.

Chân trời sáng tạo

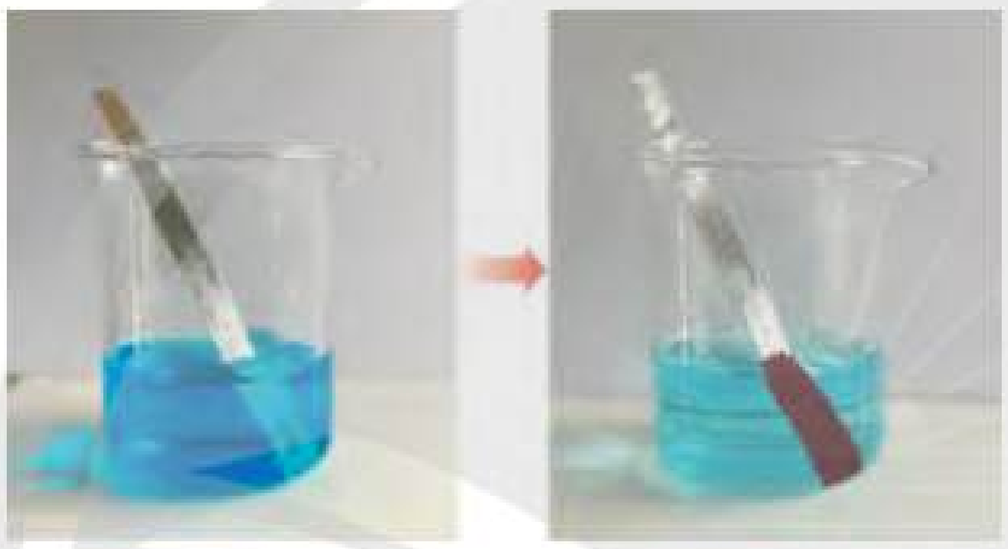
Tìm hiểu phản ứng của một số kim loại với dung dịch muối

Nhiều kim loại (không tan trong nước) phản ứng được với các dung dịch muối (như $CuSO_4$, $AgNO_3$, …) tạo thành muối mới và kim loại mới(*).

Ví dụ 7: Nhúng một thanh kim loại kẽm vào cốc thuỷ tinh chứa dung dịch copper(II) sulfate ($CuSO_4$) màu xanh lam, sau một thời gian, ta quan sát thấy trên bề mặt thanh kẽm (phần nhúng vào dung dịch) có lớp kim loại đồng bám lên bề mặt, màu xanh của dung dịch $CuSO_4$ nhạt dần.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$Zn + CuSO_4 \rightarrow ZnSO_4 + Cu$$



▲ **Hình 16.10.** Kẽm phản ứng với dung dịch copper(II) sulfate ($CuSO_4$)

8 Hãy dự đoán và viết phương trình hoá học của phản ứng khi cho kim loại đồng vào dung dịch silver nitrate ($AgNO_3$).

Em hãy thiết kế sơ đồ tư duy để hệ thống lại tính chất hoá học chung của kim loại.

Một số tính chất hoá học cơ bản của kim loại:

Một số kim loại phản ứng với:		Sản phẩm tạo thành:
Đơn chất	Oxygen (O_2)	Oxide
	Chlorine (Cl_2)	Muối chloride
	Sulfur (S)	Muối sulfide
Hợp chất	Nước	Hydroxide + H_2
	Hơi nước	Oxide + H_2
	Dung dịch HCl	Muối + H_2
	Dung dịch muối	Muối mới + kim loại mới

Vì sao các đồ dùng (cửa, bàn ghế, …) làm từ vật liệu kim loại thường phải sơn phủ một lớp trên bề mặt?

(*) Một số trường hợp khác của kim loại phản ứng với dung dịch muối sẽ học ở lớp cao hơn.

3 MỘT SỐ KHÁC BIỆT VỀ TÍNH CHẤT GIỮA CÁC KIM LOẠI THÔNG DỤNG

Mô tả sự khác nhau về tính chất của một số kim loại

Các kim loại khác nhau sẽ có một số tính chất riêng biệt. Bảng 16.2 dưới đây mô tả một vài sự khác biệt của ba kim loại thông dụng là nhôm, sắt và vàng.

Bảng 16.2. Một số tính chất của nhôm, sắt và vàng

Một số tính chất \ Kim loại		Nhôm	Sắt	Vàng
Màu sắc		Màu trắng bạc	Màu trắng xám	Màu vàng
Khối lượng riêng (g/cm^3)		2,70	7,87	19,29
Nhiệt độ nóng chảy (°C)		660	1 535	1 065
Khả năng phản ứng với	oxygen	Tạo oxide Al_2O_3	Tạo oxide Fe_3O_4	Không phản ứng
	chlorine	Tạo muối $AlCl_3$	Tạo muối $FeCl_3$	Không phản ứng
	dung dịch hydrochloric acid	Tạo dung dịch $AlCl_3$ và giải phóng H_2	Tạo dung dịch $FeCl_2$ và giải phóng H_2	Không phản ứng
	dung dịch copper(II) sulfate	Tạo dung dịch $Al_2(SO_4)_3$ và sinh ra Cu	Tạo dung dịch $FeSO_4$ và sinh ra Cu	Không phản ứng

Vì sao các nhà khảo cổ khi khám phá thấy những đồ vật bằng vàng thường vẫn còn nguyên vẹn, không bị hoen gỉ?

BÀI 17

Dãy hoạt động hoá học của kim loại. Một số phương pháp tách kim loại

MỤC TIÊU

– Tiến hành được một số thí nghiệm hoặc mô tả được thí nghiệm (qua hình vẽ hoặc học liệu điện tử thí nghiệm) khi cho kim loại tiếp xúc với nước, hydrochloric acid, . . .
– Nêu được dãy hoạt động hoá học (K, Na, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Au).
– Trình bày được ý nghĩa của dãy hoạt động hoá học.
– Nêu được phương pháp tách kim loại theo mức độ hoạt động hoá học của chúng.
– Trình bày được quá trình tách một số kim loại có nhiều ứng dụng, như: Tách sắt ra khỏi iron(III) oxide bởi carbon oxide; Tách nhôm ra khỏi aluminium oxide bởi phản ứng điện phân; Tách kẽm khỏi zinc sulfide bởi oxygen và carbon (than).

Trong cuộc sống, ta thường thấy những kim loại như sắt, đồng bị gỉ sét, mất vẻ sáng bóng khi để lâu trong không khí. Ngược lại, những đồng tiền vàng vẫn giữ sáng bóng. Vì sao lại có hiện tượng đó?



▲ Đinh sắt bị gỉ sét và những đồng tiền vàng sáng bóng

1 XÂY DỰNG DÃY HOẠT ĐỘNG HOÁ HỌC CỦA KIM LOẠI

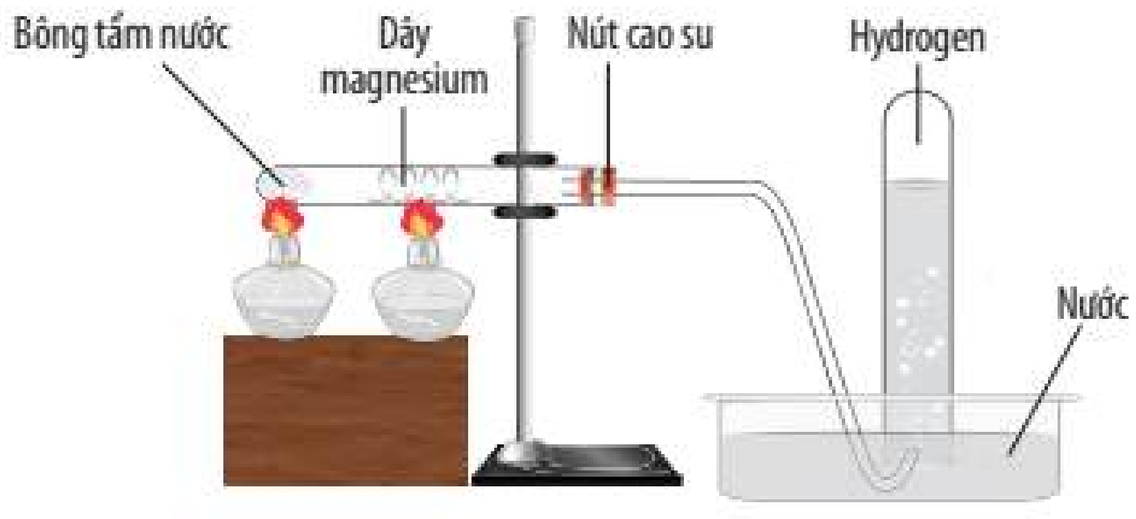
Mô tả thí nghiệm phản ứng của kim loại với nước

Khi thực hiện thí nghiệm phản ứng của hai kim loại sodium và magnesium với nước, ta có kết quả như sau:

Mẩu kim loại sodium phản ứng mạnh với nước như đã được mô tả trong Ví dụ 4, trang 74.

Trong khi đó, kim loại magnesium hầu như không phản ứng với nước ở điều kiện thường và phản ứng chậm với nước nóng. Khi đun nóng magnesium trong hơi nước (Hình 17.1) thì xảy ra phản ứng, sản phẩm thu được gồm khí hydrogen và chất rắn magnesium oxide.

1 Kim loại sodium và magnesium phản ứng với nước có hiện tượng giống nhau không?
2 Nhận xét mức độ hoạt động hoá học của kim loại Na và Mg.



▲ **Hình 17.1.** Thí nghiệm magnesium phản ứng với hơi nước

Các phương trình hoá học của phản ứng trong hai thí nghiệm trên:

$$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2\uparrow$$

$$Mg + H_2O_{(hơi)} \longrightarrow MgO + H_2\uparrow$$

Giải thích vì sao trong phòng thí nghiệm, kim loại sodium, potassium được bảo quản bằng cách ngâm trong dầu hoả.

Thí nghiệm phản ứng của kim loại với dung dịch hydrochloric acid

Thí nghiệm 1: Phản ứng của một số kim loại với dung dịch hydrochloric acid

Dụng cụ và hoá chất: ống nghiệm, giá để ống nghiệm, mảnh magnesium, đinh sắt, đồng phoi bào, dung dịch HCl 1 M.

Tiến hành:

Bước 1: Cố định 3 ống nghiệm trên giá để ống nghiệm, đánh số thứ tự 3 ống nghiệm.

Bước 2: Thêm vào lần lượt mỗi ống nghiệm 2 mL dung dịch HCl.

Bước 3: Cho vào ống nghiệm (1) một mảnh magnesium, ống nghiệm (2) một đinh sắt và ống nghiệm (3) một mảnh đồng phoi bào.



a) Ống nghiệm (1) b) Ống nghiệm (2) c) Ống nghiệm (3)

▲ **Hình 17.2.** Thí nghiệm của Mg, Fe và Cu với dung dịch HCl

3 Tiến hành Thí nghiệm 1 và nêu hiện tượng quan sát được. Viết phương trình hoá học của các phản ứng.

4 Nhận xét mức độ hoạt động hoá học của kim loại Fe, Cu, Mg.

Khí nào sinh ra khi kim loại phản ứng với dung dịch HCl? Nêu ví dụ minh hoạ và viết phương trình hoá học của phản ứng.

Thí nghiệm phản ứng của kim loại với dung dịch muối

Thí nghiệm 2: Phản ứng của kim loại với dung dịch muối

Dụng cụ và hoá chất: ống nghiệm, giá để ống nghiệm, dây đồng, dung dịch $ZnSO_4$ 1 M, dung dịch $AgNO_3$ 1 M.

Tiến hành:

Bước 1: Cố định 2 ống nghiệm trên giá để ống nghiệm, đánh số thứ tự 2 ống nghiệm.

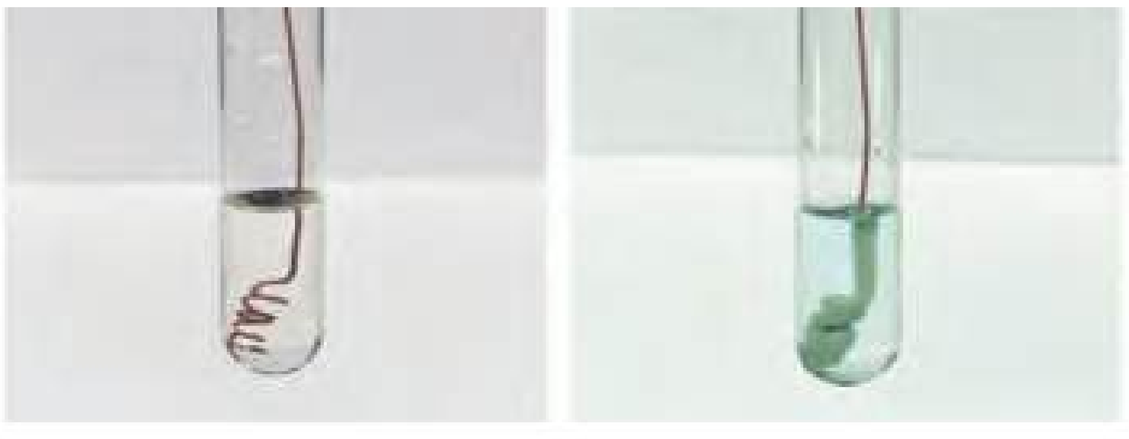
Bước 2: Cho vào ống nghiệm (1) 2 mL dung dịch $ZnSO_4$ và ống nghiệm (2) 2 mL dung dịch $AgNO_3$.

Bước 3: Nhúng vào mỗi ống nghiệm một đoạn dây đồng, quan sát hiện tượng.

Bằng nhiều thí nghiệm khác nhau, các nhà khoa học sắp xếp các kim loại thành dãy theo chiều giảm dần mức độ hoạt động hoá học.

5 Tiến hành Thí nghiệm 2 và nêu hiện tượng quan sát được. Viết phương trình hoá học của các phản ứng.

6 Nhận xét mức độ hoạt động hoá học của kim loại Cu, Zn, Ag.



a) Ống nghiệm (1) b) Ống nghiệm (2)

▲ **Hình 17.3.** Thí nghiệm của Cu với dung dịch $ZnSO_4$ và dung dịch $AgNO_3$

Dãy hoạt động hoá học của một số kim loại:

K, Na, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, **(H)**, Cu, Ag, Au

2 Ý NGHĨA CỦA DÃY HOẠT ĐỘNG HOÁ HỌC CỦA KIM LOẠI

Trình bày ý nghĩa của dãy hoạt động hoá học của kim loại

Dựa vào dãy hoạt động hoá học của kim loại, ta biết:

1. Mức độ hoạt động hoá học của các kim loại giảm dần từ trái sang phải.
2. Kim loại đứng trước Mg phản ứng được với nước ở nhiệt độ thường tạo thành dung dịch base và giải phóng khí H_2.
3. Kim loại đứng trước H tác dụng được với dung dịch acid (HCl, H_2SO_4 loãng, …) giải phóng khí H_2.
4. Các kim loại đứng trước (trừ Na, K, …) có thể đẩy kim loại đứng sau ra khỏi dung dịch muối.

Dựa vào dãy hoạt động hoá học của kim loại, ta có thể xác định được mức độ hoạt động hoá học của kim loại.

Hoàn thành phương trình hoá học của các phản ứng sau:

a) $Ca + H_2O \rightarrow ?$

b) $Fe + HCl \rightarrow ?$

c) $Zn + CuSO_4 \rightarrow ?$

3 TÁCH MỘT SỐ KIM LOẠI CÓ NHIỀU ỨNG DỤNG

Tìm hiểu phương pháp điện phân nóng chảy

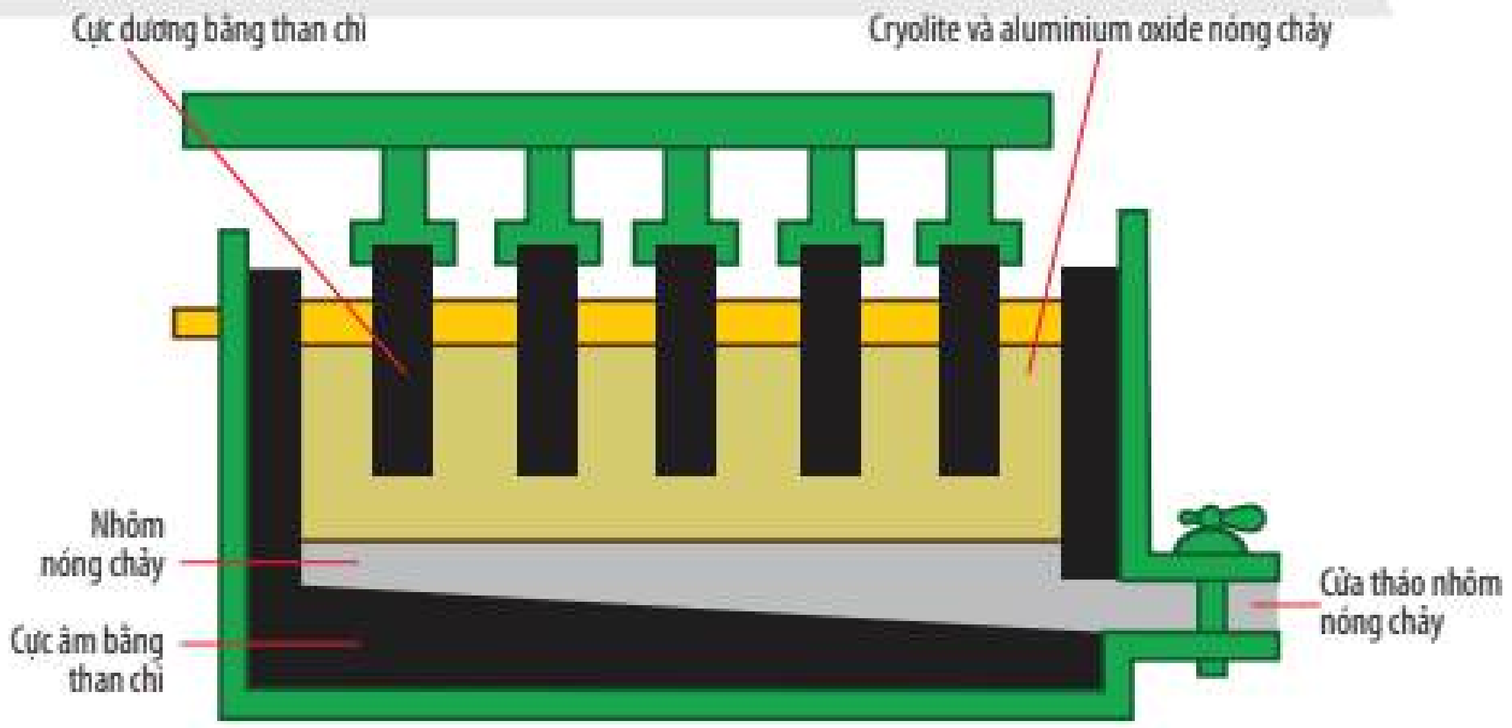
Phương pháp **điện phân nóng chảy** được sử dụng để điều chế các kim loại hoạt động hoá học mạnh như Li, Na, K, Ca, … từ những hợp chất của chúng (muối, oxide, ...).

Ví dụ 1: Nhôm được sản xuất từ quặng bauxite (thành phần chủ yếu là aluminium oxide). Phương pháp điện phân nóng chảy được sử dụng phổ biến để tách nhôm. Phương trình hoá học của phản ứng được viết như sau:

$$2Al_2O_3 \xrightarrow[\text{cryolite(*)}]{\text{điện}} 4Al + 3O_2\uparrow$$

7 Trong công nghiệp, phương pháp nào được sử dụng để sản xuất nhôm? Nguyên liệu để sản xuất nhôm là gì?

Nhôm nóng chảy lắng ở đáy của bể điện phân, sau đó được hút ra ngoài.



▲ **Hình 17.4.** Sơ đồ mô phỏng bể điện phân sản xuất nhôm

(*) Cryolite được sử dụng để giảm nhiệt độ nóng chảy của Al_2O_3, tiết kiệm năng lượng, …

Tìm hiểu phương pháp nhiệt luyện

Trong ngành công nghiệp luyện kim, để tách những kim loại có độ hoạt động hoá học trung bình như Zn, Fe, … ra khỏi hợp chất oxide, người ta thường sử dụng phương pháp **nhiệt luyện**. Phương pháp này được thực hiện bằng cách sử dụng các chất như Al, C, CO, … phản ứng với oxide của kim loại cần tách.

Ví dụ 2: Để tách sắt ra khỏi hợp chất iron(III) oxide, người ta cho iron(III) oxide (Fe_2O_3) phản ứng với khí carbon monoxide (CO) ở nhiệt độ cao.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

Ví dụ 3: Kim loại kẽm cũng có thể được tách ra theo phương pháp nhiệt luyện. Nguồn nguyên liệu chính để sản xuất kẽm là quặng sphalerite (chứa zinc sulfide, ZnS). Nung nóng quặng sphalerite ở nhiệt độ cao với luồng không khí trong lò để chuyển thành zinc oxide theo phương trình hoá học:

$$2ZnS + 3O_2 \longrightarrow 2ZnO + 2SO_2\uparrow$$

Cho ZnO phản ứng với C ở nhiệt độ cao thu được kẽm.

$$ZnO + C \longrightarrow Zn + CO\uparrow$$

8 Người ta đã dùng phương pháp nào để tách Zn từ zinc sulfide? Viết phương trình hoá học xảy ra.

Tách một số kim loại có nhiều ứng dụng:

- Phương pháp điện phân nóng chảy: Sử dụng để tách kim loại hoạt động hoá học mạnh (K, Na, Ca, …). Trong công nghiệp, nhôm được tách từ quặng bauxite bằng phương pháp điện phân nóng chảy.
- Phương pháp nhiệt luyện: Sử dụng các chất phản ứng thích hợp (C, CO, …) để tách các kim loại hoạt động hoá học trung bình (Fe, Zn, Pb, …) ra khỏi oxide của chúng.

Hãy giải thích vì sao vàng, đồng, sắt được con người biết đến và sử dụng trước nhôm hàng nghìn năm.

Ngoài hai phương pháp tách kim loại đã được nêu trong bài, người ta còn dùng *phương pháp thuỷ luyện* để tách kim loại. Phương pháp này sử dụng kim loại hoạt động mạnh hơn để tách các kim loại hoạt động hoá học yếu (Au, Ag, …) ra khỏi các hợp chất ở dạng dung dịch.

BÀI 18

Giới thiệu về hợp kim

MỤC TIÊU

– Nêu được khái niệm hợp kim.
– Giải thích vì sao trong một số trường hợp thực tiễn, kim loại được sử dụng dưới dạng hợp kim.
– Nêu được thành phần, tính chất đặc trưng của một số hợp kim phổ biến, quan trọng, hiện đại.
– Trình bày được các giai đoạn cơ bản của quá trình sản xuất gang; quá trình sản xuất thép.

Để khoan được đất, đá, người ta phải chế tạo mũi khoan có độ cứng cao được làm từ hợp kim. Hợp kim là gì? Vì sao lại chế tạo ra hợp kim? Chúng có thành phần và tính chất nào đặc trưng?



▲ Mũi khoan

1 HỢP KIM

Trình bày khái niệm hợp kim

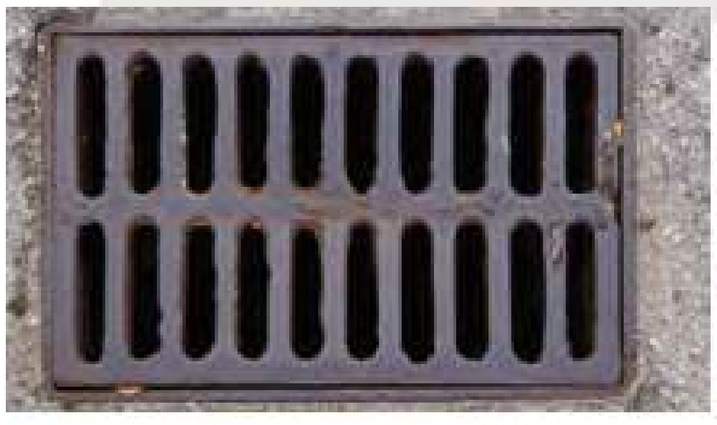
Phần lớn các vật dụng bằng kim loại được chế tạo từ **hợp kim**. Quan sát các hình ảnh dưới đây, ta sẽ thấy các hợp kim này rất gần gũi và quen thuộc.



▲ **Hình 18.1.** Vòi nước và bồn rửa bằng inox



▲ **Hình 18.2.** Thép xây dựng



▲ **Hình 18.3.** Lưới chặn rác làm bằng gang



▲ **Hình 18.4.** Kèn trumpet bằng đồng thau

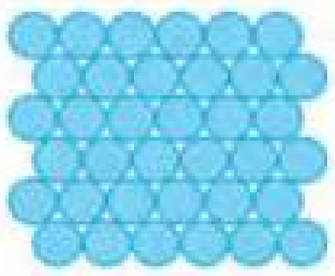
1 Vì sao người ta thường sử dụng hợp kim mà không dùng kim loại tinh khiết để chế tạo các vật dụng trong đời sống?

Một số hợp kim có độ cứng, độ bền, khả năng chống ăn mòn cao hơn so với kim loại tạo nên chúng nên được sử dụng phổ biến. Ví dụ: hợp kim đồng thau được chế tạo từ đồng và kẽm, có độ cứng lớn hơn, khả năng chống ăn mòn tốt hơn so với hai kim loại ban đầu.

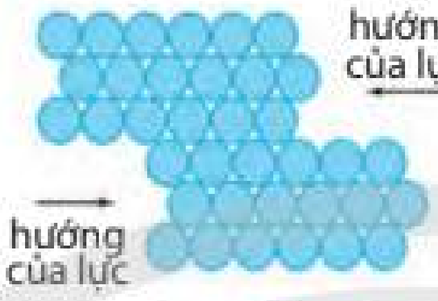
Hợp kim là vật liệu kim loại có chứa một kim loại cơ bản và một số kim loại hoặc phi kim khác.

Quan sát trong nhà, em thấy có những vật dụng nào được chế tạo từ hợp kim? Kể tên hợp kim làm nên vật dụng đó.

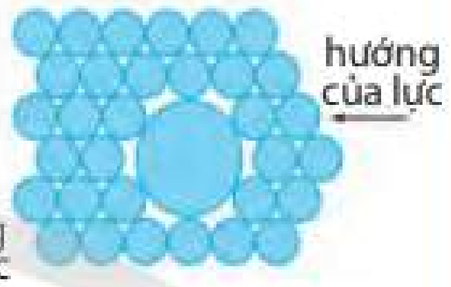
Vì sao các hợp kim lại cứng hơn so với kim loại ban đầu?



Hình trên mô phỏng các nguyên tử trong một đơn chất kim loại. Các nguyên tử được sắp xếp một cách đều đặn.



Khi tác dụng lực đủ lớn, chẳng hạn bằng cách dùng búa đập vào kim loại, các lớp nguyên tử này có thể trượt lên nhau một cách dễ dàng. Đó là lí do vì sao kim loại dễ uốn và dát mỏng.



Nhưng khi kim loại được chế tạo thành hợp kim, các nguyên tử kim loại mới xuất hiện trong mạng tinh thể. Các lớp không thể trượt dễ dàng. Vì vậy, hợp kim cứng hơn kim loại ban đầu.

2 MỘT SỐ HỢP KIM PHỔ BIẾN

Giới thiệu thành phần, tính chất và ứng dụng của một số hợp kim

Bảng 18.1 trình bày thành phần một số hợp kim phổ biến và quan trọng cùng với những ứng dụng của chúng.

Bảng 18.1. Thành phần, tính chất và ứng dụng của một số hợp kim phổ biến

Hợp kim	Thành phần	Tính chất	Ứng dụng
Gang	Chủ yếu là sắt, 2% – 5% carbon và một số nguyên tố khác	Có độ cứng và độ bền tương đối cao, dẫn nhiệt tốt	Sản xuất bếp, lò nướng hoặc lò hơi, chi tiết máy móc, bánh răng, . . .
Thép thường (thép carbon)	Chủ yếu là sắt, dưới 2% carbon và một lượng nhỏ nguyên tố khác	Dẻo và cứng	Làm vật liệu xây dựng, chế tạo các vật dụng trong đời sống, ...
Inox (thép đặc biệt)	Chủ yếu là sắt và một số nguyên tố khác như Cr, Ni, ...	Khó bị gỉ	Dao, kéo, bồn rửa nhà bếp, dụng cụ phẫu thuật, ...
Duralumin	Hợp kim của nhôm với Cu, Mg, Mn, ...	Nhẹ và bền	Chế tạo vỏ máy bay, phụ tùng xe đạp, . . .

2 Quan sát Bảng 18.1, em hãy cho biết thép thường và inox có gì khác về thành phần, tính chất.

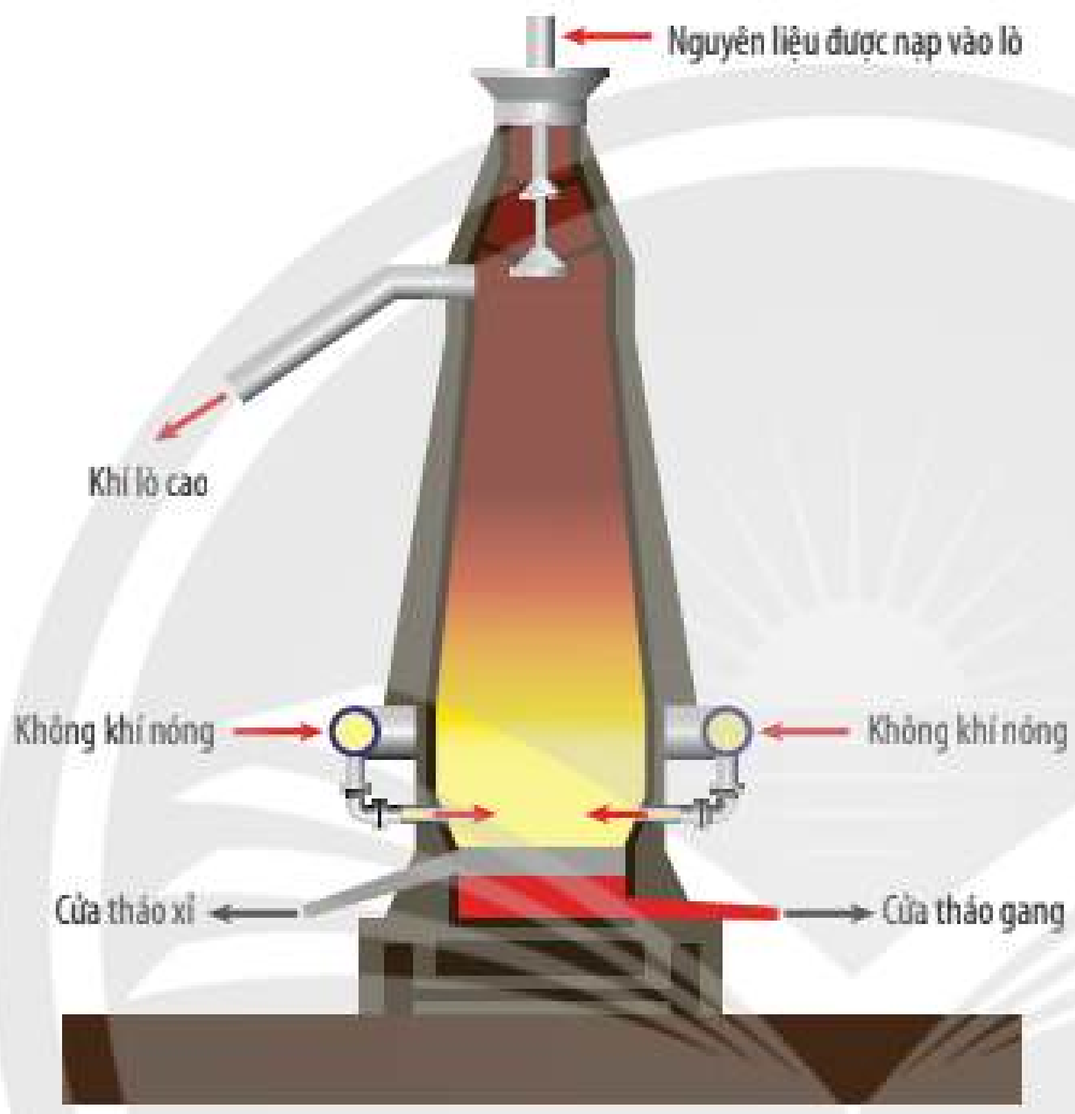
Gang, thép và hợp kim nhôm là các hợp kim phổ biến có thành phần, tính chất đặc trưng với nhiều ứng dụng quan trọng trong đời sống và sản xuất.

3 SẢN XUẤT GANG VÀ THÉP

Tìm hiểu các giai đoạn cơ bản của quá trình sản xuất gang

Nguyên liệu để sản xuất gang bao gồm quặng sắt (thường là quặng hematite, thành phần chính là Fe_2O_3), than cốc, không khí nóng, phụ liệu như đá vôi (chứa $CaCO_3$), …

Quặng, than cốc, đá vôi có kích thước vừa phải được đưa vào lò cao qua miệng lò và xếp thành từng lớp xen kẽ nhau. Không khí nóng giàu oxygen được thổi vào lò từ dưới lên (Hình 18.5).



▲ **Hình 18.5.** Sơ đồ mô phỏng cấu tạo lò cao

Quá trình sản xuất gang xảy ra theo các giai đoạn chính:

• **Than cốc bị đốt cháy, phản ứng tạo carbon monoxide**

Không khí nóng giàu oxygen được thổi từ dưới lên của hai bên lò sẽ phản ứng đốt cháy carbon (than cốc) tạo khí carbon dioxide:

$$C + O_2 \longrightarrow CO_2$$

Khí carbon dioxide tiếp tục phản ứng với than cốc để tạo thành carbon monoxide:

$$CO_2 + C \longrightarrow 2CO$$

• **Phản ứng của carbon monoxide với oxide của sắt**

Ở nhiệt độ cao, khí CO sinh ra sẽ phản ứng với Fe_2O_3 tạo thành sắt:

$$3CO + Fe_2O_3 \longrightarrow 3CO_2 + 2Fe$$

Sắt nóng chảy hoà tan một lượng nhỏ carbon và một số nguyên tố khác tạo thành gang lỏng chảy xuống nồi lò và được đưa ra ngoài qua cửa tháo gang.

Bộ sách sáng tạo

• **Quá trình tạo xỉ**

Nhiệt độ cao trong lò làm đá vôi phân huỷ thành CaO:

$$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$$

CaO sẽ kết hợp với tạp chất có trong quặng để tạo thành xỉ, ví dụ:

$$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$$

Xỉ nóng chảy nhẹ hơn gang nên nổi trên bề mặt và được đưa ra ngoài ở cửa tháo xỉ. Khí tạo thành trong lò cao được thoát ra ở phía trên gần miệng lò.

3 Việc thêm đá vôi vào lò cao có mục đích gì trong quá trình sản xuất gang?

Giới thiệu quá trình sản xuất thép

Thép là một loại hợp kim của sắt với carbon, nhưng trong thép hàm lượng carbon nhỏ hơn 2%. Nguyên liệu chính để sản xuất thép là gang (hoặc thép phế liệu) và khí oxygen.

Trong quá trình sản xuất thép, oxygen được thổi vào lò để phản ứng với một phần tạp chất (C, S, Si, Mn, ...) trong gang. Các oxide tạo thành ở dạng khí (CO_2, SO_2, ...) sẽ thoát ra theo khí thải, còn các oxide ở dạng rắn (SiO_2, MnO_2, ...) sẽ tạo xỉ và tách ra ngoài.

4 Vì sao khí oxygen được thổi liên tục qua gang nóng chảy?

• Gang được sản xuất qua các giai đoạn:
– Quá trình tạo thành carbon monoxide;
– Quá trình tạo thành gang;
– Quá trình tạo xỉ.
• Thép được sản xuất từ nguyên liệu chính là gang (hoặc thép phế liệu) và khí oxygen.

BÀI 19

Sự khác nhau cơ bản giữa phi kim và kim loại

MỤC TIÊU

– Nêu được ứng dụng của một số đơn chất phi kim thiết thực trong cuộc sống (carbon, lưu huỳnh, khí chlorine, . . .).
– Chỉ ra được sự khác nhau cơ bản về một số tính chất giữa phi kim và kim loại: Khả năng dẫn điện, nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi, khối lượng riêng; khả năng tạo ion dương, ion âm; phản ứng với oxygen tạo oxide acid, oxide base.

Bên cạnh sự phổ biến của kim loại trong cuộc sống, một số phi kim cũng có nhiều ứng dụng thiết thực. Dựa vào sự khác biệt về tính chất mà mỗi loại có những ứng dụng phù hợp. Phi kim có ứng dụng như thế nào trong đời sống? Giữa kim loại và phi kim có tính chất nào khác nhau?

1 ỨNG DỤNG CỦA MỘT SỐ ĐƠN CHẤT PHI KIM

Tìm hiểu ứng dụng của carbon

Một trong những nguồn nhiên liệu cung cấp năng lượng cho hoạt động công nghiệp và đời sống của con người chính là than (thành phần chính là carbon). Ngoài việc được dùng làm nhiên liệu, than còn có nhiều ứng dụng quan trọng trong đời sống và sản xuất.



a) Làm điện cực trong pin

b) Sản xuất ruột bút chì

▲ **Hình 19.1.** Một số ứng dụng của than chì

1 Em hãy nêu một số ứng dụng của than chì trong đời sống.



Sản xuất lõi lọc nước

▲ **Hình 19.2.** Ứng dụng của than hoạt tính



a) Sử dụng trong công nghiệp luyện kim



b) Chất đốt trong đời sống

▲ **Hình 19.3.** Một số ứng dụng của than cốc, than gỗ

Tìm hiểu thông tin từ sách, báo hay tài liệu học tập, em hãy giải thích vì sao than hoạt tính được sử dụng làm lõi lọc nước hoặc mặt nạ phòng độc?

Tìm hiểu ứng dụng của lưu huỳnh (sulfur)

Lưu huỳnh là một trong những hoá chất được sử dụng nhiều trong công nghiệp, đời sống và sản xuất.



a) Làm nguyên liệu để sản xuất sulfuric acid



b) Lưu hoá cao su để sản xuất săm, lốp xe

▲ **Hình 19.4.** Một số ứng dụng của lưu huỳnh

2 Em hãy liệt kê một số ứng dụng của lưu huỳnh trong đời sống.

Tìm hiểu ứng dụng của chlorine

Chlorine là một trong những hoá chất đóng góp quan trọng vào nền công nghiệp hoá chất phục vụ cho đời sống và sản xuất.



a) Sản xuất hoá chất tẩy rửa



b) Sản xuất nhựa PVC

▲ **Hình 19.5.** Một số ứng dụng của chlorine

3 Em hãy nêu một số ứng dụng của chlorine trong đời sống.

Carbon, lưu huỳnh và chlorine là những phi kim có nhiều ứng dụng trong đời sống và sản xuất:

- Carbon dùng làm điện cực, ruột bút chì, lõi lọc nước, …
- Lưu huỳnh dùng làm nguyên liệu sản xuất sulfuric acid, lưu hoá cao su, …
- Chlorine dùng để sản xuất hoá chất tẩy rửa, nhựa PVC, …

2 SỰ KHÁC NHAU VỀ MỘT SỐ TÍNH CHẤT GIỮA PHI KIM VÀ KIM LOẠI

So sánh một số tính chất của kim loại và phi kim

Một số tính chất khác nhau giữa kim loại và phi kim được mô tả trong Bảng 19.1.

Bảng 19.1. So sánh một số tính chất giữa kim loại và phi kim

Một số tính chất	Kim loại	Phi kim
Tính dẫn điện	Dẫn điện tốt	Thường không dẫn điện
Tính dẫn nhiệt	Dẫn nhiệt tốt	Thường dẫn nhiệt kém
Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi	Kim loại thường có nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi cao trong khi phi kim thường có nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi thấp. Ở nhiệt độ phòng các kim loại tồn tại trạng thái rắn (ngoại trừ thuỷ ngân ở thể lỏng), còn phi kim có thể tồn tại ở cả thể rắn, lỏng hoặc khí.	
Khối lượng riêng	Kim loại thường có khối lượng riêng lớn, phần lớn là các kim loại nặng	Phi kim ở thể rắn thường có khối lượng riêng nhỏ
Khả năng tạo thành các ion	Kim loại có xu hướng tạo thành ion dương khi tham gia phản ứng hoá học. *Ví dụ:* sodium dễ tạo thành ion sodium (Na^+) khi phản ứng với nước	Phi kim có xu hướng tạo thành ion âm khi tham gia phản ứng với kim loại. *Ví dụ:* chlorine dễ tạo thành ion chloride (Cl^-) khi phản ứng với sodium
Phản ứng với oxygen	Phần lớn các kim loại phản ứng với oxygen tạo thành oxide (thường là oxide base).	Phi kim phản ứng với oxygen thường tạo thành oxide acid.

4 Lấy ví dụ minh hoạ cho sự khác nhau về tính chất giữa kim loại và phi kim.

5 Hãy tìm ví dụ minh hoạ cho việc sử dụng carbon làm chất dẫn điện.

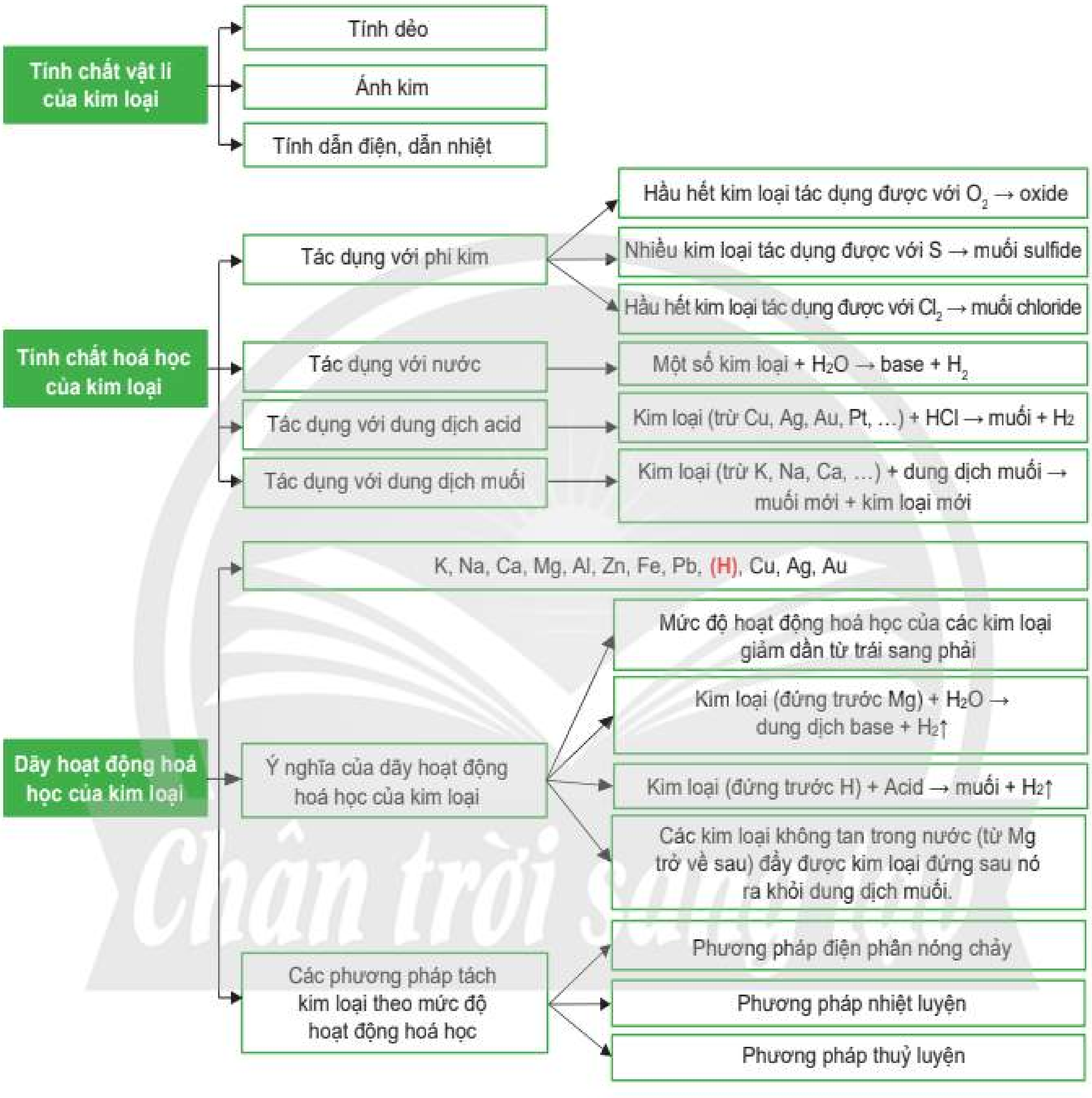
1. Viết phương trình hoá học minh hoạ cho phản ứng giữa oxygen với:
a) kim loại;
b) phi kim.

2. Sản phẩm tạo thành từ các phản ứng trên thuộc loại hợp chất nào đã học?

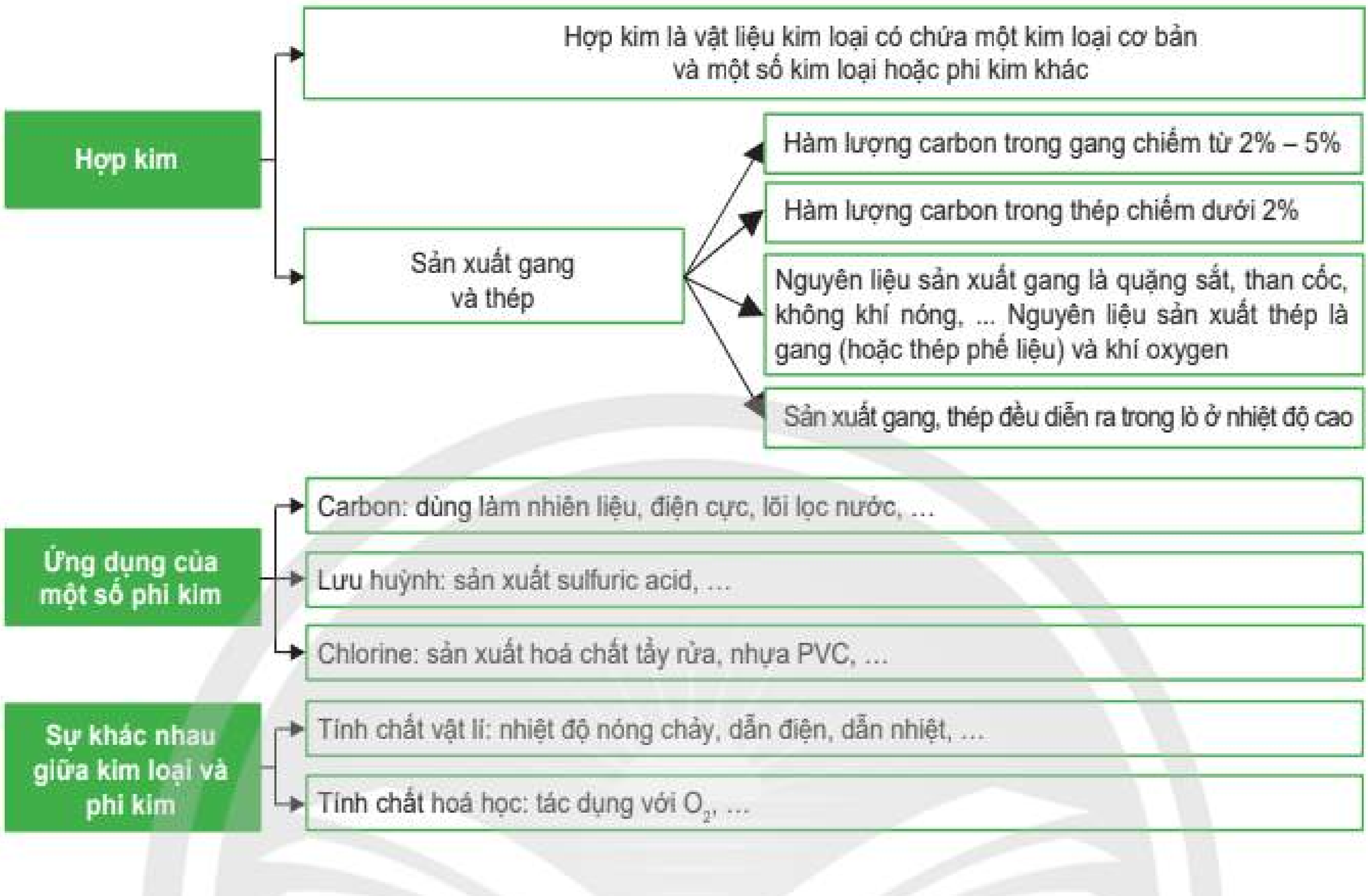
Các nguyên tố kim loại và phi kim có sự khác nhau ở một số tính chất (vật lí và hoá học). Dựa vào những tính chất khác biệt đó người ta sẽ nghiên cứu, chế tạo thiết bị, vật dụng phù hợp để đáp ứng với nhu cầu cuộc sống, sản xuất.

ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 6

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC



Chân trời sáng tạo



B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Dãy kim loại nào sau đây được sắp xếp theo chiều giảm dần mức độ hoạt động hoá học?

A. Na, Mg, Zn.
B. Al, Zn, Na.
C. Mg, Al, Na.
D. Pb, Al, Mg.

2. Khí (X) được dùng để khử trùng nước sinh hoạt. Khí (X) là chất nào sau đây?

A. CO_2.
B. O_2.
C. Cl_2.
D. N_2.

3. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra (nếu có) khi lần lượt cho các kim loại Zn, Al, Cu tác dụng với:

a) khí oxygen (O_2);
b) khí chlorine (Cl_2);
c) dung dịch H_2SO_4 loãng;
d) dung dịch $FeSO_4$.

Chân trời sáng tạo

CHỦ ĐỀ 7

Hợp chất hữu cơ. Hydrocarbon và nguồn nhiên liệu

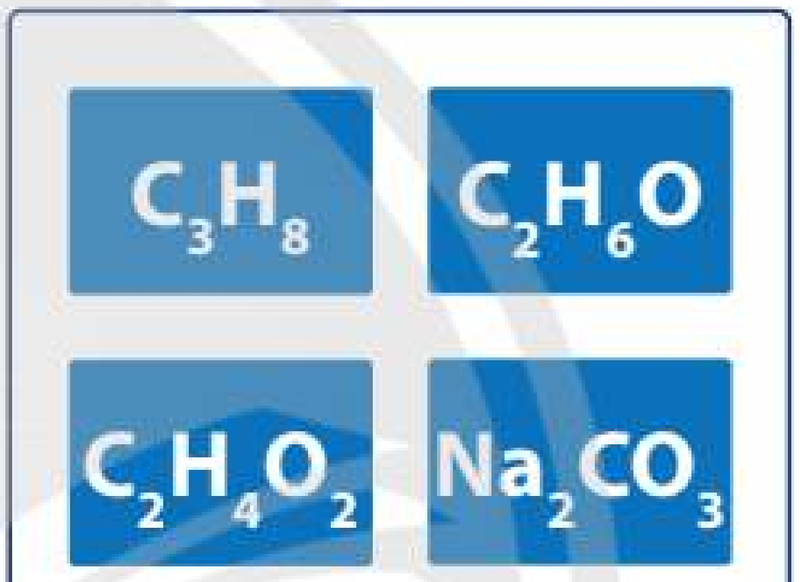
BÀI 20

Giới thiệu về hợp chất hữu cơ

MỤC TIÊU

– Nêu được khái niệm hợp chất hữu cơ, hoá học hữu cơ.
– Nêu được khái niệm công thức phân tử, công thức cấu tạo và ý nghĩa của nó, đặc điểm cấu tạo hợp chất hữu cơ.
– Phân biệt được chất vô cơ hay hữu cơ theo công thức phân tử.
– Trình bày được sự phân loại sơ bộ hợp chất hữu cơ gồm hydrocarbon và dẫn xuất của hydrocarbon.

Hình bên là công thức phân tử của một số hợp chất chứa carbon, gồm hợp chất hữu cơ và hợp chất vô cơ.
Dựa vào thành phần nguyên tố, ta có nhận biết được các hợp chất hữu cơ không? Hợp chất hữu cơ là gì? Chúng gồm những loại nào?



▲ Công thức phân tử một số hợp chất chứa carbon

1 HỢP CHẤT HỮU CƠ, HOÁ HỌC HỮU CƠ

Tìm hiểu khái niệm hợp chất hữu cơ, hoá học hữu cơ



Đường tinh luyện chứa saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$)



Dung môi hữu cơ CCl_4



Dung dịch rửa tay sát khuẩn chứa ethylic alcohol (C_2H_5OH)



Thành phần chủ yếu của gas là propane (C_3H_8) và butane (C_4H_{10})

▲ **Hình 20.1.** Một số sản phẩm chứa hợp chất hữu cơ

1 Quan sát các hình 20.1, 20.2, em hãy cho biết các hợp chất hữu cơ nhất thiết phải có nguyên tố nào.

Có các chất sau: saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), propane (C_3H_8), baking soda ($NaHCO_3$), carbon monoxide (CO), chloroform ($CHCl_3$), calcium carbonate ($CaCO_3$). Những chất nào là hợp chất hữu cơ?

Hầu hết các hợp chất chứa carbon là **hợp chất hữu cơ**, một số ít các hợp chất chứa carbon là hợp chất vô cơ như các oxide của carbon, muối carbonate, …

Hầu hết các loại thực phẩm cũng như một số bộ phận trong cơ thể động – thực vật, … thường được cấu tạo từ hợp chất hữu cơ.

Những nghiên cứu về đặc điểm cấu tạo, tính chất, phương pháp điều chế, ứng dụng, … của các hợp chất hữu cơ được gọi là **hoá học hữu cơ**.



Baking soda (thành phần chính là $NaHCO_3$)


Đất đèn (thành phần chính là CaC_2)


Đá vôi (thành phần chính là $CaCO_3$)


Một loại phân kali (có chứa KCl)

▲ **Hình 20.2.** Một số sản phẩm, nguyên liệu chứa hợp chất vô cơ

Hãy giới thiệu một số hợp chất hữu cơ trong đời sống.

- Hợp chất của carbon là hợp chất hữu cơ, trừ một số hợp chất như các oxide của carbon, muối carbonate, …
- Hoá học hữu cơ là ngành hoá học chuyên nghiên cứu các hợp chất hữu cơ.

2 CÔNG THỨC PHÂN TỬ, CÔNG THỨC CẤU TẠO

Tìm hiểu công thức phân tử và công thức cấu tạo của hợp chất hữu cơ

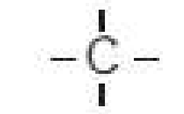
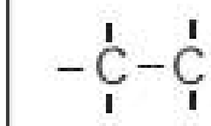
Công thức dùng để biểu diễn thành phần nguyên tố và số nguyên tử của các nguyên tố trong hợp chất hữu cơ được gọi là **công thức phân tử**. Công thức phân tử của hợp chất hữu cơ thường được viết theo thứ tự C, H, O, N, … Ví dụ: CH_4, C_2H_6O, C_3H_9N, …

Công thức dùng để biểu diễn trật tự liên kết và cách thức liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử được gọi là **công thức cấu tạo**. Công thức cấu tạo gồm **công thức cấu tạo đầy đủ** và **công thức cấu tạo thu gọn** (không biểu diễn liên kết giữa H và C, H và O, …).

2 Hãy giới thiệu một số công thức phân tử của hợp chất hữu cơ và cho biết ý nghĩa của công thức phân tử.

Trong hợp chất hữu cơ, hoá trị của H, C, O tương ứng là I, IV, II. Mỗi liên kết giữa hai nguyên tử được kí hiệu bằng một nét gạch (–) để biểu diễn một đơn vị hoá trị.

Ví dụ 1: Công thức cấu tạo của methylic alcohol và ethylic alcohol được biểu diễn như sau:

	$CH_3–OH$		$CH_3–CH_2–OH$
Công thức cấu tạo đầy đủ	Công thức cấu tạo thu gọn	Công thức cấu tạo đầy đủ	Công thức cấu tạo thu gọn
a) methylic alcohol		b) ethylic alcohol	

▲ **Hình 20.3.** Công thức cấu tạo đầy đủ và công thức cấu tạo thu gọn của một số hợp chất hữu cơ

Mỗi công thức phân tử có thể có một hoặc nhiều công thức cấu tạo do trật tự sắp xếp giữa các nguyên tử khác nhau.

Ví dụ 2: CH_4O chỉ có một công thức cấu tạo: $CH_3–OH$ (methylic alcohol); C_2H_6O có hai công thức cấu tạo: $CH_3–CH_2–OH$ (ethylic alcohol) và $CH_3–O–CH_3$ (dimethyl ether).

Liên kết giữa các nguyên tử trong hợp chất hữu cơ hầu hết là liên kết cộng hoá trị. Hoá trị của nguyên tố trong hợp chất bằng tổng số cặp electron chung (electron góp chung).

Liên kết giữa 2 nguyên tử carbon có thể là liên kết đơn (C–C) hoặc liên kết bội (bao gồm liên kết đôi C=C và liên kết ba C≡C)(*). Liên kết đơn được hình thành bởi một cặp electron chung, liên kết đôi được hình thành bởi hai cặp electron chung.

Tuỳ thuộc vào đặc điểm liên kết giữa các nguyên tử carbon, ta có cấu tạo mạch carbon khác nhau.

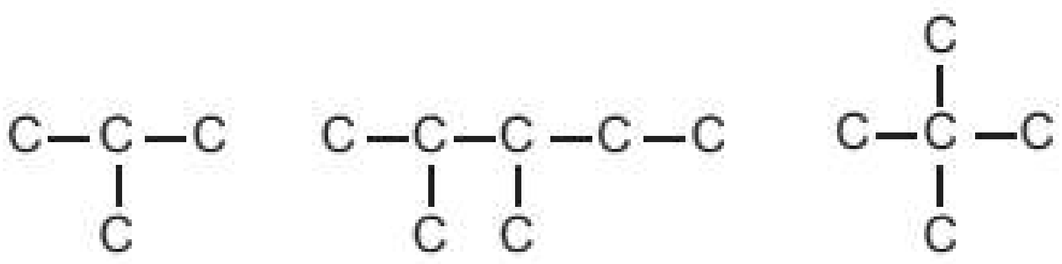
Một số loại mạch carbon:

– Mạch hở, không phân nhánh

Ví dụ 3: C–C–C–C C–C–C–C–C

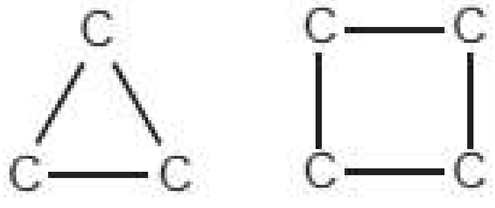
– Mạch hở, phân nhánh (có nhánh)

Ví dụ 4:



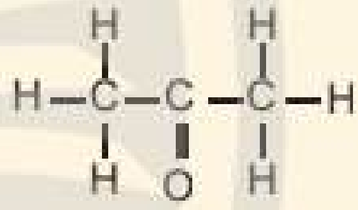
– Mạch vòng

Ví dụ 5:



3 Hãy cho biết ý nghĩa của công thức cấu tạo.

Acetone là hợp chất hữu cơ được sử dụng để sản xuất chất tẩy rửa, làm dung môi trong nhiều ngành công nghiệp, ...



▲ Công thức cấu tạo đầy đủ của acetone

Hãy viết công thức phân tử và công thức cấu tạo thu gọn của acetone.

(*) Liên kết ba (C≡C) sẽ được học ở chương trình cao hơn.

• Công thức phân tử là công thức cho biết thành phần nguyên tố và số nguyên tử của mỗi nguyên tố có trong hợp chất hữu cơ.
• Công thức cấu tạo là công thức biểu diễn liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử, cho biết trật tự liên kết và cách thức liên kết giữa các nguyên tử.

3 PHÂN LOẠI HỢP CHẤT HỮU CƠ

Trình bày sự phân loại sơ bộ hợp chất hữu cơ

Dựa vào thành phần nguyên tố, chất hữu cơ thường được chia thành hai loại:

• Hợp chất hữu cơ chỉ gồm hai nguyên tố carbon và hydrogen gọi là **hydrocarbon**.

Ví dụ 6: Thành phần chính của khí đốt trong bình gas có chứa các hydrocarbon: C_3H_8, C_4H_{10}; Thành phần chính của khí thiên nhiên có methane (CH_4).

• Hợp chất hữu cơ gồm carbon và nguyên tố khác (O, Cl, N, …) được gọi là **dẫn xuất của hydrocarbon**.

Ví dụ 7: Giấm ăn có chứa acetic acid (CH_3COOH); Rượu nho, cồn y tế, một số loại nước rửa tay khử khuẩn có chứa ethylic alcohol (C_2H_5OH); Dung môi hữu cơ carbon tetrachloride (CCl_4), …

Có một số công thức phân tử sau: C_3H_4, C_4H_6, CH_2O, C_2H_5OH, CH_3COOH, CH_3Cl, $CHCl_3$, $C_3H_7O_2N$.

Theo em, công thức phân tử nào biểu diễn cho hydrocarbon và công thức phân tử nào biểu diễn cho dẫn xuất của hydrocarbon.

Theo thành phần nguyên tố, hợp chất hữu cơ gồm hai loại: hydrocarbon và dẫn xuất của hydrocarbon.

Hãy giới thiệu một số hydrocarbon và dẫn xuất của hydrocarbon được sử dụng trong đời sống.

Chân trời sáng tạo

BÀI 21

ALKANE

MỤC TIÊU

– Nêu được khái niệm hydrocarbon, alkane.
– Viết được công thức cấu tạo và gọi tên được một số alkane đơn giản và thông dụng (C1 – C4).
– Viết được phương trình hoá học phản ứng đốt cháy của butane.
– Tiến hành được (hoặc quan sát qua học liệu điện tử) thí nghiệm đốt cháy butane, từ đó rút ra được tính chất hoá học cơ bản của alkane.
– Trình bày được ứng dụng làm nhiên liệu của alkane trong thực tiễn.

Khí thiên nhiên, khí mỏ dầu đều có thành phần chính là alkane và một số hydrocarbon khác. Alkane là gì? Alkane có những tính chất vật lí, hoá học nào?

1 KHÁI NIỆM HYDROCARBON, ALKANE

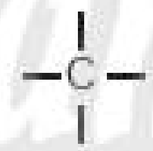
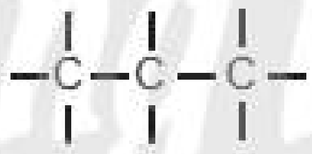
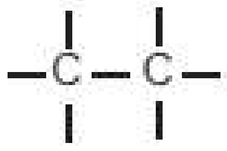
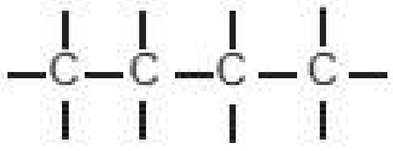
Trình bày khái niệm hydrocarbon

Khí biogas có thành phần chủ yếu là methane (CH_4); khí sinh ra từ một số loại trái cây chín (xoài, chuối, …), đồng thời làm trái cây nhanh chín là ethylene (C_2H_4). Methane, ethylene và các hợp chất hữu cơ có thành phần nguyên tố tương tự được gọi là **hydrocarbon**.

1 Vì sao methane, ethylene được gọi là hydrocarbon?

Trình bày khái niệm alkane

Trong khí mỏ dầu có chứa methane, ethane, propane, butane, … Gas dùng đun nấu có thành phần chính là propane và butane. Methane, ethane, propane, butane đều là alkane có công thức cấu tạo đầy đủ được biểu diễn ở Hình 21.1.

Methane 	Propane 
Ethane 	Butane 

▲ **Hình 21.1.** Công thức cấu tạo đầy đủ của một số alkane

- Hydrocarbon là hợp chất hữu cơ chỉ chứa nguyên tố carbon và hydrogen.
- Alkane là hydrocarbon mạch hở, chỉ chứa liên kết đơn (C–C, C–H) trong phân tử.

2 Hãy viết công thức phân tử, công thức cấu tạo thu gọn và cho biết đặc điểm cấu tạo các alkane ở Hình 21.1.

Chân trời sáng tạo

2 THÍ NGHIỆM ĐỐT CHÁY BUTANE

Tất cả các hydrocarbon khi cháy hoàn toàn đều tạo ra sản phẩm gồm carbon dioxide và nước.

Ví dụ: $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

Thí nghiệm phản ứng đốt cháy butane



▲ **Hình 21.2.** Gas đang cháy từ dụng cụ mồi lửa

Gas trong một số bật lửa hay dụng cụ mồi lửa (thường dùng để mồi nến, bếp cồn) có chứa butane.

Thí nghiệm: Đốt cháy butane

Dụng cụ và hoá chất: dụng cụ mồi lửa, ống nghiệm, kẹp gỗ, nước vôi trong.

Tiến hành thí nghiệm: Bấm cho dụng cụ mồi lửa cháy và úp ngược ống nghiệm lên ngọn lửa đang cháy, quan sát thật kĩ sẽ thấy thành ống nghiệm bị mờ do có những hạt nước li ti bám trên thành ống nghiệm.

Sau đó xoay ống nghiệm lại và cho một ít nước vôi trong vào, ta thấy nước vôi trong bị vẩn đục.

Như vậy, sản phẩm đốt cháy gas trong dụng cụ mồi lửa gồm khí carbon dioxide và hơi nước.

Phương trình hoá học đốt cháy butane:

$$2C_4H_{10} + 13O_2 \longrightarrow 8CO_2 + 10H_2O$$

Butane cũng như các alkane đều cháy trong không khí tạo thành sản phẩm chủ yếu gồm carbon dioxide và nước, khi cháy toả nhiều nhiệt nên được dùng làm nhiên liệu.

3 Gas dùng đun nấu có chứa alkane chủ yếu nào? Viết phương trình hoá học biểu diễn phản ứng cháy của chúng.

Vì sao ở các trạm xăng dầu người ta thường treo bảng báo cấm như ở hình bên dưới?



▲ Biển cấm ở trạm xăng

3 ỨNG DỤNG LÀM NHIÊN LIỆU CỦA ALKANE TRONG THỰC TIỄN

Trình bày ứng dụng làm nhiên liệu của alkane trong thực tiễn

Hiện nay, xăng, dầu, gas, … là nguồn nhiên liệu phổ biến trong đời sống và sản xuất. Nguồn nhiên liệu này có thành phần chủ yếu là một số alkane.



▲ **Hình 21.3.** Một số ứng dụng của alkane

Trong thực tiễn, nguồn nhiên liệu của alkane được dùng làm khí đốt (gas), chạy các loại động cơ (xăng, dầu) như ô tô, máy kéo, máy nông nghiệp, …

Em hãy giới thiệu một số alkane được sử dụng phổ biến trong đời sống.

4 Vì sao một số alkane (methane, propane, butane, …) được sử dụng làm nhiên liệu?

Methane, propane thường được dùng làm nhiên liệu. Khi đốt cùng một khối lượng mỗi chất trên thì nhiệt lượng toả ra của chất nào lớn hơn? Biết rằng nhiệt toả ra khi cháy của methane và propane lần lượt là 890 kJ/mol và 2 219 kJ/mol.

Chân trời sáng tạo

BÀI 22

ALKENE

MỤC TIÊU

– Nêu được khái niệm về alkene.
– Viết được công thức cấu tạo và nêu được tính chất vật lí của ethylene.
– Trình bày được tính chất hoá học của ethylene (phản ứng cháy, phản ứng làm mất màu nước bromine, phản ứng trùng hợp). Viết được các phương trình hoá học xảy ra.
– Tiến hành được thí nghiệm (hoặc quan sát thí nghiệm) của ethylene: phản ứng đốt cháy, phản ứng làm mất màu nước bromine, quan sát và giải thích được tính chất hoá học cơ bản của alkene.
– Trình bày được một số ứng dụng của ethylene: tổng hợp ethylic alcohol, tổng hợp nhựa polyethylene (PE).

Nhiều vật dụng như: bao tay, hộp nhựa, … được sản xuất từ hạt nhựa PE, PP. Các loại hạt nhựa này được tổng hợp từ các alkene tương ứng là ethylene, propylene.

Alkene là gì? Alkene đơn giản nhất (ethylene) có tính chất và ứng dụng gì?



▲ Bao tay làm bằng nhựa PE



▲ Một số hộp nhựa làm từ PP

1 KHÁI NIỆM ALKENE

Trình bày khái niệm alkene

Những hydrocarbon mạch hở, có một liên kết đôi C=C (Hình 22.1) được gọi là **alkene**.



▲ **Hình 22.1.** Công thức cấu tạo đầy đủ một số alkene

1 Hãy viết công thức phân tử và công thức cấu tạo thu gọn của các alkene ở Hình 22.1.

Alkene đơn giản nhất là ethylene, có công thức cấu tạo thu gọn: $CH_2=CH_2$.

Ethylene là chất khí, không màu, không mùi, rất ít tan trong nước.

2 Bằng cách nào để biết được ethylene nhẹ hơn không khí?

- Alkene là hydrocarbon mạch hở, chứa các liên kết đơn và có một liên kết đôi (C=C) trong phân tử.
- Ethylene là chất khí, không màu, không mùi, ít tan trong nước, nhẹ hơn không khí.

Chân trời sáng tạo

2 TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA ETHYLENE

Thí nghiệm tìm hiểu tính chất hoá học của ethylene

Thí nghiệm 1: Đốt cháy ethylene trong không khí

Dụng cụ và hoá chất: bật lửa, que đóm, ống thuỷ tinh vuốt nhọn, ống nghiệm, khí ethylene.

Tiến hành:

Nối ống thuỷ tinh vuốt nhọn với ống dẫn khí ethylene (được điều chế từ ethylic alcohol và dung dịch H_2SO_4 đặc), sau đó kẹp vào giá thí nghiệm rồi đốt.

3 Nêu hiện tượng và viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra ở Thí nghiệm 1.

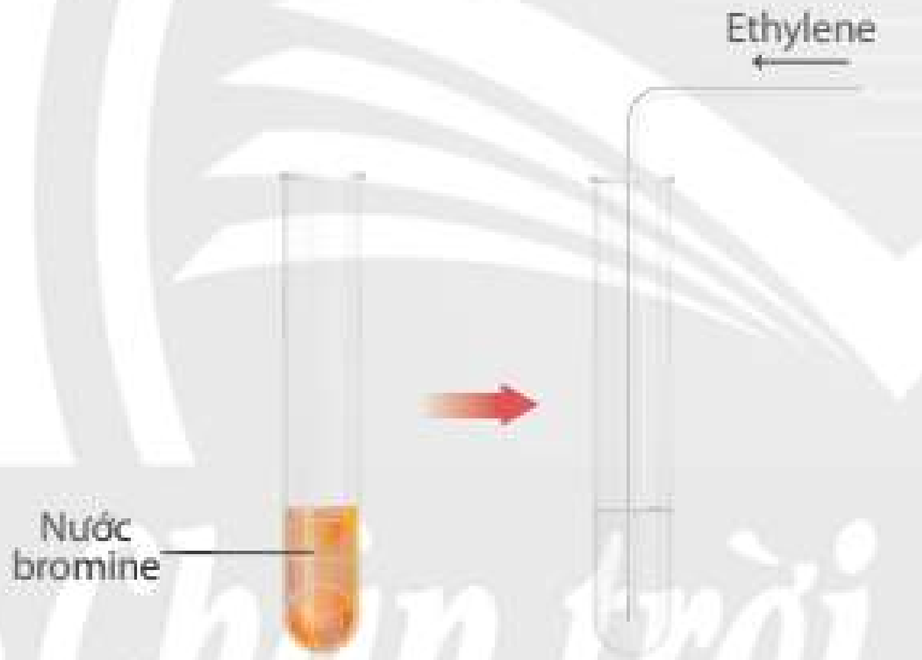
Thí nghiệm 2: Ethylene tác dụng với nước bromine

Dụng cụ và hoá chất: ống nghiệm, khí ethylene, nước bromine.

Tiến hành:

Bước 1: Lấy khoảng 2 mL nước bromine vào ống nghiệm (Hình 22.2).

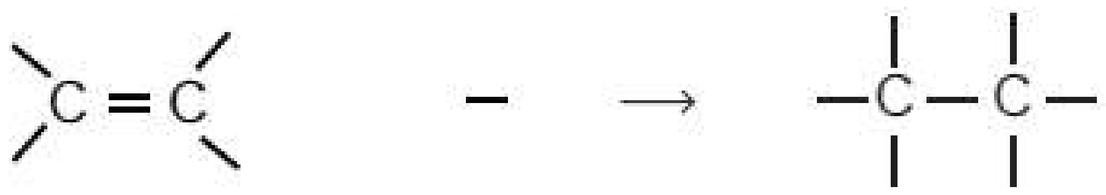
Bước 2: Sục khí ethylene vào ống nghiệm chứa nước bromine. Quan sát hiện tượng.



▲ **Hình 22.2.** Ethylene tác dụng với nước bromine

4 Nêu hiện tượng của Thí nghiệm 2 ở Hình 22.2. Dùng công thức cấu tạo thu gọn, viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.

Nước bromine ban đầu có màu vàng nâu, sản phẩm của phản ứng giữa ethylene với nước bromine là hợp chất không màu ($CH_2Br–CH_2Br$).



Chân trời sáng tạo

Trong điều kiện (nhiệt độ, áp suất, chất xúc tác) thích hợp, ethylene và một số alkene khác có thể tham gia phản ứng cộng hợp liên tiếp các phân tử lại với nhau tạo thành một phân tử có khối lượng lớn, gọi là polymer. Phản ứng tạo ra polymer nói trên được gọi là **phản ứng trùng hợp**.

Phản ứng trùng hợp tạo thành polyethylene (PE) là sự kết hợp của rất nhiều phân tử ethylene (ở nhiệt độ cao, áp suất cao và chất xúc tác thích hợp).

Phương trình hoá học của phản ứng trùng hợp tạo ra polyethylene:

$$n CH_2=CH_2 \longrightarrow +CH_2-CH_2+_n$$

Cho các hợp chất hữu cơ sau: CH_3-CH_3, $CH_2=CH-CH_3$, $CH_2=CHCl$, $CH_3-CH_2-CH_3$. Trong các chất trên, chất nào có phản ứng trùng hợp tạo polymer và chất nào có khả năng làm mất màu nước bromine? Giải thích.

- Ethylene khi cháy trong không khí tạo sản phẩm chủ yếu gồm khí carbon dioxide và hơi nước, phản ứng toả nhiều nhiệt.
- Ethylene làm mất màu nước bromine và tham gia phản ứng trùng hợp tạo polyethylene.
- Tương tự ethylene, các alkene khác cũng có phản ứng cháy, phản ứng với nước bromine và tham gia phản ứng trùng hợp tạo thành polymer.

PE được tạo ra từ ethylene, có nhiều ứng dụng trong đời sống như làm màng bọc thực phẩm, các loại bao đựng, ….

Hãy cho biết thêm một số ứng dụng của polyethylene.



▲ Màng bọc thực phẩm làm bằng PE

3 MỘT SỐ ỨNG DỤNG CỦA ETHYLENE

Trình bày ứng dụng của ethylene

Trong công nghiệp, ethylic alcohol được sản xuất từ ethylene theo phương trình hoá học:

$$CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{acid, } t^\circ} C_2H_5OH$$

Polyethylene (PE) được tổng hợp từ ethylene bằng phản ứng trùng hợp.

Ethylene được dùng để sản xuất ethylic alcohol và tổng hợp polyethylene trong công nghiệp.

Tìm hiểu và trình bày một số ứng dụng của ethylene trong đời sống.

Kết nối tri thức sáng tạo

BÀI 23

Nguồn nhiên liệu

MỤC TIÊU

- Nêu được khái niệm, thành phần, trạng thái tự nhiên của dầu mỏ, khí thiên nhiên và khí mỏ dầu.
- Trình bày được phương pháp khai thác dầu mỏ, khí thiên nhiên và khí mỏ dầu; một số sản phẩm chế biến từ dầu mỏ; ứng dụng của dầu mỏ và khí thiên nhiên (là nguồn nhiên liệu và nguyên liệu quý trong công nghiệp).
- Nêu được khái niệm về nhiên liệu, các dạng nhiên liệu phổ biến (rắn, lỏng, khí).
- Trình bày được cách sử dụng nhiên liệu (gas, dầu hoả, than, ...), từ đó có cách ứng xử thích hợp đối với việc sử dụng nhiên liệu (gas, xăng, dầu hoả, than, ...) trong cuộc sống.

Dầu mỏ, khí thiên nhiên, khí mỏ dầu đều có thành phần chính là hydrocarbon. Chúng được khai thác như thế nào? Sản phẩm chế biến từ dầu mỏ là gì? Có ứng dụng quan trọng gì trong đời sống?



▲ Khai thác dầu mỏ (giàn khoan trên biển – kho chứa)

1 KHÁI NIỆM, THÀNH PHẦN, TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN CỦA DẦU MỎ, KHÍ THIÊN NHIÊN VÀ KHÍ MỎ DẦU

Trình bày khái niệm, thành phần, trạng thái tự nhiên của dầu mỏ



▲ **Hình 23.1.** Dầu thô

Dầu mỏ thường có màu nâu đậm, nhẹ hơn nước và không tan trong nước. Dầu mỏ tồn tại trong các lớp đất, đá tại một số nơi trong vỏ Trái Đất, có thành phần chính là các **hydrocarbon**. Ngoài ra, còn có một lượng nhỏ các chất hữu cơ khác (chứa nitrogen, oxygen, lưu huỳnh, ...) và một lượng rất nhỏ chất vô cơ hoà tan.

1 Theo em, khi dầu thô cháy sẽ luôn có những chất gì được tạo ra? Giải thích.

Trình bày khái niệm, thành phần, trạng thái tự nhiên của khí thiên nhiên và khí mỏ dầu

Khí thiên nhiên có trong các mỏ khí nằm dưới lòng đất. Thành phần chủ yếu của khí thiên nhiên là methane, ngoài ra còn có một số alkane khác như ethane, propane, butane, ...

2 Vì sao khí thiên nhiên được sử dụng làm nhiên liệu? So sánh thành phần, trạng thái tự nhiên của khí thiên nhiên và khí mỏ dầu.

Khí mỏ dầu là khí có từ các mỏ dầu. Thành phần khí mỏ dầu gần giống khí thiên nhiên nhưng hàm lượng methane chiếm tỉ lệ thấp hơn so với khí thiên nhiên.

- Dầu mỏ là hỗn hợp ở thể lỏng, sánh đặc, thường có màu nâu đen, thành phần chủ yếu là các hydrocarbon.
- Khí thiên nhiên và khí mỏ dầu có thành phần chủ yếu là methane.

Mỏ dầu thường có 3 lớp, theo thứ tự từ trên xuống:

- **Lớp 1**: Lớp *khí*, được gọi là *khí mỏ dầu* hay *khí đồng hành*, có thành phần chính là khí *methane*.
- **Lớp 2**: Lớp *dầu lỏng*, là *hỗn hợp phức tạp* của nhiều loại *hydrocarbon và một lượng nhỏ các hợp chất khác*.
- **Lớp 3**: Lớp *nước mặn*.



▲ Nhà máy lọc dầu

Để khai thác dầu thô từ các mỏ dầu, người ta khoan những lỗ khoan gọi là giếng dầu. Khi khoan trúng lớp dầu lỏng, dầu sẽ tự phun lên (do chênh lệch áp suất) hoặc dùng bơm hút dầu lên hoặc bơm nước xuống để đẩy dầu lên. Dầu thu được từ các giếng dầu gọi là dầu thô. Dầu thô sau khi khai thác sẽ qua nhiều công đoạn xử lí (loại bỏ tạp chất) rồi đưa vào tháp chưng cất (nhà máy lọc dầu). Trên tháp chưng cất này, ta thấy có những ống dẫn các sản phẩm khác nhau và tuỳ từng mức nhiệt độ khác nhau sẽ cho các sản phẩm khác nhau (khí đốt, xăng, dầu hoả, dầu diesel, …).

2 KHAI THÁC DẦU MỎ, KHÍ THIÊN NHIÊN VÀ KHÍ MỎ DẦU – SẢN PHẨM VÀ CÁC ỨNG DỤNG

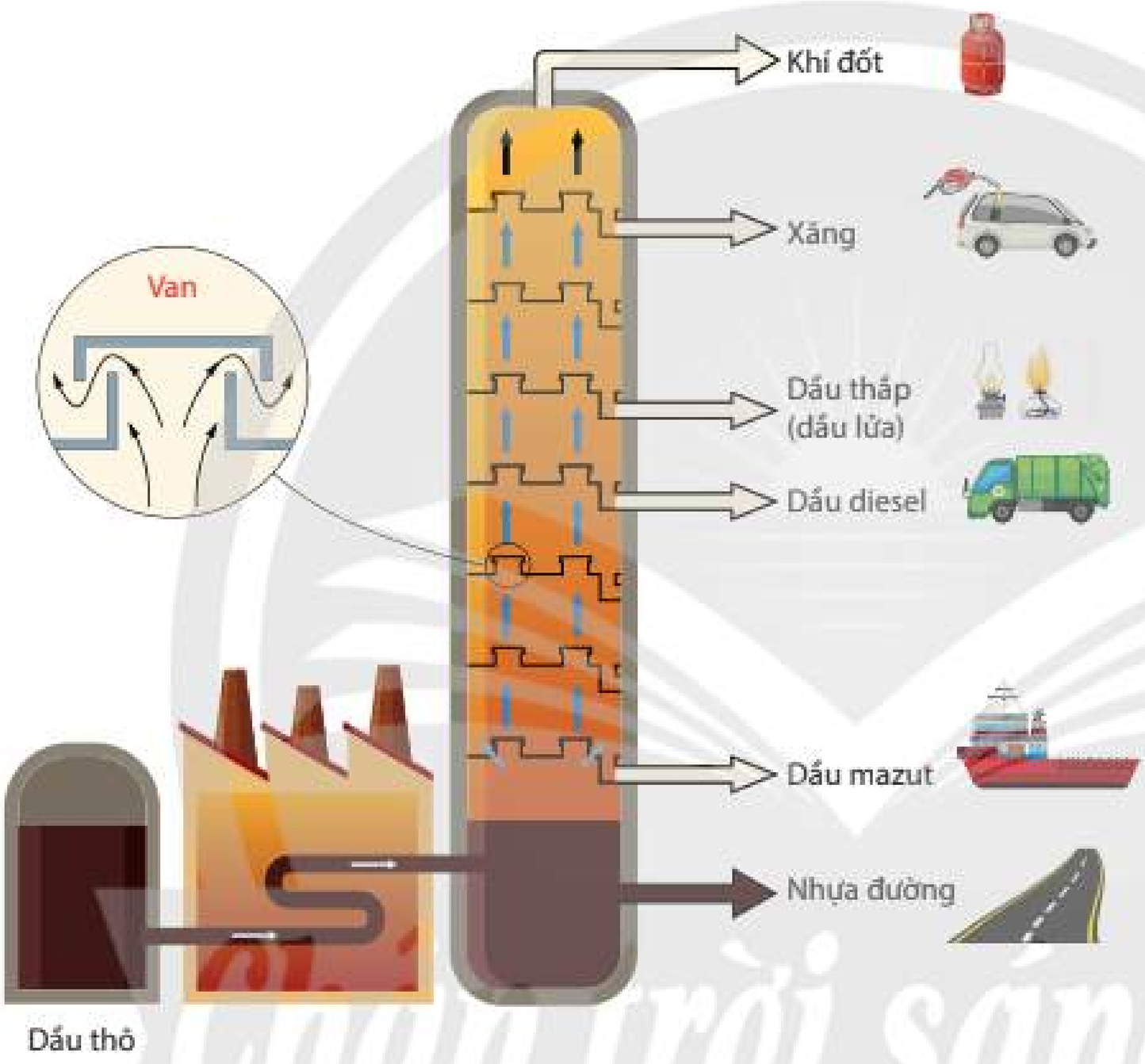
Tìm hiểu phương pháp khai thác dầu mỏ, khí thiên nhiên và khí mỏ dầu – sản phẩm và các ứng dụng

Dầu mỏ, khí thiên nhiên và khí mỏ dầu là nguồn tài nguyên quý của nhân loại. Việc khai thác dầu mỏ, khí thiên nhiên và khí mỏ dầu là một quá trình phức tạp đòi hỏi kĩ thuật cao và công nghệ chuyên dụng. Sản phẩm thu được từ khai thác dầu mỏ, khí thiên nhiên và khí mỏ dầu là nguồn nhiên liệu, nguyên liệu vô cùng quan trọng trong sản xuất và đời sống.

Khai thác dầu mỏ: Sử dụng thiết bị khoan sâu, xuyên qua các lớp đá để tiếp cận các nguồn dầu. Dầu mỏ (dầu thô) được khai thác từ giếng dầu, sau đó vận chuyển đến nhà máy lọc dầu để sơ chế, rồi cho qua tháp chưng cất hoặc tháp xử lí hoá học để tạo ra các sản phẩm phục vụ đời sống như: khí đốt (gas), xăng, dầu (dầu hoả, dầu diesel, …), …

Khai thác khí thiên nhiên: Tương tự như việc khai thác dầu mỏ, việc khai thác khí thiên nhiên cũng phức tạp và yêu cầu kĩ thuật cao. Khí thiên nhiên thường được khai thác từ các mỏ khí tự nhiên. Sản phẩm từ khí thiên nhiên là methane và một lượng nhỏ các hydrocarbon khác như ethane, propane, butane, … Khí thiên nhiên là nguồn nhiên liệu, nguyên liệu quý giá và có nhiều ứng dụng trong sản xuất điện năng, công nghiệp hoá chất, …

Khai thác khí mỏ dầu: Khí mỏ dầu được khai thác cùng với khai thác dầu mỏ (từ cùng một giếng dầu), thành phần chính là methane (có hàm lượng thấp hơn so với khí thiên nhiên) và nhiều khí khác (ethane, propane, …). Khí mỏ dầu thường được dùng làm nhiên liệu.



▲ **Hình 23.2.** Mô hình tháp chưng cất dầu thô

3 Dầu mỏ, khí thiên nhiên và khí mỏ dầu được khai thác như thế nào?

- Dầu mỏ, khí thiên nhiên, khí mỏ dầu thường được khai thác bằng các thiết bị và công nghệ khoan sâu. Phương pháp khai thác dầu mỏ: khoan, thu lấy khí và dầu thô, vận chuyển tới nhà máy chế biến.
- Sản phẩm chế biến từ dầu mỏ, khí thiên nhiên, khí mỏ dầu được dùng làm nguyên liệu, nhiên liệu phục vụ cho đời sống, sản xuất.

Sản phẩm chưng cất dầu mỏ rất đa dạng và có nhiều ứng dụng trong đời sống. Em hãy cho biết một số ứng dụng của sản phẩm chưng cất dầu mỏ.

Chân trời sáng tạo

3 NHIÊN LIỆU

Trình bày khái niệm nhiên liệu và các dạng nhiên liệu

Những chất khi cháy toả nhiệt và phát sáng được gọi là nhiên liệu(*).

Dựa vào trạng thái, người ta chia làm 3 loại nhiên liệu phổ biến:

Nhiên liệu rắn: các loại than (than gỗ, than mỏ, …), gỗ, củi, … Loại nhiên liệu này chủ yếu được sử dụng cho các ngành công nghiệp (nhiệt điện, luyện kim, giấy, phân bón, …), một lượng nhỏ dùng để đun nấu.

Nhiên liệu lỏng: xăng, dầu hoả, … Loại nhiên liệu này chủ yếu phục vụ cho hoạt động của các loại động cơ đốt trong và một phần nhỏ cho việc đun nấu, thắp sáng.

Nhiên liệu khí: khí thiên nhiên, khí mỏ dầu, … Loại này dùng nhiều trong các ngành công nghiệp và trong đời sống.

Tìm hiểu về cách sử dụng nhiên liệu

Để tăng hiệu quả sử dụng nhiên liệu, ta nên:

– Cung cấp đủ không khí hoặc oxygen để nhiên liệu cháy hoàn toàn.

– Tăng diện tích tiếp xúc giữa nhiên liệu và không khí.

– Điều chỉnh lượng nhiên liệu để duy trì sự cháy ở mức độ cần thiết, phù hợp với nhu cầu sử dụng, nhằm tận dụng nhiệt lượng do sự cháy toả ra.

- Nhiên liệu là những chất khi cháy toả nhiệt và phát sáng, được sử dụng phổ biến trong các ngành công nghiệp và trong đời sống.
- Dựa vào trạng thái, nhiên liệu chia làm 3 loại: rắn, lỏng, khí.
- Sử dụng nhiên liệu đúng cách để tăng hiệu quả và tiết kiệm nhiên liệu.

4 Theo em, nhiên liệu là gì? Hãy kể tên một số nhiên liệu thường dùng trong đời sống.

5 Em hãy trình bày cách sử dụng nhiên liệu đạt hiệu quả cao.

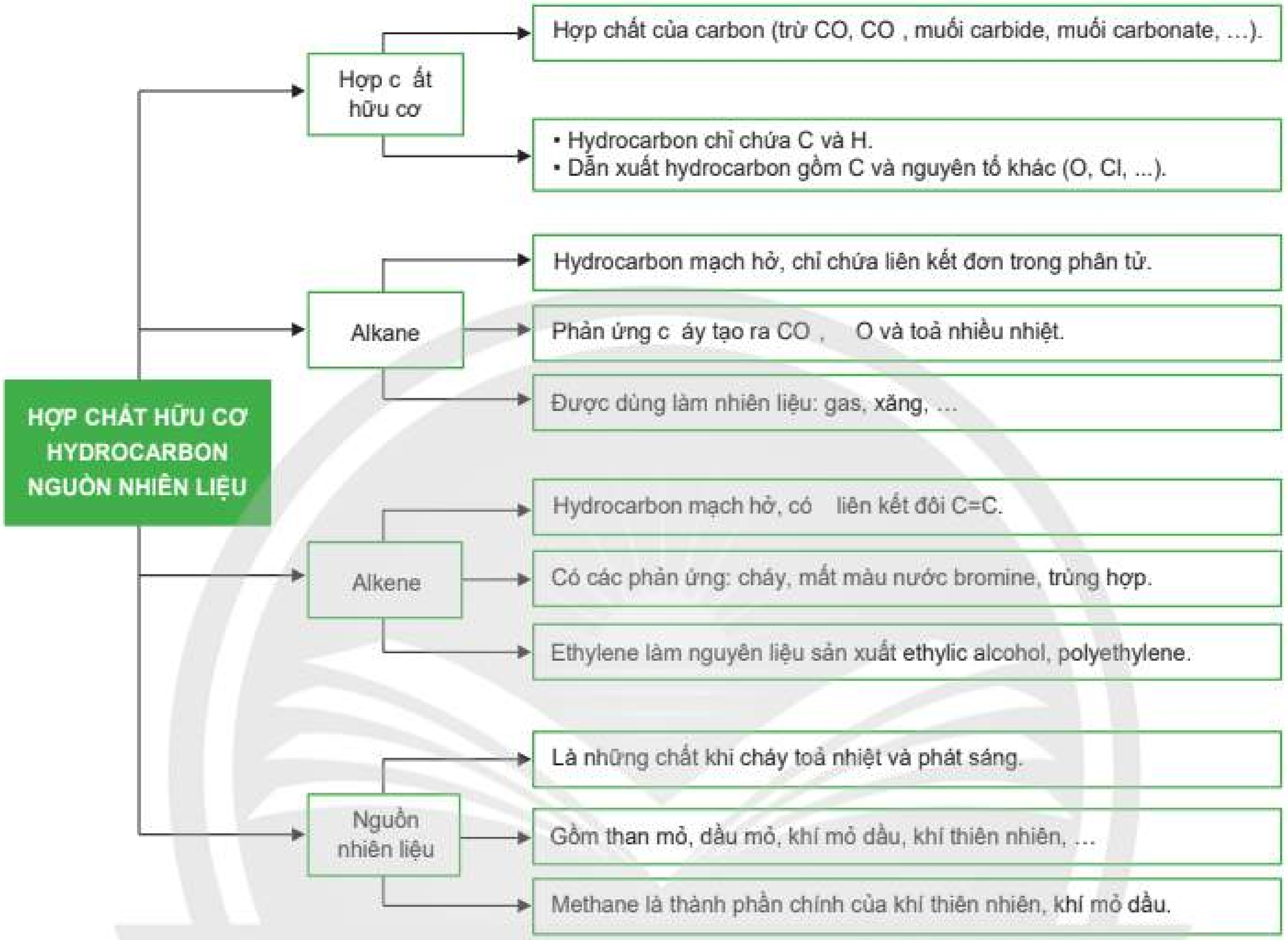
Hiện nay, loại nhiên liệu nào được sử dụng phổ biến nhất cho phương tiện giao thông?

Trong đời sống và sản xuất, dùng loại nhiên liệu nào (gas, xăng, than) sẽ có ít phát thải khí nhà kính hơn?

(*) Đây là khái niệm nhiên liệu theo nghĩa hẹp, khái niệm nhiên liệu theo nghĩa rộng còn có nhiên liệu hạt nhân, …

ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 7

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC



B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Vì sao một số alkane được chọn dùng làm nhiên liệu? Hãy giới thiệu một số nhiên liệu được sử dụng nhiều trong ngành giao thông công cộng ở nước ta.

2. Hiện nay xăng, dầu, khí đốt là nguồn nhiên liệu chủ yếu đối với các quốc gia trên thế giới. Ở Việt Nam có những mỏ dầu và nhà máy lọc dầu nào, em hãy tìm hiểu và liệt kê.

3. (A) là hợp chất hữu cơ gồm ba nguyên tố, có khối lượng phân tử bằng 46 amu. Phần trăm khối lượng của oxygen và hydrogen trong (A) lần lượt là 34,78% và 13,04%. Lập công thức phân tử của (A).

4. Vì sao ethylene có khả năng tham gia phản ứng trùng hợp tạo ra polymer? Để sản xuất được 280 kg polyethylene thì cần bao nhiêu lít khí ethylene (đkc)? Giả sử hiệu suất đạt 80%.

5. Động cơ đốt trong như xe gắn máy, ô tô, … có một bộ phận điều chỉnh tỉ lệ nhiên liệu (xăng hoặc dầu) và không khí thích hợp để nhiên liệu cháy tối đa, giúp động cơ hoạt động tốt nhất. Xe nâng chạy bằng gas thường dùng nhiên liệu butane. Theo em, bộ phận trộn nhiên liệu được điều chỉnh phù hợp nhất khi tỉ lệ thể tích butane và oxygen đạt giá trị nào?

Chân trời sáng tạo

Ethylic alcohol. Acetic acid

BÀI 24

Ethylic alcohol

MỤC TIÊU

- Viết được công thức phân tử, công thức cấu tạo và nêu được đặc điểm cấu tạo của ethylic alcohol.
- Quan sát mẫu vật hoặc hình ảnh, trình bày được một số tính chất vật lí của ethylic alcohol: trạng thái, màu sắc, mùi vị, tính tan, khối lượng riêng, nhiệt độ sôi.
- Nêu được khái niệm và ý nghĩa của độ cồn.
- Trình bày được tính chất hoá học của ethylic alcohol: phản ứng cháy, phản ứng với sodium. Viết được các phương trình hoá học xảy ra.
- Tiến hành được (hoặc quan sát qua video) thí nghiệm phản ứng cháy, phản ứng với sodium của ethylic alcohol, nêu và giải thích hiện tượng thí nghiệm, nhận xét và rút ra kết luận về tính chất hoá học cơ bản của ethylic alcohol.
- Trình bày được phương pháp điều chế ethylic alcohol từ tinh bột và từ ethylene.
- Nêu được ứng dụng của ethylic alcohol (dung môi, nhiên liệu, ...).
- Trình bày được tác hại của việc lạm dụng rượu bia.



▲ Rượu nho có chứa ethylic alcohol

Cồn y tế và các đồ uống chứa cồn (bia, rượu, ...) đều có chứa ethylic alcohol.

Ethylic alcohol là gì? Ethylic alcohol được điều chế như thế nào? Hợp chất này có tính chất và ứng dụng gì?

1 CÔNG THỨC PHÂN TỬ, CÔNG THỨC CẤU TẠO CỦA ETHYLIC ALCOHOL

Tìm hiểu về đặc điểm cấu tạo ethylic alcohol

Ethylic alcohol hay còn gọi là ethyl alcohol (ethanol), có công thức phân tử là C_2H_6O.

Nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử ethylic alcohol sắp xếp theo trật tự sau:



a) b)

▲ **Hình 24.1.** Công thức cấu tạo đầy đủ (a) và công thức cấu tạo thu gọn (b) của ethylic alcohol

1 Quan sát Hình 24.1, hãy nhận xét về công thức cấu tạo của ethylic alcohol.

Từ các công thức phân tử CH_4O và C_3H_8O, hãy viết công thức cấu tạo của các chất có đặc điểm cấu tạo tương tự cấu tạo của ethylic alcohol.

• Ethylic alcohol có:
– Công thức phân tử C_2H_6O.
– Công thức cấu tạo thu gọn C_2H_5OH.
• Đặc điểm công thức cấu tạo: Có chứa một nhóm –OH.

2 TÍNH CHẤT VẬT LÍ CỦA ETHYLIC ALCOHOL – ĐỘ CỒN

Tìm hiểu tính chất vật lí của ethylic alcohol

Ở nhiệt độ thường, ethylic alcohol là chất lỏng, không màu, mùi đặc trưng, vị cay, khối lượng riêng là 0,789 g/mL (ở 20 °C).

Khi cho một lượng ethylic alcohol bất kì vào nước, ta thấy ethylic alcohol đều tan hết trong nước. Ethylic alcohol cũng hoà tan được một số chất như xăng, dầu hoả, …

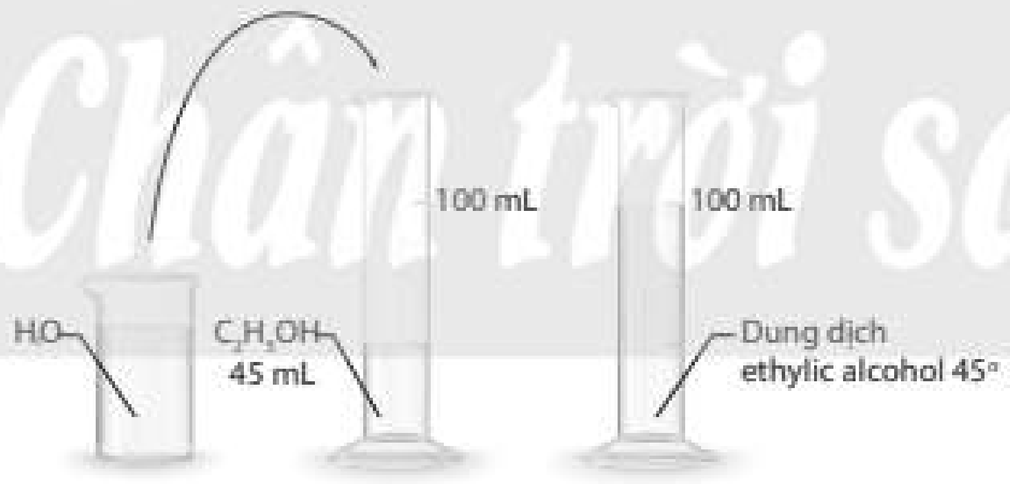
2 Dựa vào yếu tố nào để biết ethylic alcohol nhẹ hơn nước?

3 Trong quá trình nấu rượu thủ công có công đoạn chưng cất rượu (đun nóng và ngưng tụ để thu được rượu) bằng dụng cụ chuyên dụng. Hãy cho biết quá trình chưng cất rượu nêu trên dựa vào tính chất vật lí nào của ethylic alcohol. Giải thích.

4 Xăng sinh học là sản phẩm trộn cồn sinh học được sản xuất từ các nguyên liệu sinh học như phoi bào, mùn cưa, … (có thành phần chủ yếu là ethylic alcohol) vào xăng A92 theo tỉ lệ thể tích nhất định. Theo em, nhờ tính chất vật lí nào của ethylic alcohol mà nhà sản xuất pha trộn được xăng E5 (xăng sinh học)?

Tìm hiểu về độ cồn

Để có dung dịch ethylic alcohol 45° (45% Vol), ta thêm từ từ nước vào ống đong có chứa sẵn 45 mL ethylic alcohol nguyên chất cho đến khi được 100 mL dung dịch rồi khuấy đều (Hình 24.2).



▲ **Hình 24.2.** Cách pha dung dịch ethylic alcohol 45°

5 Theo em, độ cồn là gì? Hãy cho biết dựa vào tính chất vật lí nào để làm cơ sở pha loãng ethylic alcohol thành dung dịch ethylic alcohol 45°.

• Ethylic alcohol là chất lỏng, không màu, sôi ở 78,3 °C, nhẹ hơn nước, tan vô hạn trong nước, hoà tan được một số chất như xăng, dầu hoả, …
• Độ cồn (độ rượu) là số mililít ethylic alcohol nguyên chất có trong 100 mL dung dịch ở 20 °C(*).

(*) Trong các đồ uống có cồn (bia, rượu, …), ngoài ethylic alcohol và nước còn có các chất khác.

Chân trời sáng tạo

Giải thích vì sao có thể dùng cồn (cồn y tế, cồn công nghiệp, ...) để tẩy vết sơn tường bị dính trên quần áo. Hãy trình bày cách tẩy sạch vết sơn này.



▲ Áo bị dính sơn



▲ Cồn 95°

Cồn có tác dụng diệt khuẩn tốt nên thường dùng để khử khuẩn. Hình bên dưới là cồn 70°, hãy cho biết ý nghĩa của kí hiệu "cồn 70°".



▲ Cồn 70°

3 TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA ETHYLIC ALCOHOL

Thí nghiệm phản ứng cháy của ethylic alcohol



▲ **Hình 24.3.** Đốt cháy cồn trong đĩa thuỷ tinh

Thí nghiệm 1: Đốt cháy ethylic alcohol bằng oxygen trong không khí

Dụng cụ và hoá chất: cồn 96°, đĩa thuỷ tinh, que đóm dài.

Tiến hành thí nghiệm: Cho khoảng 2 mL cồn vào đĩa thuỷ tinh rồi đốt (cồn dễ cháy, chú ý khi châm lửa và giữ khoảng cách an toàn).

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$C_2H_5OH + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

6 Nêu hiện tượng ở Thí nghiệm 1 và cho biết vì sao ethylic alcohol được sử dụng làm nhiên liệu.

Thí nghiệm phản ứng của ethylic alcohol với sodium

Thí nghiệm 2: Ethylic alcohol phản ứng với sodium (Na)

Dụng cụ và hoá chất: ống nghiệm, giá đỡ ống nghiệm, ethylic alcohol, kim loại sodium.

Tiến hành thí nghiệm: Cho khoảng 3 mL ethylic alcohol vào ống nghiệm rồi cho tiếp một mẩu sodium nhỏ bằng hạt đậu xanh vào ống nghiệm đã chứa ethylic alcohol.

7 Nêu hiện tượng của Thí nghiệm 2.

Phương trình hoá học của phản ứng:

$$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

Tính chất hoá học của ethylic alcohol:

- Phản ứng cháy tạo sản phẩm gồm khí carbon dioxide và nước, toả nhiều nhiệt.
- Phản ứng với sodium giải phóng khí hydrogen.

4 ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG CỦA ETHYLIC ALCOHOL

Tìm hiểu phản ứng điều chế ethylic alcohol

Ethylic alcohol có thể điều chế bằng cách lên men tinh bột (gạo, ngô, …) hay từ phản ứng của khí ethylene tác dụng với nước có xúc tác acid theo phương trình hoá học sau:

Từ tinh bột:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{\text{acid/enzyme}} nC_6H_{12}O_6$$

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{enzyme}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

Từ ethylene: $CH_2{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{acid}} C_2H_5OH$

8 Theo em, ethylic alcohol dùng để sản xuất đồ uống có cồn sẽ được điều chế theo cách nào?

Tìm hiểu ứng dụng của ethylic alcohol

Ethylic alcohol có nhiều ứng dụng trong đời sống như: làm dung môi trong các ngành mĩ phẩm, dược phẩm, …; dùng làm nhiên liệu để đun nấu hay chạy một số động cơ, …; làm nguyên liệu sản xuất giấm ăn, rượu, bia, …

9 Hãy cho biết thêm một số ứng dụng của ethylic alcohol.

Tìm hiểu về tác hại của việc lạm dụng rượu, bia

Rượu, bia là các sản phẩm được tạo ra từ ethylic alcohol. Rượu, bia khi sử dụng hợp lí có thể mang lại một số lợi ích cho sức khoẻ, tinh thần, … Ngược lại, nếu lạm dụng rượu, bia sẽ làm ảnh hưởng xấu nhiều mặt: sức khoẻ bị suy giảm (có nguy cơ mắc các bệnh về gan, thận, tim mạch, ung thư, …), mất kiểm soát bản thân, dễ gây tai nạn giao thông và ảnh hưởng đến việc học tập, công tác, …

10 Em hãy cho biết thêm một số tác hại khi lạm dụng rượu, bia.

- Ethylic alcohol được điều chế từ tinh bột hoặc ethylene.
- Ethylic alcohol được dùng làm nhiên liệu, nguyên liệu và dung môi.
- Lạm dụng rượu, bia sẽ làm tổn hại đến sức khoẻ, gây mất an toàn khi tham gia giao thông, gây mất trật tự xã hội.

BÀI 25

Acetic acid

MỤC TIÊU

– Quan sát mô hình hoặc hình vẽ, viết được công thức phân tử, công thức cấu tạo; nêu được đặc điểm cấu tạo của acetic acid.
– Quan sát mẫu vật hoặc hình ảnh, trình bày được một số tính chất vật lí của acetic acid: trạng thái, màu sắc, mùi vị, tính tan, khối lượng riêng, nhiệt độ sôi.
– Trình bày được phương pháp điều chế acetic acid bằng cách lên men ethylic alcohol.
– Trình bày được tính chất hoá học của acetic acid: phản ứng với quỳ tím, đá vôi, kim loại, oxide kim loại, base, phản ứng cháy, phản ứng ester hoá. Viết được các phương trình hoá học xảy ra.
– Tiến hành được (hoặc quan sát qua video) thí nghiệm của acetic acid (phản ứng với quỳ tím, đá vôi, kim loại, oxide kim loại, base, phản ứng cháy, phản ứng ester hoá), nhận xét, rút ra được tính chất hoá học cơ bản của acetic acid.
– Nêu được phản ứng giữa ethylic alcohol và acetic acid tạo ester thuộc loại phản ứng ester hoá.
– Trình bày được ứng dụng của acetic acid (làm nguyên liệu, làm giấm).

Giấm ăn là dung dịch acetic acid có nồng độ khoảng 2% – 5%, thường được dùng làm gia vị trong nhiều món ăn và còn nhiều ứng dụng khác.

Acetic acid có cấu tạo như thế nào? Hợp chất này có tính chất và ứng dụng gì trong đời sống?



▲ Một số loại giấm dùng trong chế biến thực phẩm

1 CÔNG THỨC PHÂN TỬ, CÔNG THỨC CẤU TẠO CỦA ACETIC ACID

Mô tả đặc điểm cấu tạo của acetic acid

Acetic acid là hợp chất hữu cơ, có công thức phân tử là $C_2H_4O_2$.

Nguyên tử của các nguyên tố trong phân tử acetic acid sắp xếp theo trật tự sau:



a) CH_3COOH b)

▲ **Hình 25.1.** Công thức cấu tạo đầy đủ (a) và công thức cấu tạo thu gọn (b) của acetic acid

1 Quan sát Hình 25.1, hãy nêu nhận xét về công thức cấu tạo của acetic acid.

- Acetic acid có:
  – Công thức phân tử $C_2H_4O_2$.
  – Công thức cấu tạo thu gọn CH_3COOH.
- Đặc điểm công thức cấu tạo: Có một nhóm –COOH liên kết với nhóm $–CH_3$.

2 TÍNH CHẤT VẬT LÍ CỦA ACETIC ACID

Tìm hiểu tính chất vật lí của acetic acid



▲ **Hình 25.2.** Acetic acid

Cho một ít acetic acid vào ống nghiệm rồi quan sát sẽ thấy acetic acid là chất lỏng, không màu. Khi cho acetic acid vào nước với lượng bất kì, ta luôn thu được hỗn hợp đồng nhất.

Bằng thực nghiệm đã xác định được nhiệt độ sôi của acetic acid cao hơn nhiệt độ sôi của ethylic alcohol và khối lượng riêng của acetic acid là 1,045 g/mL.

2 Theo em, những thông tin nào cho biết acetic acid nặng hơn nước và tan vô hạn trong nước.

Acetic acid là chất lỏng, không màu, vị chua, mùi đặc trưng, sôi ở 118 °C, nặng hơn nước, tan vô hạn trong nước.

3 TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA ACETIC ACID

Thí nghiệm phản ứng với quỳ tím của acetic acid



▲ **Hình 25.3.** Dung dịch acetic acid làm đổi màu giấy quỳ tím

Thí nghiệm 1: Phản ứng với quỳ tím

Dụng cụ và hoá chất: đĩa thuỷ tinh, ống hút nhỏ giọt, giấy quỳ tím, dung dịch acetic acid.

Tiến hành thí nghiệm: Đặt mẩu giấy quỳ tím lên đĩa thuỷ tinh. Sau đó dùng ống hút nhỏ giọt, nhỏ vài giọt dung dịch CH_3COOH lên mẩu giấy quỳ tím.

3 Quan sát Hình 25.3, em hãy giải thích hiện tượng của Thí nghiệm 1.

Hãy trình bày cách phân biệt 3 dung dịch riêng biệt sau: acetic acid, ethylic alcohol, sodium hydroxide.

Thí nghiệm phản ứng của acetic acid với đá vôi, kẽm, copper(II) oxide, sodium hydroxide và phản ứng cháy

Thí nghiệm 2: Acetic acid phản ứng với đá vôi (thành phần chính là $CaCO_3$), kẽm (Zn), copper(II) oxide (CuO), sodium hydroxide (NaOH)

Dụng cụ và hoá chất: ống nghiệm, giá đỡ ống nghiệm, ống hút nhỏ giọt, cốc thuỷ tinh, dung dịch CH_3COOH 1 M, đá vôi, kẽm viên, bột copper(II) oxide, dung dịch NaOH 1 M, phenolphthalein.

Tiến hành thí nghiệm: Dùng ống hút nhỏ giọt lấy dung dịch acetic acid và cho từ từ lần lượt vào mỗi ống nghiệm có chứa sẵn gồm:

Ống 1: đựng đá vôi đập nhỏ (khoảng 1 gam).

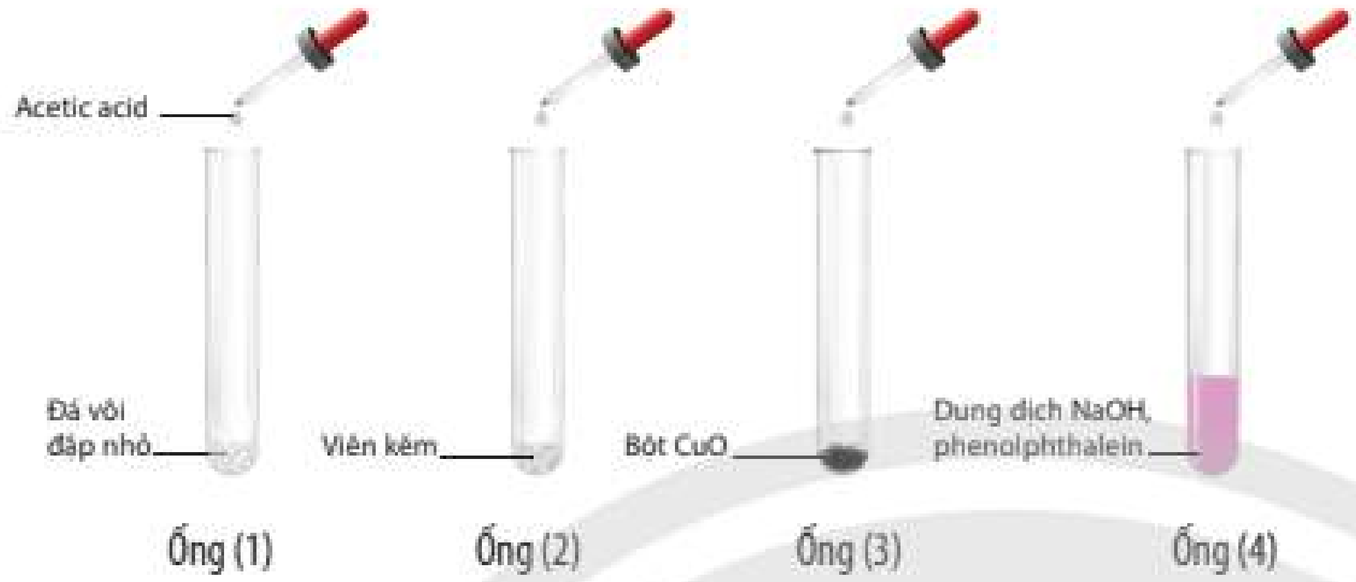
Ống 2: đựng kẽm (vài viên nhỏ).

4 Tiến hành Thí nghiệm 2 và nêu hiện tượng xảy ra trong mỗi ống nghiệm.

Chân trời sáng tạo

Ống 3: đựng bột copper(II) oxide (khoảng 1/3 thìa thuỷ tinh), sau đó đun nóng nhẹ ống nghiệm.

Ống 4: đựng dung dịch sodium hydroxide (khoảng 3 mL) có pha vài giọt phenolphthalein.



▲ **Hình 25.4.** Thí nghiệm acetic acid phản ứng với đá vôi, kẽm, copper(II) oxide, sodium hydroxide

Các phương trình hoá học:

- Ống 1: $2CH_3COOH + CaCO_3 \rightarrow (CH_3COO)_2Ca + CO_2\uparrow + H_2O$
- Ống 2: $2CH_3COOH + Zn \rightarrow (CH_3COO)_2Zn + H_2\uparrow$
- Ống 3: $2CH_3COOH + CuO \rightarrow (CH_3COO)_2Cu + H_2O$
- Ống 4: $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

Ngoài các phản ứng ở Thí nghiệm 2, acetic acid còn có phản ứng với oxygen ở nhiệt độ thích hợp tạo ra khí carbon dioxide và nước (phản ứng cháy).

Viết các phương trình hoá học xảy ra khi cho acetic acid lần lượt tác dụng với barium carbonate, magnesium, zinc oxide, calcium hydroxide.

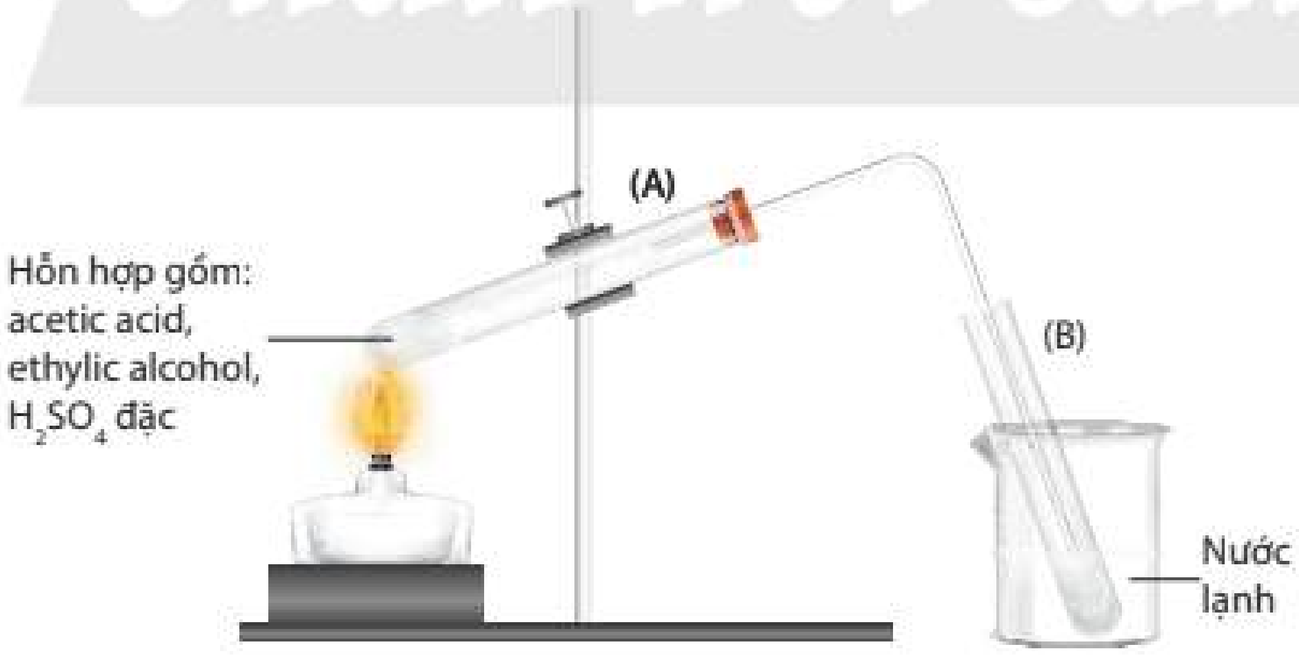
5 Viết phương trình hoá học của phản ứng đốt cháy acetic acid.

Thí nghiệm phản ứng ester hoá

Thí nghiệm 3: Acetic acid phản ứng với ethylic alcohol

Dụng cụ và hoá chất: ống nghiệm, giá đỡ ống nghiệm, ống dẫn khí chữ L, cốc thuỷ tinh, acetic acid, ethylic alcohol, dung dịch sulfuric acid đặc.

6 Tên gọi của phản ứng ở Thí nghiệm 3 là gì? Cho biết tên gọi chung của sản phẩm.



▲ **Hình 25.5.** Acetic acid phản ứng với ethylic alcohol

Tiến hành thí nghiệm: Cho khoảng 2 mL dung dịch acetic acid và 2 mL ethylic alcohol vào ống nghiệm (A) rồi thêm tiếp vài giọt dung dịch sulfuric acid đặc làm xúc tác. Tiến hành lắp các dụng cụ thí nghiệm như Hình 25.5.

Đun nhẹ ống nghiệm (không đun sôi, khoảng 5 phút).

Phương trình hoá học:

$$CH_3COOH + C_2H_5OH \underset{}{\overset{H_2SO_4(đặc),\ t^o}{\rightleftharpoons}} CH_3COOC_2H_5 + H_2O$$

Phản ứng giữa acetic acid với ethylic alcohol ở nhiệt độ thích hợp, có H_2SO_4 đặc làm xúc tác tạo thành ester (ethyl acetate), được gọi là phản ứng ester hoá.

Tính chất hoá học của acetic acid:

- Có tính chất chung của một acid: làm đổi màu quỳ tím, phản ứng với một số kim loại, oxide base, base, muối carbonate, …
- Phản ứng với ethylic alcohol tạo ester.

4 ĐIỀU CHẾ VÀ ỨNG DỤNG CỦA ACETIC ACID

Tìm hiểu phản ứng điều chế acetic acid

Dung dịch ethylic alcohol loãng phản ứng với oxygen có men giấm làm xúc tác sẽ thu được giấm (chứa khoảng 2% – 5% acetic acid).

Phương trình hoá học chuyển hoá ethylic alcohol thành acetic acid:

$$C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{\text{men giấm}} CH_3COOH + H_2O$$

7 Hãy cho biết để tạo ra giấm ăn từ ethylic alcohol thì cần phải có những nguyên liệu nào.

Trình bày ứng dụng của acetic acid

Từ acetic acid, người ta có thể tạo ra một số sản phẩm như: giấm ăn, chất dẻo, dược phẩm, …

8 Tìm hiểu thông tin, em hãy cho biết một số ứng dụng của acetic acid trong đời sống.

- Acetic acid có thể được điều chế từ ethylic alcohol bằng phản ứng lên men giấm.
- Acetic acid được dùng làm nguyên liệu trong công nghiệp thực phẩm, dược phẩm, chất dẻo, …

Giấm được xem là một loại gia vị trong chế biến thực phẩm, … Từ thực tế trong đời sống, em hãy cho biết thêm một số ứng dụng khác của giấm.

ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 8

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC

ETHYLIC ALCOHOL VÀ ACETIC ACID

Ethylic alcohol

- C ứ ừ: C
- Công thứ cấu tạo thu gọn: C

Tính chất vật lí:
- C ất lỏng, không m u, t^o = 78,3 °C
- N ẹ hơn nước, tan vô hạn trong ước
- Hoà tan được ăng, dầu hoả, ...

Độ cồn là số millilít ethylic alcohol nguyên chất có trong 100 mL dung dịch ở 20 °C

Tính chất hoá học:
- C 3 → C 3
- C Na → C ONa

Điều chế:
- Từ ethylene: CH =CH → C (a id)
- Từ tinh bột:

C$_{10}$ → C$_{12}$ (acid/enzyme)

C$_{12}$ → C → C (enzyme)

Ứng dụng:
Làm n uyê liệu, nhiê liệu và dung môi.

eti a id

- C ứ ừ: C
- Công thứ cấu tạo thu gọn: C $_3$C

Tính chất vật lí:
- Chất lỏng, không màu, vị chua, mùi đặc trưng.
- Nặ ơ ước, tan vô an trong nước.
- ^{o} = 118 °C

Tính chất hoá học:
- Có tính chấ chu ủa một acid
- Phản ứng với ethylic alcohol tạo ester

Điều chế:
C → C $_3$C (men giấm)

Ứng dụng:
Làm n uyê liệu sản xuấ dược phẩm, chất dẻo, phẩm nhuộm, giấm.

B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Hiện nay, ở Việt Nam xăng E5 RON92 (còn gọi là xăng sinh học E5) là hỗn hợp thu được khi trộn xăng RON92 với cồn sinh học có thành phần chủ yếu là chất (X). Tên gọi của chất (X) là

A. ethylene. B. ethylic alcohol. C. ethylene glycol. D. ethane.

2. Một số ấm đun nước lâu ngày có thể có một lớp chất cặn (chứa $CaCO_3$) màu trắng bám vào đáy ấm. Dung dịch nào sau đây có thể hoà tan được lớp cặn nói trên?

A. Cồn 70^o. B. Giấm ăn. C. Nước vôi trong. D. Nước muối.

CHỦ ĐỀ 9

Lipid – Carbohydrate – Protein. Polymer

BÀI 26

Lipid và chất béo

MỤC TIÊU

– Nêu được khái niệm lipid, khái niệm chất béo, trạng thái tự nhiên, công thức tổng quát của chất béo đơn giản là $(RCOO)_3C_3H_5$, đặc điểm cấu tạo.
– Trình bày được tính chất vật lí của chất béo (trạng thái, tính tan) và tính chất hoá học (phản ứng xà phòng hoá). Viết được phương trình hoá học xảy ra.
– Nêu được vai trò của lipid (tham gia vào cấu tạo tế bào và tích luỹ năng lượng trong cơ thể).
– Trình bày được ứng dụng của chất béo và đề xuất biện pháp sử dụng chất béo cho phù hợp trong việc ăn uống hằng ngày để có cơ thể khoẻ mạnh, tránh được bệnh béo phì.

Lipid có vai trò quan trọng đối với cơ thể. Hình bên giới thiệu một số thực phẩm cung cấp lipid cho cơ thể.
Chất béo có cấu tạo và tính chất gì? Lipid có phải là chất béo không?


▲ Mỡ lợn đông đặc


▲ Dầu dừa

1 KHÁI NIỆM VỀ LIPID – CHẤT BÉO

Trình bày khái niệm lipid

Mỡ (mỡ lợn, mỡ cá, …), dầu (dầu dừa, dầu mè , …) đều có chứa chất béo; Sáp ong có từ tổ một số loài ong, …

Chất béo, sáp ong, … là những hợp chất hữu cơ phức tạp được gọi chung là **lipid**.

Lipid có đặc điểm không tan trong nước nhưng tan trong một số dung môi hữu cơ (xăng, chloroform, …).


a) Sáp ong và nến làm từ sáp ong


b) Dầu mè

▲ **Hình 26.1.** Một số dạng lipid

1 Hãy liệt kê một số thực phẩm cung cấp lipid cho con người.

Trình bày khái niệm chất béo

Bằng thực nghiệm, ta biết được chất béo là ester của glycerol với các acid béo(*).

Công thức chung của chất béo tạo bởi glycerol với acid béo (RCOOH) có dạng: $(\mathbf{RCOO})_3\mathbf{C}_3\mathbf{H}_5$; với R là kí hiệu các gốc hydrocarbon như $C_{17}H_{35}$–, $C_{15}H_{31}$–, $C_{17}H_{33}$–, $C_{17}H_{31}$–, …

2 Hãy cho biết một số chất béo thường gặp trong tự nhiên.

- Lipid là một số hợp chất hữu cơ có trong tế bào sống gồm: chất béo, sáp, …
- Chất béo là triester của glycerol với các acid béo. Chất béo đơn giản có công thức chung: $(RCOO)_3C_3H_5$.

- Một số chất béo đơn giản thường gặp như tristearin: $(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$ (chất béo rắn), tripalmitin: $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$ (chất béo rắn), triolein: $(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$ (chất béo lỏng), trilinolein: $(C_{17}H_{31}COO)_3C_3H_5$ (chất béo lỏng).
- Một số acid béo thường gặp như stearic acid: $C_{17}H_{35}COOH$, palmitic acid: $C_{15}H_{31}COOH$, oleic acid: $C_{17}H_{33}COOH$, linoleic acid: $C_{17}H_{31}COOH$.

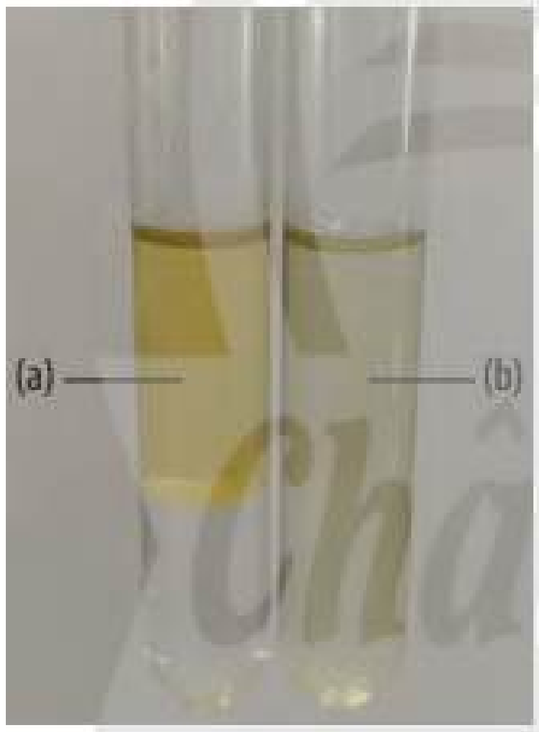
2 TÍNH CHẤT CỦA CHẤT BÉO

Tìm hiểu tính chất vật lí của chất béo

Khi cho lần lượt dầu ăn vào nước và xăng, hiện tượng thu được như Hình 26.2.

Tương tự xăng, benzene và chloroform cũng hoà tan được chất béo.

3 Quan sát Hình 26.2, hãy so sánh khả năng tan trong nước và trong xăng của dầu ăn.



▲ **Hình 26.2.**
Thí nghiệm cho dầu ăn vào nước (a) và cho dầu ăn vào xăng (b)

- Ở điều kiện thường, chất béo có thể ở thể rắn (mỡ động vật, bơ) hoặc thể lỏng (dầu thực vật).
- Chất béo không tan trong nước, tan trong một số dung môi hữu cơ (xăng, chloroform, …).

Tìm hiểu tính chất hoá học của chất béo

Khi đun nóng chất béo với dung dịch NaOH hoặc dung dịch KOH, ta thu được glycerol và muối sodium hoặc potassium của acid béo (dùng để sản xuất xà phòng). Phản ứng này được gọi là **phản ứng xà phòng hoá.**

4 Theo em, khi đun nóng $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$ (tripalmitin) với dung dịch NaOH trong điều kiện thích hợp sẽ thu được những sản phẩm gì?

(*) Acid béo sẽ được học ở bậc học cao hơn, có công thức chung là RCOOH, trong đó R có thể là các gốc $C_{17}H_{35}$–, $C_{17}H_{33}$–, …; Glycerol là alcohol có công thức cấu tạo thu gọn là $C_3H_5(OH)_3$.

Phương trình hoá học của phản ứng xà phòng hoá có dạng tổng quát như sau:

$$(RCOO)_3C_3H_5 + 3NaOH \longrightarrow 3RCOONa + C_3H_5(OH)_3$$

Xà phòng hoá chất béo thu được glycerol và muối của acid béo tương ứng.

3 VAI TRÒ CỦA LIPID

Tìm hiểu vai trò của lipid

Lipid giữ vai trò rất quan trọng trong cơ thể con người như tham gia cấu tạo màng tế bào, cung cấp năng lượng, giúp ổn định thân nhiệt cơ thể, tăng hoạt động trí não, … Lipid hoà tan được vitamin tan trong dầu như vitamin A, D, E, … giúp cơ thể hấp thu được các chất dinh dưỡng.

5 Vì sao cần phải đảm bảo đủ lượng lipid cho cơ thể?

Lipid cung cấp và tích luỹ năng lượng cho cơ thể, tham gia vào cấu tạo màng tế bào.

4 ỨNG DỤNG CỦA CHẤT BÉO

Trình bày ứng dụng của chất béo

Trong đời sống, người ta dùng chất béo sản xuất xà phòng, chế biến thực phẩm. Một số quốc gia (Hoa Kì, Canada, Úc, …) tái chế dầu thực vật đã qua sử dụng để làm nhiên liệu cho động cơ diesel.

6 Chất béo được sử dụng như thế nào trong đời sống, sản xuất?

Em hãy liệt kê thêm một số sản phẩm trong đời sống được chế biến từ chất béo.

Sử dụng chất béo trong việc ăn uống hằng ngày để có cơ thể khoẻ mạnh, tránh được bệnh béo phì

Hiện nay, béo phì được xem là bệnh, người bị bệnh béo phì dễ mắc các bệnh về xương khớp, bệnh tiểu đường, bệnh tim mạch, …

Chất béo giữ vai trò quan trọng đối với cơ thể, giúp hoà tan nhiều vitamin, cung cấp năng lượng cho cơ thể hoạt động, … Nhưng lạm dụng chất béo là một trong nhiều nguyên nhân gây bệnh béo phì. Để đảm bảo cân đối lượng chất béo, chúng ta cần phải sử dụng lượng chất béo cung cấp cho cơ thể một cách hợp lí.

7 Theo em, nên sử dụng chất béo như thế nào cho phù hợp trong việc ăn uống hằng ngày để có cơ thể khoẻ mạnh, tránh được bệnh béo phì.

- Chất béo được dùng chế biến một số thực phẩm, điều chế xà phòng và glycerol.
- Cần ăn đủ lượng chất béo, kết hợp vận động (thể dục, thể thao) một cách phù hợp để tránh béo phì.

Em hãy tìm hiểu và trình bày cách làm xà phòng từ chất béo có sẵn ở nhà.

BÀI 27

Glucose và saccharose

MỤC TIÊU

– Nêu được thành phần nguyên tố, công thức chung của carbohydrate.
– Nêu được công thức phân tử, trạng thái tự nhiên, tính chất vật lí (trạng thái, màu sắc, mùi, vị, tính tan, khối lượng riêng) của glucose và saccharose.
– Trình bày được tính chất hoá học của glucose (phản ứng tráng bạc, phản ứng lên men rượu), của saccharose (phản ứng thuỷ phân có xúc tác acid hoặc enzyme). Viết được các phương trình hoá học xảy ra dưới dạng công thức phân tử.
– Tiến hành được thí nghiệm (hoặc quan sát thí nghiệm) phản ứng tráng bạc của glucose.
– Trình bày được vai trò và ứng dụng của glucose (chất dinh dưỡng quan trọng của người và động vật) và của saccharose (nguyên liệu quan trọng trong công nghiệp thực phẩm). Ý thức được tầm quan trọng của việc sử dụng hợp lí saccharose. Nhận biết được các loại thực phẩm giàu saccharose và hoa quả giàu glucose.

Các loại ngũ cốc, mật ong, mía, nho, … đều có thành phần chủ yếu là carbohydrate.
Carbohydrate là gì? Hợp chất này gồm những nguyên tố nào, công thức hoá học là gì? Tính chất và ứng dụng của nó trong đời sống?



▲ Một số sản phẩm chứa nhiều carbohydrate

1 THÀNH PHẦN NGUYÊN TỐ, CÔNG THỨC CHUNG, CÔNG THỨC PHÂN TỬ CỦA CARBOHYDRATE

Tìm hiểu về thành phần nguyên tố, công thức chung, công thức phân tử của carbohydrate

Nho chín, mật ong, … đều có chứa glucose. Nước mía chứa nhiều saccharose (sucrose).

Glucose và saccharose là những chất phổ biến của nhóm carbohydrate. Các nguyên tố trong phân tử glucose và saccharose có thể biểu diễn lần lượt dưới dạng: $C_6(H_2O)_6$ và $C_{12}(H_2O)_{11}$.

Tương tự, tinh bột và cellulose cũng là những hợp chất phổ biến trong nhóm carbohydrate, công thức phân tử có dạng: $C_{6n}(H_2O)_{5n}$, trong đó n có giá trị rất lớn.

1 Hãy nêu nhận xét về công thức phân tử của các hợp chất phổ biến trong nhóm carbohydrate (glucose, saccharose, tinh bột, …).

Carbohydrate có:

– Thành phần nguyên tố chỉ gồm C, H và O.

– Công thức chung: $C_n(H_2O)_m$

– Công thức phân tử của một số carbohyrate:

Glucose: $C_6H_{12}O_6$

Saccharose: $C_{12}H_{22}O_{11}$

Tinh bột và cellulose: $(C_6H_{10}O_5)_n$.

2 TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN, TÍNH CHẤT VẬT LÍ CỦA GLUCOSE VÀ SACCHAROSE

Tìm hiểu trạng thái tự nhiên, tính chất vật lí của glucose và saccharose

Trong tự nhiên, glucose có nhiều trong trái cây chín và hầu hết các bộ phận của cây như hoa, lá, rễ, … Trong cơ thể người và động vật cũng có glucose. Với người trưởng thành, khoẻ mạnh, trước khi ăn có lượng glucose trong máu khoảng 70 – 100 mg/dL (miligam/decilit).

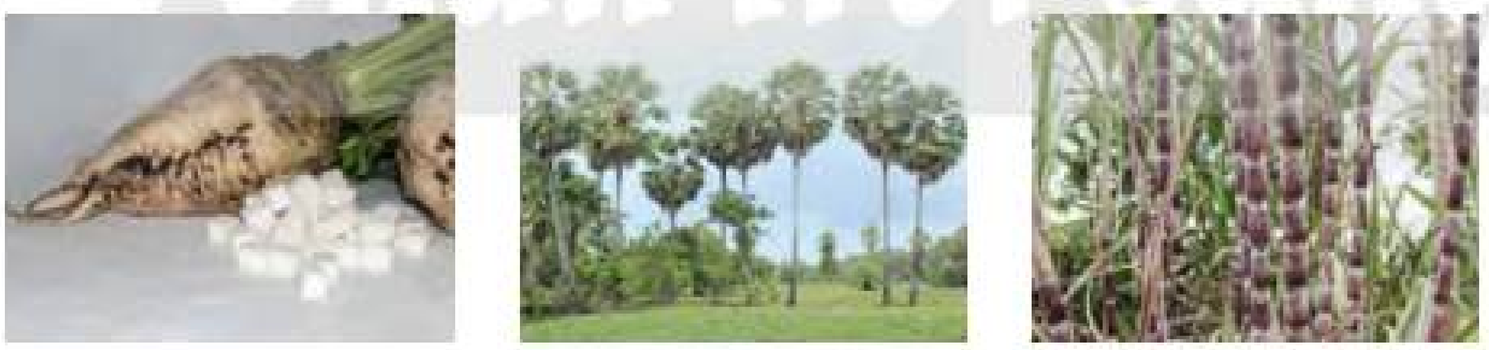


a) b)

▲ **Hình 27.1.** Trái cây chín (a) và mật ong (b) có chứa nhiều glucose

2 Vì sao đường tinh luyện được sản xuất từ nước ép của củ cải đường, cây mía?

Saccharose trong tự nhiên có nhiều trong một số loại thực vật (Hình 27.2).



a) Củ cải đường b) Cây thốt nốt c) Cây mía

▲ **Hình 27.2.** Một số loại thực vật chứa nhiều saccharose

Hãy liệt kê một số loại củ, quả có chứa nhiều glucose hoặc saccharose.

Glucose và saccharose đều là chất rắn, dạng tinh thể không màu, không mùi, vị ngọt, tan tốt trong nước. Khối lượng riêng của glucose và của saccharose lần lượt là 1,56 g/cm^3 và 1,587 g/cm^3.

3 Chỉ dựa vào tính chất vật lí, em có phân biệt được glucose và saccharose không? Giải thích.

Chân trời sáng tạo

- Công thức phân tử của glucose là $C_6H_{12}O_6$, của saccharose là $C_{12}H_{22}O_{11}$.
- Glucose và saccharose đều là chất rắn, dạng tinh thể không màu, không mùi, vị ngọt, tan nhiều trong nước.
- Glucose có nhiều trong quả nho chín, mật ong, …; saccharose có nhiều trong mía, củ cải đường, hoa thốt nốt, …

Glucose có nhiều trong các loại trái cây chín ngọt. Theo em, người mắc bệnh tiểu đường có nên ăn nhiều trái cây chín ngọt không? Giải thích.



▲ Trái cây chín

3 TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA GLUCOSE VÀ SACCHAROSE

Thí nghiệm phản ứng tráng bạc của glucose

Thí nghiệm: Phản ứng tráng bạc

Dụng cụ và hoá chất: ống nghiệm, cốc thuỷ tinh, dung dịch glucose 10%, dung dịch silver nitrate 1%, dung dịch ammonia 5%.

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Cho khoảng 1 mL dung dịch silver nitrate vào ống nghiệm sạch, thêm tiếp từ từ từng giọt dung dịch ammonia và lắc nhẹ cho đến khi kết tủa tan hết.

Bước 2: Thêm tiếp khoảng 2 mL dung dịch glucose vào ống nghiệm, lắc đều.

Bước 3: Ngâm ống nghiệm sau bước 2 vào cốc nước nóng khoảng 60 – 70 °C, để yên trong vài phút.

4 Quan sát và nêu hiện tượng xảy ra ở Thí nghiệm bên.

Phản ứng tráng bạc có phương trình hoá học đơn giản:

$$C_6H_{12}O_6 + Ag_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_7 + 2Ag\downarrow$$

Tìm hiểu phản ứng lên men rượu của glucose



a) b)

▲ **Hình 27.3.** a) Quả nho chín (dùng để lên men rượu), b) Rượu thu được từ lên men quả nho

5 Viết phương trình hoá học xảy ra của quá trình lên men glucose tạo thành ethylic alcohol.

Dưới tác dụng của enzyme (ở nhiệt độ thích hợp), glucose sẽ chuyển hoá thành ethylic alcohol và khí carbon dioxide.

Bộ sách tri thức sáng tạo

Tìm hiểu phản ứng thuỷ phân của saccharose

Khi cho vài giọt dung dịch H_2SO_4 vào dung dịch saccharose rồi đun nóng 2 – 3 phút sẽ xảy ra phản ứng giữa saccharose với nước tạo ra glucose và fructose, phản ứng này được gọi là phản ứng thuỷ phân saccharose. Phản ứng thuỷ phân saccharose cũng xảy ra dưới tác dụng của enzyme ở nhiệt độ thường. Glucose và fructose có công thức cấu tạo khác nhau nhưng có cùng công thức phân tử là $C_6H_{12}O_6$.

Phương trình hoá học của glucose và saccharose:

- $C_6H_{12}O_6 + Ag_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_7 + 2Ag\downarrow$
- $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{enzyme}} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$
- $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{acid hoặc enzyme}} \underset{\text{glucose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{fructose}}{C_6H_{12}O_6}$

6 Viết phương trình hoá học của phản ứng thuỷ phân saccharose. Theo em, có thể dùng thêm phản ứng hoá học nào để xác định được phản ứng thuỷ phân saccharose đã xảy ra?

4 VAI TRÒ, ỨNG DỤNG CỦA GLUCOSE VÀ SACCHAROSE

Tìm hiểu vai trò và ứng dụng của glucose

Glucose cung cấp năng lượng cho con người và động vật. Hầu hết các tế bào trong cơ thể (thần kinh, máu, …) đều cần có glucose để hoạt động. Với người trưởng thành, trước khi ăn, nếu lượng glucose trong máu nhỏ hơn 70 mg/dL thì người này đang có thể bị hạ đường huyết, lớn hơn 125 mg/dL thì người này có nguy cơ mắc bệnh tiểu đường.

Glucose có nhiều ứng dụng trong đời sống: pha chế dịch truyền, tráng bạc, sản xuất vitamin C, …

7 Em hãy cho biết vai trò của glucose đối với con người và động vật.

Hãy cho biết một số ứng dụng của glucose trong đời sống.

Tìm hiểu vai trò và ứng dụng của saccharose

Tương tự glucose, saccharose là nguồn cung cấp năng lượng cho con người, giúp gia tăng nhanh lượng glucose cho cơ thể.

Saccharose có nhiều ứng dụng trong đời sống: chế biến thực phẩm, dược phẩm, pha chế thuốc, …

8 Em hãy cho biết thêm một số ứng dụng của saccharose.

9 Hãy nêu một số tác hại của việc sử dụng quá nhiều đường. Theo em, bổ sung đường cho cơ thể như thế nào là hợp lí?

- Glucose cung cấp chất dinh dưỡng quan trọng cho người và động vật; dùng để pha chế dịch truyền, tráng bạc, …
- Saccharose là nguồn nguyên liệu quan trọng trong công nghiệp thực phẩm, dược phẩm.
- Không nên ăn quá nhiều thức ăn chứa nhiều đường để tránh một số bệnh cho cơ thể.

Con người và một số động vật luôn cần một lượng đường nhất định để duy trì hoạt động của cơ thể. Nhưng nếu chúng ta đưa vào cơ thể quá nhiều đường sẽ có nguy cơ mắc nhiều bệnh.

Em hãy cho biết một số bệnh do sử dụng đường không hợp lí gây ra.

BÀI 28

Tinh bột và cellulose

MỤC TIÊU

– Nêu được trạng thái tự nhiên, tính chất vật lí của tinh bột và cellulose.
– Trình bày được tính chất hoá học của tinh bột và cellulose: phản ứng thuỷ phân; hồ tinh bột có phản ứng màu với iodine. Viết được các phương trình hoá học của phản ứng thuỷ phân dưới dạng công thức phân tử.
– Tiến hành được (hoặc quan sát qua video) thí nghiệm phản ứng thuỷ phân; phản ứng màu với iodine; nêu được hiện tượng thí nghiệm, nhận xét và rút ra kết luận về tính chất hoá học của tinh bột và cellulose.
– Trình bày được ứng dụng của tinh bột và cellulose trong đời sống và sản xuất, sự tạo thành tinh bột, cellulose và vai trò của chúng trong cây xanh.
– Nêu được tầm quan trọng của sự tạo thành tinh bột, cellulose trong cây xanh.
– Nhận biết được các loại lương thực, thực phẩm giàu tinh bột và biết cách sử dụng hợp lí tinh bột.

Tinh bột và cellulose là những carbohydrate quan trọng đối với con người. Tinh bột và cellulose có những tính chất gì? Ứng dụng như thế nào trong đời sống, sản xuất?



▲ Bột gạo – một sản phẩm của gạo



▲ Bông vải

1 CÔNG THỨC PHÂN TỬ, TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN, TÍNH CHẤT VẬT LÍ CỦA TINH BỘT VÀ CELLULOSE

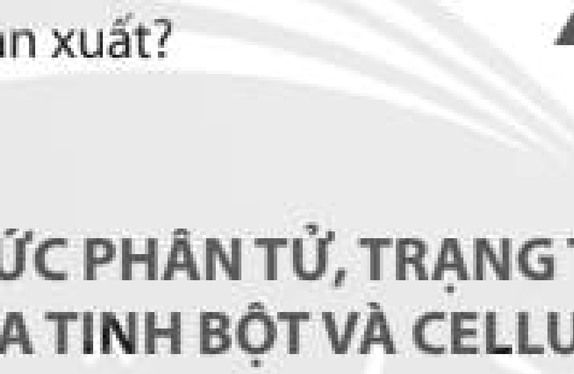
Tìm hiểu trạng thái tự nhiên, tính chất vật lí của tinh bột và cellulose

Các loại gạo, ngô (bắp), khoai, … là nguồn cung cấp tinh bột dồi dào cho con người.

1 Liệt kê một số sản phẩm nông nghiệp có chứa tinh bột.



a) Gạo



b) Ngô



c) Khoai



d) Sắn (Khoai mì)

▲ **Hình 28.1.** Một số thực phẩm chứa nhiều tinh bột

Cellulose là thành phần chính tạo nên lớp màng của tế bào thực vật. Cellulose có nhiều nhất trong bông vải; trong sợi đay, sợi gai, tre, nứa, gỗ, ... cũng có nhiều cellulose nhưng với hàm lượng thấp hơn so với bông vải.



a) Tre, nứa



b) Sợi gai

▲ **Hình 28.2.** Một số nguồn cellulose tự nhiên



▲ **Hình 28.3.** Một loại tinh bột

Ở điều kiện thường, tinh bột và cellulose đều là những chất rắn, màu trắng. Tinh bột có hình dạng không xác định, không tan trong nước lạnh nhưng tan được một phần trong nước nóng; cellulose có dạng sợi và không tan trong nước.

- Trong tự nhiên, *tinh bột* có nhiều trong các loại gạo, khoai, ngũ cốc và một số loại quả xanh, … *cellulose* có nhiều trong bông vải, gỗ, tre, …
- Tinh bột là chất rắn, dạng bột vô định hình, màu trắng, không tan trong nước lạnh, tan một phần trong nước nóng thành hồ tinh bột.
- Cellulose là chất rắn, màu trắng, dạng sợi, không tan trong nước.

Hãy cho biết một số loại lương thực dùng để bổ sung tinh bột cho con người.

2 Hãy kể tên một số loại thực vật có chứa nhiều cellulose.

3 Hãy nêu nhận xét về trạng thái, màu sắc, khả năng tan trong nước của tinh bột và cellulose.

Chọn thông tin đúng cho tinh bột hay cellulose, điền dấu (✓) để hoàn thành bảng theo mẫu sau:

Thông tin \ Chất	Tinh bột	Cellulose
Chất rắn	?	?
Màu trắng	?	?
Không tan trong nước lạnh	?	?
Có nhiều trong củ, quả, hạt	?	?

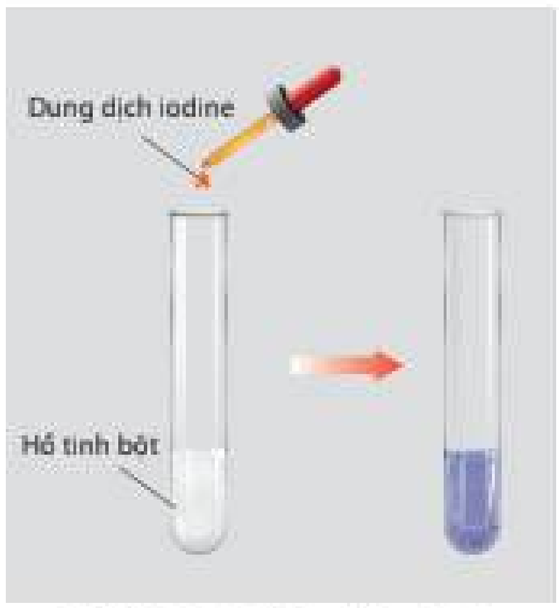
2 TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA TINH BỘT VÀ CELLULOSE

Tìm hiểu đặc điểm cấu tạo phân tử của tinh bột và cellulose

Tinh bột và cellulose đều có công thức chung là $(C_6H_{10}O_5)_n$, trong đó n gọi là số mắt xích (n có giá trị rất lớn, giá trị n trong cellulose lớn hơn giá trị n trong tinh bột).

4 Hãy cho nhận xét về khối lượng phân tử của tinh bột và cellulose.

Thí nghiệm phản ứng của tinh bột với iodine



▲ **Hình 28.4.** Thí nghiệm iodine làm xanh hồ tinh bột

Thí nghiệm 1: Tinh bột phản ứng với iodine

Dụng cụ và hoá chất: ống nghiệm, hồ tinh bột, dung dịch iodine.

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Cho khoảng 3 mL hồ tinh bột vào ống nghiệm sạch.

Bước 2: Thêm tiếp vài giọt dung dịch iodine vào ống nghiệm và quan sát.

5 Quan sát Thí nghiệm 1 và nêu hiện tượng xảy ra.

Thí nghiệm phản ứng thuỷ phân tinh bột

Thí nghiệm 2: Thuỷ phân tinh bột

Dụng cụ và hoá chất: ống nghiệm, dung dịch hồ tinh bột, dung dịch iodine, dung dịch HCl 2 M.

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Cho 50 mL nước vào cốc thuỷ tinh và đun sôi trên ngọn lửa đèn cồn.

Bước 2: Cho khoảng 3 mL dung dịch hồ tinh bột vào ống nghiệm, rồi thêm tiếp khoảng 1 mL dung dịch HCl 2 M. Sau đó đặt ống nghiệm vào cốc nước sôi và đun tiếp khoảng 10 phút.

Bước 3: Lấy ống nghiệm ra, để nguội rồi nhỏ vài giọt dung dịch iodine.

6 Quan sát Thí nghiệm 2 và nêu hiện tượng xảy ra.

Phương trình hoá học của phản ứng thuỷ phân tinh bột:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow[\text{hoặc enzyme}]{\text{acid, } t^o} nC_6H_{12}O_6$$

- Công thức phân tử chung của tinh bột và cellulose là $(C_6H_{10}O_5)_n$.
- Tinh bột và cellulose đều bị thuỷ phân tạo ra glucose, tinh bột tác dụng với iodine cho màu xanh tím đặc trưng.

Chân trời sáng tạo

3 ỨNG DỤNG CỦA TINH BỘT VÀ CELLULOSE – SỰ TẠO THÀNH TINH BỘT, CELLULOSE VÀ VAI TRÒ CỦA CHÚNG TRONG CÂY XANH

Trình bày ứng dụng của tinh bột và cellulose

Tinh bột là nguồn cung cấp lương thực chính cho con người và nhiều loại động vật; trong công nghiệp, nó được dùng để sản xuất ethylic alcohol, …

Cellulose có nhiều ứng dụng trong đời sống: sản xuất giấy, vật liệu xây dựng (gỗ), sản xuất vải sợi, …

7 Hãy liệt kê một số ứng dụng của tinh bột và cellulose trong đời sống mà em biết.

Tìm hiểu sự tạo thành tinh bột, cellulose trong cây xanh và vai trò của chúng

Dưới tác động của ánh sáng mặt trời, chất diệp lục, nước và khí carbon dioxide trong không khí sẽ xảy ra quá trình quang hợp tạo ra glucose, phản ứng được biểu diễn đơn giản bằng phương trình sau:

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[\text{Chất diệp lục}]{\text{Ánh sáng mặt trời}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

8 Theo em, quá trình quang hợp có vai trò quan trọng như thế nào?

Sau đó, các phân tử glucose lại kết hợp với nhau thành tinh bột, cellulose.

$$nC_6H_{12}O_6 \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O$$

Nhờ quá trình quang hợp, hằng năm cây cối trên Trái Đất hấp thụ và đồng hoá được hàng chục tỉ tấn carbon ở dạng carbon dioxide, đồng thời giải phóng vào khí quyển một lượng khổng lồ khí oxygen cần thiết cho sự sống trên Trái Đất.

Trong cây xanh, tinh bột có vai trò tích luỹ và cung cấp năng lượng cho cây sinh trưởng, phát triển.

Cellulose là thành phần chính của tế bào thực vật, tạo nên bộ khung của cây xanh.

Tinh bột và cellulose có vai trò quan trọng trong đời sống và sản xuất:

- Tinh bột được tạo ra trong quá trình quang hợp của cây xanh. Quá trình quang hợp giúp cân bằng hàm lượng khí carbon dioxide và oxygen trong không khí.
- Cellulose tạo nên thành tế bào của thực vật, tạo nên bộ khung của thực vật.

Chân trời sáng tạo

BÀI 29

Protein

MỤC TIÊU

- Trình bày được vai trò của protein đối với cơ thể con người.
- Nêu được khái niệm, đặc điểm cấu tạo phân tử (do nhiều amino acid tạo nên, liên kết peptide) và khối lượng phân tử của protein.
- Trình bày được tính chất hoá học của protein: phản ứng thuỷ phân có xúc tác acid, base hoặc enzyme, bị đông tụ khi có tác dụng của acid, base hoặc nhiệt độ; dễ bị phân huỷ khi đun nóng mạnh.
- Tiến hành được (hoặc quan sát qua video) thí nghiệm của protein: bị đông tụ khi có tác dụng của HCl, nhiệt độ, dễ bị phân huỷ khi đun nóng mạnh.
- Phân biệt được protein (len lông cừu, tơ tằm) với chất khác (tơ nylon).

Để có sức khoẻ tốt, khẩu phần ăn hằng ngày phải cung cấp đủ bốn nhóm dinh dưỡng (chất đạm, chất bột đường, chất béo và nhóm vitamin, khoáng chất).

Chất đạm (protein) là gì? Nó có vai trò quan trọng như thế nào đối với con người?



▲ Một số thực phẩm giàu protein

1 VAI TRÒ CỦA PROTEIN ĐỐI VỚI CON NGƯỜI

Trình bày vai trò của protein

Protein có trong cơ thể người, động vật và thực vật.

Protein là nguồn thực phẩm quan trọng của con người và động vật. Protein có vai trò tạo nên khung tế bào, tham gia vào mọi quá trình bên trong tế bào của cơ thể, duy trì và phát triển cơ thể, vận chuyển oxygen và chất dinh dưỡng, …

1. Hãy kể tên một số thực phẩm chứa protein thực vật và một số thực phẩm chứa protein động vật.
2. Vì sao phải bổ sung đủ protein cho cơ thể?



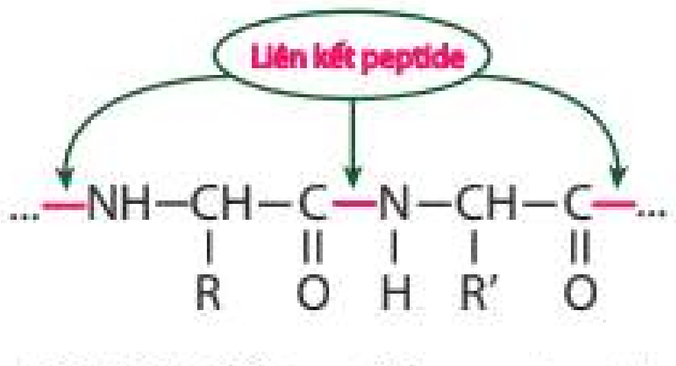
a) Hạt bí ngô b) Hạt đậu nành c) Thịt bò

▲ **Hình 29.1.** Một số thực phẩm có chứa protein

Protein giữ vai trò quan trọng đối với cơ thể con người, giúp duy trì sự sống và tăng cường sức khoẻ.

2 KHÁI NIỆM, ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO PHÂN TỬ, KHỐI LƯỢNG PHÂN TỬ CỦA PROTEIN

Tìm hiểu khái niệm protein, cấu tạo phân tử và khối lượng phân tử của protein



▲ **Hình 29.2.** Cấu tạo một đoạn mạch protein

Protein là hợp chất hữu cơ phức tạp, có khối lượng phân tử rất lớn, gồm nhiều đơn vị amino acid liên kết với nhau bởi các liên kết peptide.

3 Quan sát Hình 29.2, hãy nêu nhận xét về đặc điểm cấu tạo của protein.

Protein được tạo bởi các amino acid, có cấu tạo phức tạp và có khối lượng phân tử rất lớn.

3 TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA PROTEIN

Tìm hiểu phản ứng thuỷ phân protein

Thực nghiệm cho thấy: Khi đun nóng protein với dung dịch acid hay dung dịch base hoặc dưới tác dụng của enzyme, protein sẽ bị thuỷ phân sinh ra các amino acid tương ứng theo sơ đồ sau:

$$\text{Protein} + \text{Nước} \xrightarrow[\text{hoặc enzyme}]{\text{acid hoặc base, } t^o} \text{Các amino acid}$$

4 Theo em, khi thuỷ phân protein đơn giản (được tạo bởi các amino acid) sẽ thu được hợp chất gì?

Thí nghiệm phản ứng đông tụ protein, phản ứng phân huỷ protein bởi nhiệt độ

Thí nghiệm 1: Sự đông tụ

Dụng cụ và hoá chất: ống nghiệm, đèn cồn, lòng trắng trứng, dung dịch HCl.

Tiến hành thí nghiệm:

Bước 1: Chuẩn bị 2 ống nghiệm sạch và đánh số (1), (2). Cho khoảng 3 mL lòng trắng trứng vào mỗi ống nghiệm.

Bước 2: – Đun nóng nhẹ ống nghiệm (1);

– Cho từ từ từng giọt dung dịch HCl vào ống nghiệm (2).

5 Quan sát Thí nghiệm 1, hãy cho biết hiện tượng xảy ra trong mỗi ống nghiệm.

6 Nêu một số quá trình đông tụ protein trong đời sống.

Thí nghiệm 2: Phân huỷ protein bởi nhiệt độ

Dụng cụ và hoá chất: Lông vịt (hoặc lông gà hay tóc, …).

Tiến hành thí nghiệm: Dùng đèn cồn để đốt lông vịt rồi quan sát. Sau một lúc, lông vịt cháy, có mùi khét và khói bốc lên. Sản phẩm cháy có màu đen, xốp, mịn và dễ vỡ vụn.

Chân trời sáng tạo

• Protein bị thuỷ phân trong môi trường acid hay môi trường base hoặc enzyme tạo thành hỗn hợp các amino acid.
• Protein bị đông tụ bởi acid hoặc bởi base hay đun nóng.
• Protein bị phân huỷ bởi nhiệt độ cao tạo ra chất có mùi khét đặc trưng.

4 PHÂN BIỆT PROTEIN VỚI CHẤT KHÁC

Trình bày cách phân biệt protein (len lông cừu, tơ tằm) với chất khác (tơ nylon)

Tơ tằm, len lông cừu chứa protein, khi cháy có mùi khét (giống mùi tóc cháy), ngọn lửa nhanh tắt, sản phẩm cháy có màu đen, mềm, xốp.

Tơ nylon (tơ tổng hợp) khi cháy sẽ có mùi đặc trưng của nylon cháy, sản phẩm cháy vón cục.

7 Hãy cho biết thành phần hoá học chủ yếu của tơ tằm và cách phân biệt 2 loại tơ ở Hình 29.3.



a) Một loại tơ tằm



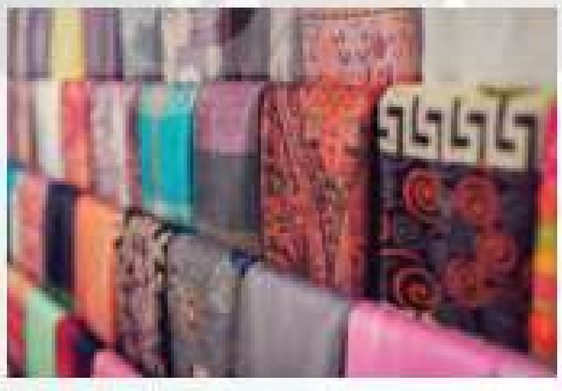
b) Một loại tơ nylon

▲ **Hình 29.3.** Tơ thiên nhiên và tơ tổng hợp

Khi đốt tóc, móng tay, móng chân, lông vịt, sừng động vật sẽ có chung hiện tượng gì?

Dựa vào sản phẩm cháy có thể phân biệt được tơ tằm, len lông cừu và chất khác (tơ nylon).

Vải tơ tằm có ưu điểm: độ bền cao, bề mặt vải mịn, có độ rũ nhẹ, phù hợp may trang phục, …
Em hãy cho biết:
a) Thành phần hoá học chủ yếu của tơ tằm.
b) Vì sao không dùng xà phòng có tính kiềm mạnh để giặt áo quần may bằng vải tơ tằm.



▲ Vải tơ tằm

Chân trời sáng tạo

BÀI 30

Polymer

MỤC TIÊU

- Nêu được khái niệm polymer, monomer, mắt xích, …, cấu tạo hoá học, phân loại polymer (polymer thiên nhiên và polymer tổng hợp).
- Trình bày được tính chất vật lí chung của polymer (trạng thái, khả năng tan).
- Viết được các phương trình hoá học của phản ứng điều chế PE, PP từ các monomer.
- Nêu được khái niệm chất dẻo, tơ, cao su, vật liệu composite và cách sử dụng, bảo quản một số vật dụng làm bằng chất dẻo, tơ, cao su trong gia đình an toàn, hiệu quả.
- Trình bày được ứng dụng của polyethylene; vấn đề ô nhiễm môi trường khi sử dụng polymer không phân huỷ sinh học (polyethylene) và các cách hạn chế gây ô nhiễm môi trường khi sử dụng vật liệu polymer trong đời sống.

Ống nhựa dẫn nước, chai nhựa, săm, lốp, vỏ bọc dây điện, … là những sản phẩm được tạo ra từ polymer.

Polymer là gì? Polymer có cấu tạo, tính chất và ứng dụng gì?



▲ Hạt nhựa



▲ Ống nhựa dẫn nước

1 KHÁI NIỆM POLYMER, CẤU TẠO HOÁ HỌC, PHÂN LOẠI, TÍNH CHẤT VẬT LÍ VÀ ĐIỀU CHẾ POLYMER

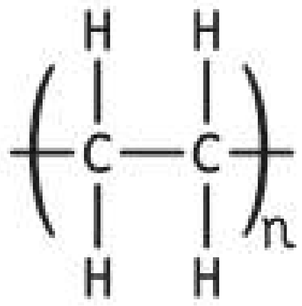
Trình bày khái niệm polymer, monomer, mắt xích, tính chất vật lí của polymer

Polymer là những hợp chất hữu cơ, có khối lượng phân tử rất lớn do nhiều đơn vị nhỏ (gọi là mắt xích) liên kết với nhau.

Các phân tử ban đầu tạo nên polymer được gọi là monomer.

Ví dụ: Polyethylene $+CH_2-CH_2+_n$ được tạo ra từ ethylene. Ethylene ($CH_2=CH_2$) là monomer, nhóm $-CH_2-CH_2-$ là mắt xích; n là số mắt xích (n là số nguyên rất lớn).

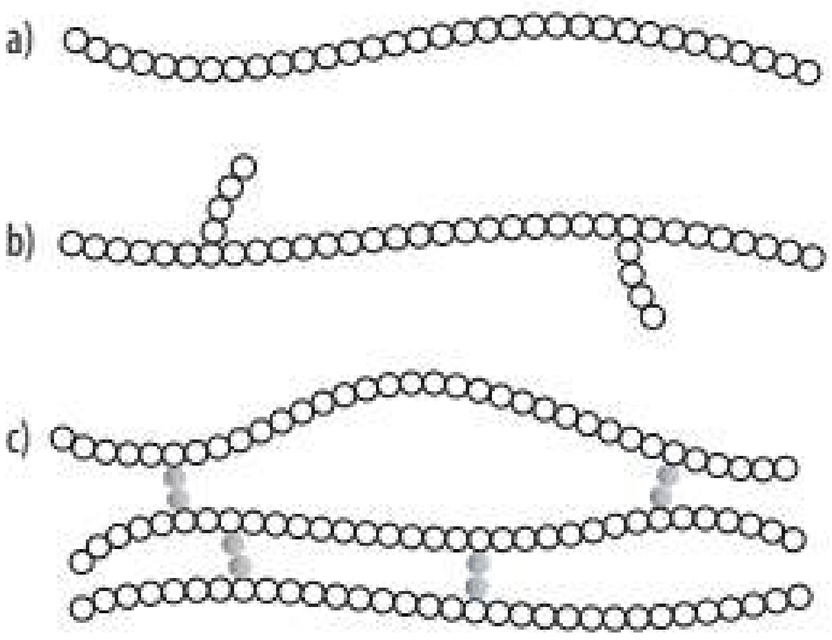
1 Phân tử nhỏ nhất tạo ra polymer có tên gọi là gì? Khối lượng mỗi mắt xích của polyethylene bằng bao nhiêu amu?



▲ **Hình 30.1.** Công thức cấu tạo polyethylene

Đa số polymer ở thể rắn, không bay hơi, không tan trong nước, một số polymer có thể tan trong xăng.

Tìm hiểu cấu tạo hoá học của polymer



▲ **Hình 30.2.** Mô hình cấu tạo polymer

Polymer được tạo bởi nhiều monomer, các monomer liên kết với nhau tạo thành mạch không nhánh (Hình 30.2a), ví dụ như polyethylen, cellulose, …; hoặc mạch phân nhánh (Hình 30.2b), ví dụ như amylopectin có trong tinh bột, … Mạch polymer có thể liên kết với nhau bằng những cầu nối là các nguyên tử hoặc nhóm nguyên tử, tạo nên mạng không gian (Hình 30.2c), ví dụ như cao su lưu hoá.

○○○: Mắt xích của polymer

●●: Nhóm nguyên tử làm cầu nối

Phân loại polymer theo nguồn gốc

Theo nguồn gốc, có 2 loại polymer:

– Polymer thiên nhiên: Có sẵn trong tự nhiên như tơ tằm, cellulose (sợi gai, bông vải, …), tinh bột (gạo, lúa mì, …).

– Polymer tổng hợp: Được tổng hợp bằng phương pháp hoá học như polyethylene (PE), polypropylene (PP), …

2 Tinh bột và cellulose thuộc loại polymer gì?

3 Áo mưa, vỏ bút bi, bao tay, … thường được làm từ loại vật liệu polymer. Theo em, chúng thuộc loại polymer gì?



a) Màng bọc thực phẩm



b) Ống làm bằng nhựa



c) Túi đựng

▲ **Hình 30.3.** Một số sản phẩm được tạo ra từ polymer tổng hợp

Hãy liệt kê một số sản phẩm được tạo ra từ polymer thiên nhiên và từ polymer tổng hợp.

Điều chế polyethylene và polypropylene

PE và PP được tạo ra từ ethylene và propylene theo các phương trình hoá học sau:

$$nCH_2=CH_2 \xrightarrow[xt]{t^o,\ p} \underset{PE}{(-CH_2-CH_2-)_n}$$

$$nCH_2=CH-CH_3 \xrightarrow[xt]{t^o,\ p} \underset{PP}{(-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-)_n}$$

4 Công thức cấu tạo của các monomer tạo thành PE và PP có chung đặc điểm gì?

- Polymer là chất có khối lượng phân tử rất lớn, do các mắt xích liên kết với nhau tạo nên, dựa theo nguồn gốc gồm 2 loại: polymer thiên nhiên và polymer tổng hợp.
- Hầu hết polymer ở thể rắn, không tan trong nước, một số ít polymer có thể tan trong chất hữu cơ (acetone, xăng, …).

2 CHẤT DẺO, TƠ, CAO SU, VẬT LIỆU COMPOSITE

Tìm hiểu khái niệm, cách sử dụng và bảo quản chất dẻo

Vật liệu được tạo ra từ polymer có tính dẻo được gọi là chất dẻo.

Ưu điểm của chất dẻo: bền, nhẹ, không dẫn điện, dẫn nhiệt kém, không thấm nước, …



a) Phụ kiện nối ống nước



b) Dụng cụ thường dùng trong gia đình

▲ **Hình 30.4.** Một số vật liệu làm bằng chất dẻo

Trong thành phần của chất dẻo thường có các chất khác: chất phụ gia (chất tạo màu, tạo mùi, …), chất độn (làm tăng độ bền cơ học, tăng khả năng chịu nhiệt, …), chất tạo dẻo (tăng tính dẻo).

Tránh dùng dụng cụ làm từ loại chất dẻo không đảm bảo an toàn (có chất độc hại) để đựng nước uống, thực phẩm, …

Chất dẻo dễ bắt lửa, độ chịu lực có giới hạn, … do đó khi dùng nên tránh để chất dẻo tiếp xúc trực tiếp với lửa, hạn chế va chạm mạnh gây biến dạng, …

Trên vật dụng làm bằng chất dẻo thường có các kí hiệu như hình bên. Tìm hiểu tài liệu học tập, em hãy giải thích các kí hiệu này.



▲ Một số kí hiệu trên vật dụng làm bằng chất dẻo

5 Em hãy cho biết vì sao vật liệu làm bằng chất dẻo được dùng nhiều trong đời sống và sản xuất.

6 So với các vật liệu kim loại, gỗ, thuỷ tinh thì chất dẻo có những ưu điểm và nhược điểm gì?

Tìm hiểu khái niệm, cách sử dụng và bảo quản cao su

Cao su là vật liệu polymer có tính đàn hồi. Tính đàn hồi là tính biến dạng khi chịu lực tác động từ bên ngoài và trở lại hình dạng ban đầu khi lực đó thôi tác động. Cao su có đặc tính không thấm nước, không thấm khí, không dẫn điện, dẫn nhiệt rất kém, … nên được sử dụng rộng rãi trong đời sống và nhiều lĩnh vực kinh tế như sản xuất săm, lốp xe, …

7 Ngoài các vật dụng ở Hình 30.5, em hãy cho biết thêm một số vật dụng bằng cao su thường gặp.

8 Hãy cho biết cách bảo quản đồ dùng làm từ cao su.



a) Nệm cao su



b) Lốp ô tô



c) Vòng, ron

▲ **Hình 30.5.** Một số vật dụng bằng cao su

Khi sử dụng cao su cần lưu ý: Ở nhiệt độ quá cao thì cao su sẽ bị chảy, ở nhiệt độ quá thấp thì cao su sẽ bị giảm sự đàn hồi (bị giòn và cứng), dễ bị một số hoá chất ăn mòn.

Tìm hiểu khái niệm, cách sử dụng và bảo quản tơ

Sợi từ kén tằm, sợi len, sợi bông, sợi đay, sợi nylon, … là những polymer không phân nhánh, có thể kéo thành sợi, chúng được gọi là tơ.

Theo nguồn gốc, tơ thường được chia thành: Tơ thiên nhiên (như tơ tằm, len lông cừu, sợi gai, ...), tơ tổng hợp (như tơ nylon, ...), ...

Tơ được dùng để dệt vải may mặc, vải lót săm lốp xe, dệt bít tất, bện làm dây cáp, đan lưới, ... Một số loại tơ (tơ tằm, tơ nylon) dùng để dệt vải may mặc. Mỗi loại tơ có tính chất khác nhau, vì vậy, khi giặt, là (ủi) cần lưu ý hướng dẫn của nhà sản xuất để lựa chọn chế độ giặt, là và chất giặt rửa cho phù hợp.



a) Sợi tơ tằm



b) Sợi bông



c) Sợi đay

▲ **Hình 30.6.** Tơ thiên nhiên

Tìm hiểu vật liệu composite

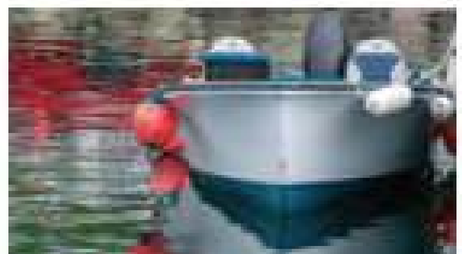
Vật liệu composite là vật liệu được tổ hợp từ hai hay nhiều vật liệu khác nhau, gồm vật liệu cốt và vật liệu nền.

Vật liệu cốt có vai trò tăng cường tính cơ học của vật liệu, thường ở dạng sợi (sợi thuỷ tinh, sợi carbon, …) và dạng hạt.

Vật liệu nền thường là các vật liệu có độ dẻo lớn (như một số polymer, …) đóng vai trò liên kết các vật liệu cốt với nhau.



a) Một loại vải làm bằng sợi thuỷ tinh



b) Vỏ ca nô

▲ **Hình 30.7.** Một số vật liệu composite

Chọn thông tin đúng cho chất dẻo hay cao su, điền dấu (✓) để hoàn thành bảng theo mẫu sau:

Vật dụng / Nguyên liệu	Chất dẻo	Cao su
Lốp xe	?	?
Bao tay	?	?
Băng keo y tế	?	?
Bóng bay	?	?
Vỏ bọc dây điện	?	?
Bình đựng nước	?	?

9 Hãy kể tên một số vật dụng trong đời sống được làm bằng tơ.

Theo em, lĩnh vực thể thao có sử dụng vật liệu composite không? Nếu có, hãy kể tên một số vật dụng mà em biết.

10 Kể tên một số vật dụng trong đời sống được làm bằng vật liệu composite.

- Chất dẻo là vật liệu polymer có tính dẻo.
- Cao su là vật liệu polymer có tính đàn hồi.
- Tơ là những polymer thiên nhiên hay tổng hợp, có cấu tạo mạch không phân nhánh và có thể kéo dài thành sợi.
- Composite là vật liệu tổ hợp từ 2 hay nhiều vật liệu khác.

3 ỨNG DỤNG CỦA POLYETHYLENE, VẤN ĐỀ Ô NHIỄM VÀ CÁC CÁCH HẠN CHẾ GÂY Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG KHI SỬ DỤNG POLYMER TRONG ĐỜI SỐNG

Tìm hiểu ứng dụng của polyethylene (PE)

PE có nhiều tính năng như độ bền cao, khả năng không thấm khí, không thấm nước, cách điện tốt, dễ gia công, giá thành thấp, … nên nó được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của đời sống. Trung bình hằng năm trên thế giới dùng một lượng lớn hạt PE để sản xuất ra rất nhiều sản phẩm khác nhau.

11 Em hãy liệt kê một số vật dụng trong đời sống được sản xuất từ PE.

Tìm hiểu vấn đề ô nhiễm môi trường khi sử dụng polymer không phân huỷ sinh học (polyethylene) và các cách hạn chế gây ô nhiễm môi trường khi sử dụng vật liệu polymer trong đời sống

Trong đời sống, hiện nay vật liệu polymer được sử dụng với lượng lớn nên lượng rác thải từ vật liệu polymer đã gây ô nhiễm môi trường cũng rất lớn.



▲ **Hình 30.8.** Ô nhiễm môi trường từ rác thải polymer

Quan sát Hình 30.8, em hãy trình bày cảm nghĩ của mình về ô nhiễm môi trường và cách hạn chế ô nhiễm môi trường do rác thải polymer.

- Polyethylene có nhiều ứng dụng trong đời sống và sản xuất.
- Rác thải polymer là mối nguy lớn về ô nhiễm môi trường.
- Để giảm thiểu ô nhiễm môi trường do polymer, chúng ta nên:

– Hạn chế sử dụng polymer không phân huỷ sinh học.

– Có ý thức bảo vệ môi trường (không xả rác, tăng cường sử dụng bao bì tự phân huỷ sinh học, …).

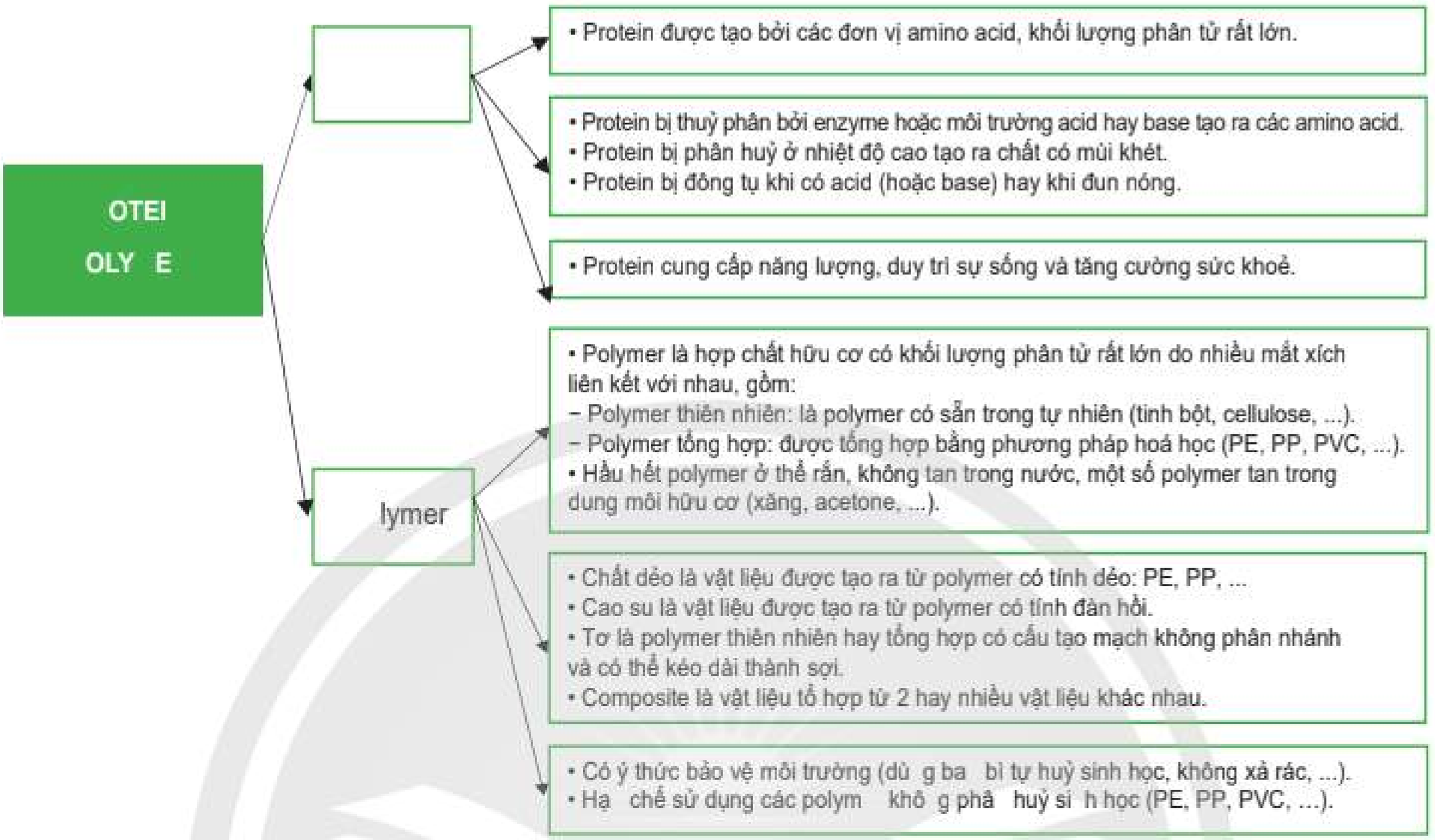
ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 9

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC

LI ID CA OHYD ATE

- **Lipid**
  - Lipid là những chất có trong tế bào sống, gồm: chất béo, sáp, …
  - Lipid cung cấp và tích luỹ năng lượng cho cơ thể, tham gia vào cấu tạo màng tế bào.
- **Chất béo**
  - Chất béo là triester của glycerol với các acid béo, công thức chung của chất béo đơn giản là (RCOO) C
  - • ông tan trong nước, tan trong một số hợ chất hữu cơ (ăng, ben ene, ...)
    • ồm c ất béo lỏng (dầu), c ất béo rắn (mỡ, bơ).
  - Chất béo + aO $\xrightarrow{t^o}$ Glycerol + Muối của acid béo tương ứng
  - C ất béo dùng để chế biến thực ẩm, sản xuất xà p ng, mĩ ẩm, .
- **Carbo ydrate**
  - **Glucose**
    Sacc arose
    - • Glucose: C O
      • Saccharose: C O
    - • lucose có n iều trong quả nho chín, mật ong, ..
      • Sacc arose có nhiều trong cây mía, oa t ốt nốt, củ cải đường, ...
    - • lucose và saccharose đều là chất rắn, vị ngọt, tan nhiều trong nước.
    - • Glucose có ản ứng lên men rượu và tráng gương.
      • Sacc arose có phản ứng thuỷ hân
    - • lucose pha chế dịc truyền, tráng gương, ...
      • acc arose sản xuất bánh ẹo, ha c ế t uốc, ...
  - **inh bột**
    Cellulose
    - • inh bột và cellulose đều có công thức c ung: (C O)n
      • inh bột có trong gạo, sắn, ... cellulose có n iều trong bông vải, gỗ, …
    - • inh bột: thể rắn, hông tan trong nước lạnh
      • Cellulose: thể rắn, dạng sợi, không tan trong nước
    - • inh bột và cellulose đều có phản ứng thuỷ hân tạo glucose
      • Riêng tin bột có ản ứng với dung dịch iodine tạo màu xanh tím
    - • inh bột cung cấp lương t ực cho con người, làm nguyên liệu cho một số ngành công nghiệp, ...
      • Cellulose cung cấp nguyên liệu trong xây dựng, công nghiệp, …

Chân trời sáng tạo



B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Hãy giải thích vì sao:

a) Nhỏ dung dịch iodine vào một lát củ sắn (khoai mì) hoặc một lát trái chuối xanh thấy chúng chuyển sang màu xanh tím.

b) Khi ăn cơm, nếu nhai kĩ cơm trắng, thấy có vị ngọt.

c) Cho vài giọt giấm ăn vào cốc sữa đậu nành, sau đó đun nhẹ trên bếp hoặc làm nóng bằng lò vi sóng, sau một thời gian thấy sữa đậu nành bị đông tụ.

2. Tìm hiểu qua internet, sách, báo, …, hãy cho biết "giấy gói kẹo ăn được" làm từ chất liệu gì, giải thích sự tự tan của nó khi ngậm kẹo.

3. Ô nhiễm môi trường từ rác thải polymer ngày càng trầm trọng, trở thành vấn nạn của thế giới. Để giảm sử dụng vật liệu polymer không phân huỷ sinh học, vật liệu giấy đang dần trở nên quen thuộc hơn với người tiêu dùng, thân thiện với môi trường. Theo em, việc sử dụng vật liệu giấy thay cho vật liệu polymer không phân huỷ sinh học có tác dụng gì?



▲ Một số đồ dùng bằng giấy

BÀI 31

Sơ lược về hoá học vỏ Trái Đất và khai thác tài nguyên từ vỏ Trái Đất

MỤC TIÊU

– Nêu được hàm lượng các nguyên tố hoá học chủ yếu trong vỏ Trái Đất.
– Phân loại được các dạng chất chủ yếu trong vỏ Trái Đất (oxide, muối, . . .).
– Trình bày được những lợi ích cơ bản về kinh tế, xã hội từ việc khai thác vỏ Trái Đất (nhiên liệu, vật liệu, nguyên liệu); lợi ích của việc tiết kiệm và bảo vệ nguồn tài nguyên, sử dụng vật liệu tái chế, . . . phục vụ cho sự phát triển bền vững.

Hiện tại, Trái Đất được biết đến là hành tinh duy nhất có sự sống trong vũ trụ. Được hình thành cách đây gần 4,6 tỉ năm và cho tới 1 tỉ năm trước, sự sống mới bắt đầu xuất hiện trên bề mặt của Trái Đất. Vỏ Trái Đất được tạo nên từ các thành phần hoá học nào? Việc khai thác khoáng sản trên vỏ Trái Đất đã đem lại những lợi ích gì cho con người?



▲ Cấu tạo Trái Đất

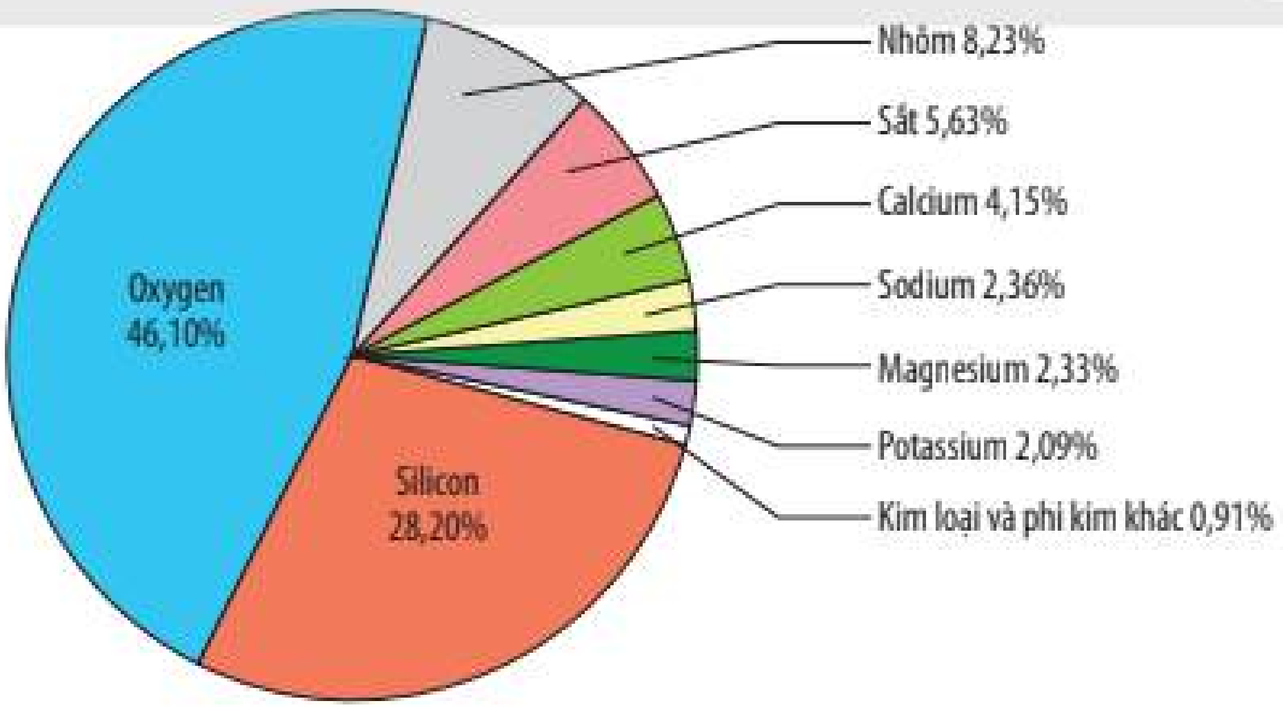
1 THÀNH PHẦN CỦA VỎ TRÁI ĐẤT

Mô tả thành phần vỏ Trái Đất

Trên bề mặt vỏ Trái Đất, chúng ta có thể trồng cây lương thực, xây dựng nhà ở. Ngoài ra, con người có thể khai thác tài nguyên khoáng sản trong vỏ Trái Đất.

Các nhà khoa học đã khám phá về lớp vỏ Trái Đất và cho thấy rằng có nhiều nguyên tố hoá học tạo nên các hợp chất trong vỏ Trái Đất. Biểu đồ Hình 31.1 cho ta biết thành phần các nguyên tố trong vỏ Trái Đất.

1 Lấy ví dụ một số hợp chất chứa oxygen có trong vỏ Trái Đất.
2 Quan sát Hình 31.1, hãy kể tên các nguyên tố trong vỏ Trái Đất và cho biết nguyên tố kim loại nào chiếm phần trăm khối lượng lớn nhất?



▲ **Hình 31.1.** Thành phần phần trăm khối lượng các nguyên tố trong vỏ Trái Đất

Hai nguyên tố phi kim là oxygen và silicon chiếm gần 3/4 khối lượng của lớp vỏ Trái Đất. Sáu nguyên tố kim loại được đề cập đến ở Hình 31.1 chiếm hơn 1/4 khối lượng lớp vỏ Trái Đất. Hàm lượng nhôm chiếm nhiều nhất trong số sáu kim loại này và tiếp theo là sắt. Tất cả sáu nguyên tố kim loại này đều tồn tại dưới dạng hợp chất và được tìm thấy trong các khoáng chất.

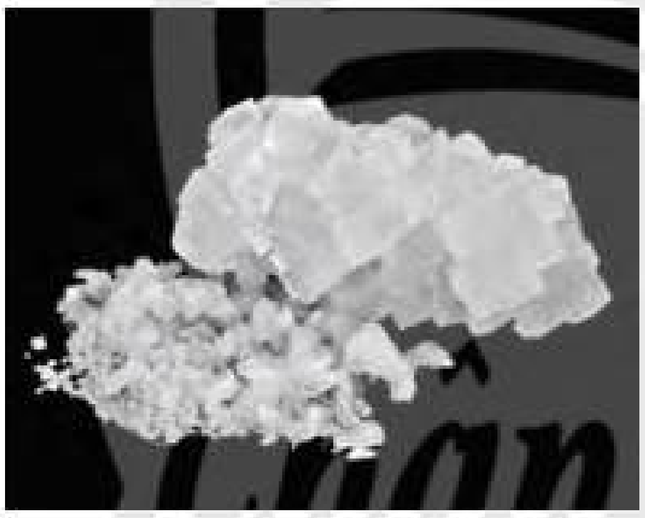
Vỏ Trái Đất chứa nhiều khoáng chất được tạo nên từ các nguyên tố như oxygen, silicon, sắt, magnesium, nhôm, … Trong số các nguyên tố đó, oxygen và silicon là những nguyên tố có hàm lượng lớn trong vỏ Trái Đất.

Vì sao trong vỏ Trái Đất sáu nguyên tố kim loại (được nhắc đến ở Hình 31.1) không tồn tại dưới dạng đơn chất mà chủ yếu ở dạng hợp chất có trong các quặng?

2 CÁC DẠNG CHẤT CHỦ YẾU TRONG VỎ TRÁI ĐẤT

Phân loại các dạng chất chủ yếu trong vỏ Trái Đất

Trong vỏ Trái Đất, các nguyên tố hoá học tồn tại chủ yếu ở dạng các hợp chất như oxide, muối và một số ít đơn chất kim loại, phi kim. Hình 31.2 dưới đây minh hoạ cho một số dạng chất chủ yếu có trong vỏ Trái Đất.



a) Mẫu muối mỏ (thành phần chính là NaCl) có trong tự nhiên



b) Mẫu quặng bauxite (thành phần chính là Al_2O_3) có trong tự nhiên

3 Hãy cho biết các dạng chất chủ yếu có trong vỏ Trái Đất có thể chia thành những dạng nào. Lấy ví dụ minh hoạ.



c) Mẫu quặng chứa vàng (Au)

▲ **Hình 31.2.** Một số hợp chất và đơn chất trong vỏ Trái Đất

3 KHAI THÁC VÀ BẢO VỆ NGUỒN TÀI NGUYÊN TRONG VỎ TRÁI ĐẤT

Tìm hiểu việc khai thác và bảo vệ tài nguyên trong vỏ Trái Đất nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững

Việc khai thác các nguồn nhiên liệu từ vỏ Trái Đất như dầu mỏ, khí đốt, than đá, ... nhằm đáp ứng nhu cầu năng lượng cho đời sống và sản xuất, thúc đẩy tăng trưởng kinh tế. Các nguồn nguyên liệu như kim loại, khoáng sản, ... được khai thác sẽ đáp ứng nhu cầu vật liệu cho sản xuất, xây dựng, góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống.

Khai thác tài nguyên trong vỏ Trái Đất một cách hợp lí cũng góp phần đảm bảo an sinh xã hội, tạo thêm nhiều việc làm, cải thiện đời sống cho người dân.

Để đảm bảo cho sự phát triển bền vững chúng ta nên tiết kiệm và bảo vệ nguồn tài nguyên, sử dụng vật liệu tái chế, ... nhằm bảo vệ môi trường, tiết kiệm chi phí và nâng cao hiệu quả kinh tế. Ví dụ, việc tiết kiệm điện năng giúp giảm thiểu phát thải khí nhà kính, góp phần ứng phó với biến đổi khí hậu. Việc sử dụng vật liệu tái chế giúp tiết kiệm nguyên liệu, giảm thiểu lượng rác thải, bảo vệ môi trường.

4 Theo em, việc khai thác tài nguyên khoáng sản ở vỏ Trái Đất đem lại lợi ích gì cho con người. Lấy ví dụ minh hoạ.

5 Vì sao việc tiết kiệm và bảo vệ tài nguyên lại phục vụ cho sự phát triển bền vững?

- Khai thác tài nguyên trong vỏ Trái Đất mang lại nhiều lợi ích cho phát triển kinh tế và đời sống xã hội con người.
- Bảo vệ và sử dụng tiết kiệm nguồn tài nguyên trong vỏ Trái Đất là việc làm cần thiết nhằm đảm bảo sự phát triển bền vững.

Vì sao tài nguyên, khoáng sản lại có ý nghĩa quan trọng đến sự phát triển kinh tế của một quốc gia?

Là học sinh, em có những hành động gì để góp phần tiết kiệm tài nguyên, khoáng sản cho đất nước?

Chân trời sáng tạo

BÀI 32

Khai thác đá vôi. Công nghiệp silicate

MỤC TIÊU

– Trình bày được nguồn đá vôi, thành phần chính của đá vôi trong tự nhiên; các ứng dụng từ đá vôi: sản phẩm đá vôi nghiền, calcium oxide, calcium hydroxide, nguyên liệu sản xuất xi măng.
– Nêu được một số ứng dụng quan trọng của silicon và hợp chất của silicon.
– Trình bày được sơ lược ngành công nghiệp silicate.
– Mô tả được các công đoạn chính sản xuất đồ gốm, thuỷ tinh, xi măng.

Trong ngành công nghiệp xây dựng, đá vôi là một nguyên liệu rất phổ biến và có vai trò quan trọng. Nguồn cung cấp đá vôi đến từ đâu? Thành phần chính của đá vôi gồm những gì? Ứng dụng của đá vôi như thế nào?



▲ Núi đá vôi

1 NGUỒN ĐÁ VÔI VÀ ỨNG DỤNG TỪ ĐÁ VÔI

Tìm hiểu nguồn đá vôi và thành phần chính của đá vôi trong tự nhiên

Đá vôi là một loại đá trầm tích bao gồm các khoáng vật calcite và các tinh thể khác, có thành phần chính là calcium carbonate ($CaCO_3$). Nguồn đá vôi thường được tìm thấy và khai thác từ các mỏ hoặc núi đá vôi ở nhiều nơi trên thế giới.



▲ **Hình 32.1.** Tinh thể calcite



▲ **Hình 32.2.** Khoáng vật được tìm thấy trong núi đá vôi, giàu $CaCO_3$

1 Nguồn đá vôi có ở đâu trong tự nhiên?
2 Thành phần chính của đá vôi là gì?

Tìm hiểu các ứng dụng từ đá vôi

Đá vôi là nguyên – vật liệu quan trọng trong ngành xây dựng. Đá vôi được sử dụng để sản xuất:

- Đá vôi nghiền là loại đá vôi đã được nghiền nhỏ. Đá vôi nghiền được sử dụng làm nguyên liệu sản xuất thuỷ tinh, xi măng, …
- Vôi sống (thành phần chính là calcium oxide) là sản phẩm sau khi nung đá vôi ở nhiệt độ cao. Vôi sống được sử dụng trong xử lí nước nuôi trồng thuỷ sản, nước thải, …
- Vôi tôi (thành phần chính là calcium hydroxide) là sản phẩm khi hoà tan vôi sống vào nước, dùng để khử chua đất trồng, cung cấp calcium cho cây trồng, …

3 Sản phẩm được làm ra từ đá vôi có những ứng dụng nào trong đời sống?

- Đá vôi là loại đá trầm tích được tìm thấy và khai thác ở các vùng mỏ hoặc núi đá vôi, với thành phần chính là hợp chất calcium carbonate ($CaCO_3$).
- Đá vôi là nguyên – vật liệu quan trọng phục vụ cho đời sống và sản xuất.

2 MỘT SỐ ỨNG DỤNG QUAN TRỌNG CỦA SILICON VÀ HỢP CHẤT CỦA SILICON

Silicon (Si) là nguyên tố phổ biến thứ hai trong tự nhiên, đứng sau oxygen. Silicon chiếm khoảng 1/4 hàm lượng vỏ Trái Đất. Trong tự nhiên, silicon không tồn tại ở dạng đơn chất mà chỉ ở dạng hợp chất. Silicon và các hợp chất của silicon đều có nhiều ứng dụng trong đời sống.

Tìm hiểu ứng dụng quan trọng của silicon

Silicon được khai thác và sử dụng cho các mục đích công nghiệp khác nhau. Một số ứng dụng của silicon được mô tả ở Hình 32.3.



a) Sản xuất các tấm pin mặt trời



b) Chế tạo hợp kim



c) Sản xuất chất bán dẫn

▲ **Hình 32.3.** Một số ứng dụng quan trọng của silicon

Tìm hiểu ứng dụng quan trọng của hợp chất silicon

Các hợp chất của silicon được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực.



a) Sản xuất xi măng



b) Sản xuất đồ gốm



c) Sản xuất thuỷ tinh



d) Sản xuất gạch, ngói

▲ **Hình 32.4.** Ứng dụng quan trọng của hợp chất silicon

4 Quan sát Hình 32.4, hãy cho biết các hợp chất silicon là nguyên liệu phục vụ cho những ngành sản xuất nào?

Hãy liệt kê một số sản phẩm đồ gốm trong gia đình em và cho biết lợi ích của việc dùng đồ gốm.

Silicon và các hợp chất của silicon là một trong những chất có nhiều ứng dụng trong các lĩnh vực khác nhau như điện tử, năng lượng, xây dựng, …

3 SƠ LƯỢC NGÀNH CÔNG NGHIỆP SILICATE

Ngành công nghiệp silicate là ngành công nghiệp sản xuất các sản phẩm như: đồ gốm, thuỷ tinh, xi măng từ những hợp chất của silicon và các hoá chất khác.

Mô tả các công đoạn chính của sản xuất đồ gốm, sứ

Sản xuất gạch, ngói:

Nguyên liệu chính: đất sét, nước, có hoặc không có cát.

Công đoạn chính: Nghiền, trộn đều hỗn hợp các nguyên liệu thành khối dẻo; tạo hình sản phẩm rồi sấy khô; nung sản phẩm đã sấy khô ở nhiệt độ cao.

Sản xuất sứ:

Nguyên liệu chính: đất sét trắng, cát trắng, nước và một số hợp chất tạo màu của kim loại.

Công đoạn chính: Nghiền mịn, trộn đều hỗn hợp các nguyên liệu thành khối dẻo; tạo hình sản phẩm rồi sấy khô; nung sản phẩm lần thứ nhất ở nhiệt độ cao; trang trí và tráng men (nhuộm màu của một số hợp chất của kim loại) lên sản phẩm rồi nung lần thứ hai ở nhiệt độ cao.

5 Em hãy cho biết những sản phẩm nào được làm ra từ gốm? Sản xuất đồ gốm trải qua các công đoạn nào?

Mô tả các công đoạn chính của sản xuất thuỷ tinh

Thuỷ tinh là vật liệu hữu ích để làm ra các vật dụng cần thiết cho con người như kính, bình hoa, li, cốc, … Thành phần chính của thuỷ tinh thường gồm muối sodium silicate (Na_2SiO_3) và calcium silicate ($CaSiO_3$). Nguyên liệu để làm ra thuỷ tinh gồm có cát thạch anh (cát trắng), đá vôi và soda (Na_2CO_3). Công đoạn chính sản xuất thuỷ tinh gồm các bước sau:

Bước 1: Trộn hỗn hợp cát, đá vôi, soda theo một tỉ lệ thích hợp.

Bước 2: Nung hỗn hợp trong lò nung ở khoảng 900 °C thành thuỷ tinh nhão.

Bước 3: Làm nguội từ từ được thuỷ tinh dẻo, ép thổi thuỷ tinh dẻo thành các đồ vật theo ý muốn.

Mô tả các công đoạn chính của sản xuất xi măng

Xi măng là nguyên liệu kết dính dùng trong ngành xây dựng. Thành phần chính của xi măng là calcium silicate, calcium aluminate. Nguyên liệu để sản xuất xi măng gồm có đất sét, đá vôi, cát, … Xi măng được sản xuất theo các bước chính sau:

Bước 1: Nghiền nhỏ hỗn hợp đá vôi và đất sét rồi trộn với cát và nước thành dạng bùn.

Bước 2: Nung hỗn hợp trên trong lò quay hoặc lò đứng ở nhiệt độ khoảng 1 400 – 1 500 °C, thu được clinker rắn.

Bước 3: Để clinker nguội sau đó nghiền chung với các phụ gia thành bột mịn, đó là xi măng.

6 Thành phần chính của xi măng là gì?

7 Em hãy cho biết nguyên liệu chính sản xuất xi măng.

8 Vì sao người ta sử dụng xi măng trong xây dựng?

Gốm, thuỷ tinh và xi măng là những sản phẩm của ngành công nghiệp silicate.

Hãy tìm hiểu và giới thiệu cho các bạn biết các nhà máy, cơ sở sản xuất ở Việt Nam về:
a) đồ gốm; b) xi măng; c) thuỷ tinh.

BÀI 33

Khai thác nhiên liệu hoá thạch

MỤC TIÊU

- Nêu được khái niệm nhiên liệu hoá thạch.
- Trình bày được lợi ích của việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch và thực trạng của việc khai thác nhiên liệu hoá thạch hiện nay.
- Nêu được một số giải pháp hạn chế việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch.

Được phát hiện và sử dụng phổ biến từ rất lâu, nhiên liệu hoá thạch đóng một vai trò vô cùng quan trọng trong quá trình phát triển của xã hội. Tuy nhiên, việc sử dụng không có kế hoạch làm cho trữ lượng nguồn nhiên liệu ngày một cạn kiệt. Nhiên liệu hoá thạch là gì? Thực trạng khai thác nhiên liệu hoá thạch hiện nay như thế nào? Có những giải pháp nào hạn chế việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch?



▲ Khai thác mỏ than đá

1 NHIÊN LIỆU HOÁ THẠCH

Trình bày khái niệm nhiên liệu hoá thạch

Hiện nay, con người vẫn đang khai thác các nguồn tài nguyên thiên nhiên như than mỏ, dầu mỏ, khí mỏ dầu, khí thiên nhiên để cung cấp nhiên liệu phục vụ trong đời sống và sản xuất. Dầu mỏ (hoặc dầu thô), than đá, khí mỏ dầu và khí thiên nhiên được gọi chung là **nhiên liệu hoá thạch**.

1 Hãy cho biết trong gia đình em đang sử dụng nhiên liệu hoá thạch nào.

Nhiên liệu hoá thạch là nguồn tài nguyên hữu hạn. Trong khoảng thời gian ngắn của sự phát triển công nghiệp, con người đã tiêu thụ nhanh chóng một lượng lớn nhiên liệu hoá thạch, trong khi phải mất hàng trăm triệu năm để tạo ra các nhiên liệu hoá thạch đó.

Các nguồn nhiên liệu hoá thạch sẽ ra sao nếu con người vẫn tiếp tục khai thác ở mức như hiện nay? Có thể tái tạo các nguồn nhiên liệu hoá thạch này không?

Nhiên liệu hoá thạch được tạo thành từ quá trình phân huỷ xác sinh vật bị chôn vùi cách đây hàng trăm triệu năm.

2 THỰC TRẠNG KHAI THÁC VÀ SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU HOÁ THẠCH HIỆN NAY

Tìm hiểu lợi ích của việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch

Nhiên liệu hoá thạch là nguồn nhiên liệu chính của thế giới hiện nay. Việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch mang lại nhiều lợi ích cho đời sống con người, bao gồm:

2 Nhiên liệu hoá thạch được sử dụng trong đời sống như thế nào?

• Cung cấp năng lượng cho nhiều hoạt động của con người: Nhiên liệu hoá thạch được sử dụng trong các phương tiện giao thông, nhà máy điện, hệ thống sưởi ấm, nấu nướng, ... góp phần thúc đẩy sự phát triển kinh tế – xã hội.

• Cung cấp nguyên liệu cho nhiều ngành công nghiệp: Nhiên liệu hoá thạch được sử dụng để sản xuất nhựa, chất dẻo, phân bón, hoá chất, ... nhằm đáp ứng nhu cầu vật chất của con người.

Vì sao nguồn nhiên liệu hoá thạch có đóng góp rất lớn trong cuộc cách mạng công nghiệp trên toàn thế giới?

Nhiên liệu hoá thạch mang lại cho con người nhiều lợi ích về kinh tế và cung cấp phần lớn nhiên liệu hiện có trên toàn thế giới.

Tìm hiểu thực trạng khai thác nhiên liệu hoá thạch hiện nay

Thực trạng khai thác nhiên liệu hoá thạch trên thế giới

Hiện nay, nhiên liệu hoá thạch vẫn là nguồn nhiên liệu chủ yếu trên thế giới. Tuy nhiên, việc khai thác nhiên liệu hoá thạch cũng đang gặp phải nhiều thách thức, bao gồm:

• Tình trạng cạn kiệt tài nguyên: Nhiên liệu hoá thạch là nguồn tài nguyên không tái tạo được. Theo ước tính, với tốc độ khai thác hiện nay(*), các nguồn nhiên liệu hoá thạch nhanh chóng cạn kiệt trong thời gian không xa.

• Gây ô nhiễm môi trường: Quá trình khai thác và sử dụng nhiên liệu hoá thạch tạo ra nhiều chất thải độc hại, gây ô nhiễm môi trường, đặc biệt là ô nhiễm không khí và biến đổi khí hậu.

• Ảnh hưởng đến an ninh năng lượng: Việc phụ thuộc quá nhiều vào nhiên liệu hoá thạch làm gia tăng rủi ro về an ninh năng lượng, khi các nguồn cung cấp nhiên liệu hoá thạch có thể bị gián đoạn do chiến tranh, thiên tai hoặc các yếu tố khác.

3 Em hãy cho biết thực trạng khai thác các nguồn nhiên liệu hoá thạch trên thế giới và tại Việt Nam.

Thực trạng khai thác nhiên liệu hoá thạch tại Việt Nam

Việt Nam là quốc gia có trữ lượng nhiên liệu hoá thạch khá lớn, bao gồm dầu mỏ, khí đốt và than đá(**).

Việc khai thác nhiên liệu hoá thạch ở Việt Nam đang diễn ra với quy mô ngày càng lớn, đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế – xã hội của đất nước. Tuy nhiên, việc khai thác này cũng gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường, như ô nhiễm không khí, nguồn nước, đất đai, ..., trữ lượng các loại nhiên liệu cũng đang dần cạn kiệt.

(*) *Theo Báo cáo thuyết minh xây dựng chiến lược phát triển năng lượng quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045* của Bộ Công Thương, năm 2017 khai thác than trên thế giới đạt mức sản lượng 7,55 tỉ tấn than, tổng khai thác dầu đạt mức 4,37 tỉ tấn (trung bình 95,3 triệu thùng/ngày), khai thác khí tự nhiên toàn cầu đạt mức kỉ lục 3 768 tỉ m^3 (tăng 3,6% so với năm 2016).

(**) Theo *Báo cáo Chiến lược phát triển ngành công nghiệp than Việt Nam đến năm, tầm nhìn đến 2045* của Bộ Công thương, trữ lượng dầu thô của Việt Nam vào khoảng 4,4 tỉ thùng (hết năm 2013), trữ lượng khí thiên nhiên cũng khá cao với 704 tỉ mét khối khí và trữ lượng than là 47 623 triệu tấn (tính đến thời điểm 31/12/2020).

Nhiên liệu hoá thạch là nhiên liệu chủ yếu của thế giới hiện nay. Trữ lượng các loại nhiên liệu này đang dần cạn kiệt do việc khai thác nhiên liệu hoá thạch đang diễn ra với quy mô ngày càng lớn để đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế – xã hội. Việc khai thác này cũng gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường, như ô nhiễm không khí, nguồn nước, đất đai, …

3 MỘT SỐ GIẢI PHÁP HẠN CHẾ SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU HOÁ THẠCH

Tìm hiểu một số giải pháp hạn chế việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch

Việc khai thác và sử dụng nhiên liệu hoá thạch gây ra nhiều tác động tiêu cực đến môi trường, đặc biệt là biến đổi khí hậu. Để hạn chế việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch, cần thực hiện nhiều giải pháp khác nhau như:

- Tiết kiệm năng lượng trong sinh hoạt và sản xuất: Tắt các thiết bị điện khi không sử dụng, sử dụng các thiết bị điện tiết kiệm năng lượng, tăng cường sử dụng phương tiện giao thông công cộng hoặc xe đạp thay vì sử dụng phương tiện xe máy, ô tô chạy bằng xăng, dầu.
- Tuyên truyền, giáo dục để nâng cao nhận thức của người dân về biến đổi khí hậu và sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả.
- Thay đổi thói quen và hạn chế việc sử dụng nguồn nhiên liệu hoá thạch thông qua việc nghiên cứu, phát triển và ứng dụng các nguồn năng lượng tái tạo, năng lượng hiện đại, ...



a) Xăng sinh học E5 c) Nhiên liệu hydrogen hoá lỏng

▲ **Hình 33.1.** Một số nguồn nhiên liệu thân thiện với môi trường

Hạn chế sử dụng nhiên liệu hoá thạch là việc làm cần thiết để bảo vệ môi trường, cụ thể là: sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo thay thế cho nguồn năng lượng sinh ra từ nhiên liệu hoá thạch; sử dụng phương tiện giao thông công cộng hoặc đi bộ, xe đạp, …

4 Vì sao cần phải đưa ra các giải pháp hạn chế việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch?

Nước ta đang sử dụng nguồn nhiên liệu nào thân thiện với môi trường để góp phần bảo vệ môi trường và giảm dần việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch?

Xe điện là một trong các giải pháp thay thế hiệu quả cho một số phương tiện giao thông gây ô nhiễm môi trường như hiện nay. Em hãy cho biết ưu và nhược điểm của việc sử dụng xe chạy bằng điện thay thế xe chạy bằng nhiên liệu xăng, dầu.

BÀI 34

Nguồn carbon. Chu trình carbon và sự ấm lên toàn cầu

MỤC TIÊU

– Nêu được một số dạng tồn tại phổ biến của nguyên tố carbon trong tự nhiên (than, kim cương, carbon dioxide, các muối carbonate, các hợp chất hữu cơ).
– Trình bày được sản phẩm và sự phát năng lượng từ quá trình đốt cháy than, các hợp chất hữu cơ; chu trình carbon trong tự nhiên và vai trò của carbon dioxide trong chu trình đó.
– Trình bày được nguồn gốc tự nhiên và nguồn gốc nhân tạo của methane.
– Nêu được khí carbon dioxide và methane là nguyên nhân chính gây hiệu ứng nhà kính, sự ấm lên toàn cầu.
– Trình bày được những bằng chứng của biến đổi khí hậu, thời tiết do tác động của sự ấm lên toàn cầu trong thời gian gần đây; những dự đoán về các tác động tiêu cực trước mắt và lâu dài.
– Nêu được một số biện pháp giảm lượng khí thải carbon dioxide ở trong nước và ở phạm vi toàn cầu.

Trong những năm gần đây, hiện tượng biến đổi khí hậu diễn ra hầu như ở nhiều nơi trên Trái Đất. Ảnh hưởng của nó ngày càng nghiêm trọng đến môi trường tự nhiên và con người. Nguyên nhân gây ra sự bất thường của khí hậu là do đâu? Con người đã thực hiện những biện pháp nào để làm giảm sự biến đổi đó?



▲ Hiện tượng hạn hán

1 NGUỒN CARBON VÀ CHU TRÌNH CARBON TRONG TỰ NHIÊN

Tìm hiểu một số dạng tồn tại phổ biến của nguyên tố carbon trong tự nhiên

Nguyên tố carbon có thể được tìm thấy ở dạng đơn chất trong tự nhiên như: than, kim cương, ... Ngoài ra, nguyên tố carbon còn xuất hiện trong các hợp chất như khí carbon dioxide (CO_2) có trong khí quyển, các muối carbonate và trong các hợp chất hữu cơ (hydrocarbon, protein, vitamin, carbohydrate, …).



a) Khí CO_2 sinh ra từ nhà máy trong công nghiệp



b) Khoáng vật calcite chứa $CaCO_3$



c) Thực phẩm giàu protein

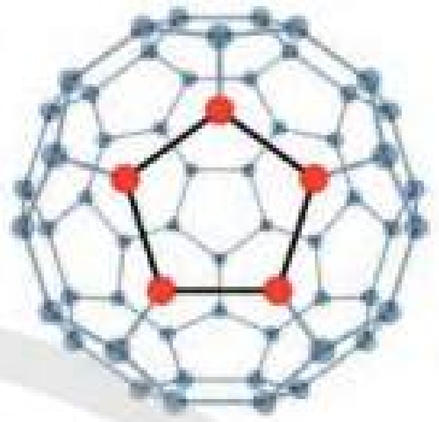
1 Quan sát Hình 34.1, hãy cho biết carbon tồn tại dưới những dạng nào trong tự nhiên?

▲ **Hình 34.1.** Một số dạng tồn tại phổ biến của nguyên tố carbon trong tự nhiên

Trong tự nhiên, carbon có thể được tìm thấy ở dạng đơn chất (kim cương, than chì, …), hợp chất (khí carbon dioxide, muối carbonate và các hợp chất hữu cơ, …).

Em hãy tìm một số vật thể trong tự nhiên có thành phần là hợp chất của nguyên tố carbon.

Năm 1985, các nhà khoa học Harold Kroto, Robert Curl và Richard Smalley (Mỹ) khám phá cấu trúc phân tử carbon mới (fullerenes) và thấy nó rất bền vững. Nghiên cứu này giúp các nhà khoa học nhận được giải Nobel Hoá học năm 1996. Fullerenes được mô tả như hình cầu có 60 nguyên tử carbon liên kết với nhau trong một phân tử. Đây cũng là một dạng thù hình mới của carbon.



▲ Cấu trúc của fullerenes

Tìm hiểu sản phẩm và sự phát năng lượng từ quá trình đốt cháy than, các hợp chất hữu cơ

Than mỏ, dầu mỏ, khí thiên nhiên, khí mỏ dầu, … là những loại nhiên liệu chứa carbon, khi bị đốt cháy chúng sẽ sinh ra khí carbon dioxide và giải phóng năng lượng dưới dạng nhiệt.

2 Em hãy cho biết vì sao các nhiên liệu than mỏ, khí thiên nhiên, khí mỏ dầu khi đốt cháy sẽ sinh ra khí CO_2.

Tìm hiểu chu trình carbon trong tự nhiên và vai trò của carbon dioxide trong chu trình đó

Trong tự nhiên luôn có sự chuyển hoá carbon từ dạng này sang dạng khác. Sự chuyển hoá này diễn ra thường xuyên, liên tục và tạo thành chu trình khép kín được gọi là **chu trình carbon** (Hình 14.2). Carbon dioxide là một khí quan trọng trong chu trình carbon, đóng vai trò là chất trung gian của quá trình trao đổi carbon giữa các hệ sinh thái trên Trái Đất.

Chu trình carbon trong tự nhiên diễn ra theo các quá trình chính sau:

• Quá trình hấp thu làm giảm lượng carbon dioxide trong khí quyển:

– Khí carbon dioxide trong không khí được thực vật hấp thu và thực hiện quá trình quang hợp tạo ra các hợp chất hữu cơ (tinh bột, cellulose, ...) giúp thực vật phát triển. Động vật sử dụng thực vật làm thức ăn, các hợp chất chứa carbon trong thực vật được chuyển sang động vật.

– Ngoài ra, carbon dioxide có thể hoà tan trong nước biển, sông, hồ.

• Quá trình phát thải khí carbon dioxide:

Các sinh vật sống đều có sự hô hấp. Quá trình hô hấp là nguồn phát thải carbon dioxide đáng kể. Bên cạnh đó, các hoạt động sống của con người cũng đã góp phần sản sinh ra lượng khí CO_2 vào khí quyển qua việc đốt nhiên liệu phục vụ cho việc sản xuất, phương tiện giao thông, …

3 Sự chuyển hoá carbon trong tự nhiên diễn ra như thế nào?

4 Em hãy trình bày dưới dạng sơ đồ về vai trò của carbon dioxide trong chu trình carbon.

Trong chu trình carbon, quá trình nào đóng vai trò quan trọng nhất trong việc hấp thụ carbon dioxide từ khí quyển?

Chu trình carbon là chu trình chuyển hoá carbon, trong đó nguyên tố carbon được trao đổi giữa các hệ sinh thái, bao gồm môi trường đất, nước, không khí và sinh vật. Chu trình carbon diễn ra liên tục nhờ sự chuyển hoá giữa các hợp chất của carbon và khí carbon dioxide. Đây là một chu trình quan trọng đối với sự sống trên Trái Đất.

2 NGUỒN GỐC CỦA METHANE

Tìm hiểu nguồn gốc của methane

Methane có thể được tìm thấy từ các nguồn tự nhiên (ao, hồ bùn, đầm lầy, …) và các mỏ khí (khí thiên nhiên, khí mỏ dầu, …).

Bên cạnh đó, các quá trình sinh học cũng là nguồn phát thải methane tự nhiên. Methane có thể được sinh ra khi các vi sinh vật phân huỷ các chất hữu cơ trong môi trường yếm khí.

Ngoài ra, methane cũng có thể được tạo ra từ các hoạt động của con người như quá trình khai thác nhiên liệu hoá thạch, các hoạt động nông nghiệp như chăn nuôi gia súc (trâu, bò, ...), ...

5 Trong tự nhiên, methane được tạo thành từ đâu?

Hãy sử dụng sơ đồ tư duy để tóm tắt lại nguồn gốc của methane.

Methane được phát thải theo nguồn gốc tự nhiên và sinh ra từ các hoạt động của con người. Sự phát thải methane góp phần gây ra hiệu ứng nhà kính và sự ấm lên toàn cầu.

3 HIỆU ỨNG NHÀ KÍNH VÀ SỰ ẤM LÊN TOÀN CẦU

Tìm hiểu nguyên nhân gây ra hiệu ứng nhà kính

Carbon dioxide và methane là hai chất khí chủ yếu gây nên **hiệu ứng nhà kính** (greenhouse effect) trên Trái Đất.

Lượng khí nhà kính có vai trò quan trọng trong việc giữ nhiệt cho Trái Đất. Tuy nhiên, khi lượng khí nhà kính tăng quá cao dẫn đến **hiện tượng ấm lên toàn cầu**.

6 Vì sao lượng khí nhà kính trên Trái Đất ngày càng tăng?

Có ý kiến cho rằng khí nhà kính gây ảnh hưởng tiêu cực cho hành tinh xanh. Em hãy cho biết ý kiến của mình về vấn đề trên.

Hiệu ứng nhà kính và sự ấm lên toàn cầu có mối liên hệ với nhau. Sự gia tăng lượng khí nhà kính (CO_2, CH_4, …) trong khí quyển làm tăng hiệu ứng nhà kính, từ đó dẫn đến sự ấm lên toàn cầu.

Giới thiệu một số bằng chứng biến đổi khí hậu, thời tiết

Một số bằng chứng biến đổi khí hậu và thời tiết cực đoan:

– Nhiệt độ trung bình của Trái Đất đã tăng lên kể từ thời kì tiền công nghiệp.

– Sự gia tăng các hiện tượng nắng nóng, bão, lũ lụt, hạn hán, …

– Mực nước biển đã dâng lên trong thế kỉ qua.

– Các hệ sinh thái trên Trái Đất đang bị biến đổi do biến đổi khí hậu.

Những bằng chứng này cho thấy biến đổi khí hậu đang là mối đe doạ nghiêm trọng đối với sự sống trên Trái Đất.

7 Em hãy nêu một số hậu quả do biến đổi khí hậu trên thế giới.

Sử dụng sơ đồ tư duy để hệ thống lại những tác động tiêu cực do biến đổi khí hậu gây ra.

Dự đoán về các tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu, thời tiết

Trên cơ sở quan sát và nghiên cứu nhiều nơi trên thế giới, các nhà khoa học sớm đã đưa ra các dự đoán về tác động tiêu cực của biến đổi khí hậu cho hiện tại và tương lai.



▲ **Hình 34.2.** Hiện tượng băng tan nhanh ở các cực Trái Đất

Nếu nhiệt độ trên Trái Đất tiếp tục tăng, những khối băng ở các cực Trái Đất sẽ tan chảy nhanh hơn, làm cho mực nước biển dâng cao, do đó các quốc gia, thành phố ven biển sẽ có nguy cơ bị ngập, lụt.

Nhiệt độ trên Trái Đất tăng lên làm gia tăng hiện tượng thời tiết cực đoan. Ví dụ, xuất hiện nhiều cơn bão nhiệt đới, lũ lụt và nắng nóng thường xuyên dễ gây ra cháy rừng với mức độ ngày càng nghiêm trọng hơn, tác động tiêu cực đến cuộc sống con người.



▲ **Hình 34.3.** Bão nhiệt đới xuất hiện với tần suất nhiều hơn cũng như mức độ lớn hơn



▲ **Hình 34.4.** Nắng nóng, khô hạn lâu ngày gây cháy rừng

Một số bằng chứng của biến đổi khí hậu như sự ấm lên toàn cầu và các hiện tượng thời tiết cực đoan đang ngày càng trở nên phổ biến hơn. Điều này cho thấy biến đổi khí hậu đang là mối đe doạ nghiêm trọng đối với sự sống trên Trái Đất.

4 MỘT SỐ BIỆN PHÁP GIẢM LƯỢNG KHÍ CARBON DIOXIDE TRONG NƯỚC VÀ TOÀN CẦU

Việc cắt giảm và kiểm soát lượng carbon dioxide là yêu cầu cần thiết được đặt ra không chỉ ở phạm vi trong nước mà còn trên toàn cầu.

Tìm hiểu một số biện pháp giảm lượng khí carbon dioxide trong nước

Trong phạm vi quốc gia, mỗi công dân đều có nghĩa vụ góp phần vào việc giảm lượng khí carbon dioxide cho quốc gia đó. Một số biện pháp đơn giản mà chúng ta có thể chung tay thực hiện như: Sử dụng các phương tiện giao thông công cộng, trồng cây xanh và bảo vệ tài nguyên rừng, ...

8 Với vai trò là một học sinh, một công dân nhỏ của nước Việt Nam, em sẽ có những hành động nào để góp phần giảm lượng khí carbon dioxide?

Tìm hiểu một số biện pháp giảm lượng khí carbon dioxide trong phạm vi toàn cầu

Các quốc gia trên thế giới cần có những hành động cùng nhau để góp phần giảm thải lượng khí carbon dioxide cho mỗi quốc gia của mình.



a) Hưởng ứng giờ Trái Đất



b) Sử dụng các nguồn năng lượng mới, thân thiện với môi trường



c) Sử dụng nhiên liệu xanh

▲ **Hình 34.5.** Một số biện pháp góp phần làm giảm lượng carbon dioxide trên thế giới

Không chỉ Việt Nam mà thế giới cũng đều kêu gọi mọi người chung tay trồng nhiều cây xanh, phủ kín đồi trọc. Việc làm này đem lại lợi ích gì cho môi trường?

Hãy tìm hiểu và giới thiệu cho các bạn cùng biết nội dung Nghị định thư Kyoto đề cập đến vấn đề gì?

Biến đổi khí hậu gây ảnh hưởng đến tất cả mọi người. Chúng ta cần giảm thiểu phát thải khí nhà kính bằng cách chuyển đổi sang sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo, tiết kiệm năng lượng và bảo vệ rừng.

ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 10

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC

Các dạng chất chủ yếu trong vỏ Trái Đất

- Hợp chất muối, ví dụ muối mỏ có thành phần chính là NaCl.
- Hợp chất oxide, ví dụ quặng bauxite có thành phần chính là Al .
- Đơn chất kim loại (đối với các kim loại kém hoạt động, ví dụ Au), đơn chất phi kim.

Nhiên liệu hoá thạch

- Than mỏ, dầu mỏ và khí thiên nhiên, khí mỏ dầu được tạo thành cách đây hàng trăm triệu năm.
- Được khai thác với quy mô và sản lượng ngày càng nhiều.
- Đem lại lợi ích kinh tế và cung cấp năng lượng cho đời sống và sản xuất của con người.

Hiệu ứng nhà kính và sự ấm lên toàn cầu

- Nguyên nhân gây ra: khí nhà kính (CO , CH , ...)
- Tác động đến đời sống và kinh tế con người.
- Để làm giảm tác động hiệu ứng nhà kính: cần giảm thiểu phát thải khí nhà kính, tiết kiệm và sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo, bảo vệ rừng.

B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Nguyên tố nào phổ biến nhất trong vỏ Trái Đất?

A. Carbon. B. Oxygen. C. Sắt. D. Silicon.

2. Quá trình nào sau đây **không** sinh ra khí carbon dioxide?

A. Đốt cháy khí thiên nhiên. B. Sản xuất vôi sống.

C. Hô hấp của người và động vật. D. Quang hợp của cây xanh.

3. Vì sao cần khai thác đá vôi hợp lí? Việc khai thác đá vôi và sản xuất xi măng có ảnh hưởng gì đến môi trường sống?

4. Tìm kiếm thông tin từ internet hoặc sách, báo, em hãy cho biết:

a) Gạch không nung là gì?

b) Hiện nay, nước ta đang khuyến khích việc xoá bỏ các lò gạch thủ công, thay thế bằng việc sản xuất gạch không nung. Giải thích việc làm này.

5. Những nguyên nhân nào làm cho lượng khí CO_2 trong bầu khí quyển tăng? Nêu hậu quả và đề xuất một số biện pháp hạn chế lượng khí CO_2 thải ra trong bầu khí quyển.

6. Một số hộ gia đình ở nông thôn đã và đang sử dụng biogas trong sinh hoạt thay thế cho việc dùng than, củi để đun nấu. Em hãy tìm hiểu và giới thiệu ngắn gọn quy trình sản xuất biogas cho các bạn cùng biết.

BÀI 35

Khái quát về di truyền học

MỤC TIÊU

– Nêu được khái niệm di truyền, biến dị.
– Nêu được gene quy định di truyền và biến dị ở sinh vật, qua đó gene được xem là trung tâm của di truyền học.

Tại sao ở người, con cái có những đặc điểm giống và không giống với bố, mẹ?

1 KHÁI NIỆM DI TRUYỀN, BIẾN DỊ

Tìm hiểu khái niệm di truyền, biến dị

Trong gia đình, các con thường có những đặc điểm giống nhau và giống bố hoặc mẹ hoặc pha trộn giữa cả bố và mẹ. Ví dụ: Bố, mẹ da ngăm sinh ra con cái hầu hết đều da ngăm (Hình 35.1a). Sự truyền đạt các đặc điểm từ thế hệ này sang thế hệ khác được gọi là sự di truyền. Tuy nhiên, cũng có những đặc điểm của con cái không giống nhau và không giống với bố hoặc mẹ của chúng. Những đặc điểm sai khác này được gọi là biến dị. Ví dụ: Trong gia đình có bố, mẹ mắt nâu sinh được hai người con: một người mắt nâu, một người mắt xanh da trời (Hình 35.1b).



a)



b)

▲ **Hình 35.1.** Sự di truyền màu da và màu mắt của một gia đình: màu da ngăm giống nhau (a); màu mắt khác nhau (b)

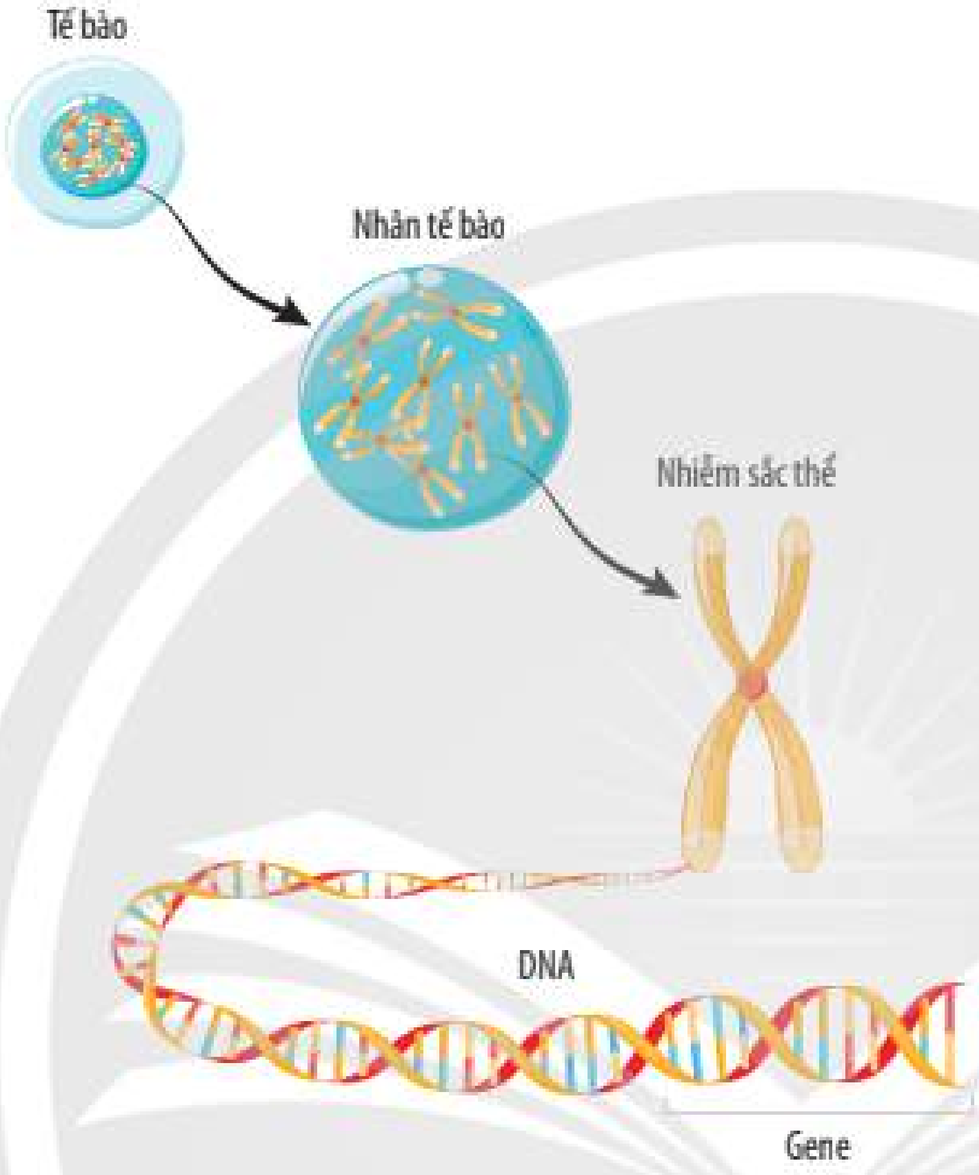
1 Đọc thông tin và quan sát Hình 35.1, hãy phát biểu khái niệm di truyền, biến dị.

- Sự truyền đạt các đặc điểm từ thế hệ này sang thế hệ khác được gọi là **di truyền**.
- Một số đặc điểm của con cái không giống nhau và không giống với bố, mẹ của chúng được gọi là **biến dị**.

2 VỊ TRÍ CỦA GENE TRONG DI TRUYỀN HỌC

Tìm hiểu vị trí của gene trong di truyền học

Mọi cơ thể đều được cấu tạo từ tế bào, nhân tế bào chứa nhiễm sắc thể là trung tâm điều khiển mọi hoạt động của tế bào, DNA là thành phần cấu tạo nên nhiễm sắc thể, các đoạn DNA mang thông tin di truyền mã hoá cho một sản phẩm nhất định nào đó được gọi là gene.



▲ **Hình 35.2.** Sơ đồ mối quan hệ từ gene đến tế bào

2 Đọc thông tin và quan sát Hình 35.2, hãy cho biết gene là gì.

3 Nêu vị trí của gene trong di truyền học.

Hãy cho ví dụ về hiện tượng di truyền và biến dị ở người.

Mỗi nhiễm sắc thể có thể từ vài trăm đến vài chục nghìn gene tuỳ loài, con người có khoảng vài chục nghìn gene trong bộ nhiễm sắc thể. Nhờ khả năng di truyền của gene mà các đặc điểm của bố, mẹ được truyền lại cho thế hệ con. Ở những sinh vật sinh sản vô tính, các cá thể con là những bản sao y hệt mẹ của chúng. Ở những sinh vật sinh sản hữu tính, sự tổ hợp lại các gene của bố, mẹ và quá trình di truyền sẽ tạo ra các biến dị. Những biến dị này có khả năng di truyền cho các thế hệ sau.

Trong quá trình di truyền, gene có khả năng truyền lại các đặc điểm của bố, mẹ cho con cái, đồng thời gene cũng có thể tạo các biến dị, các biến dị này có thể di truyền cho thế hệ sau. Gene được xem là trung tâm của di truyền học.

Một người trồng hoa lan sau nhiều năm nghiên cứu đã có ý định tạo ra một giống hoa lan có kiểu hoa vừa mang đặc điểm của cây mẹ lại vừa mang đặc điểm mới. Theo em, ý định này của người trồng hoa là có cơ sở không? Tại sao?

BÀI 36

Các quy luật di truyền của Mendel

MỤC TIÊU

- Nêu được ý tưởng của Mendel là cơ sở cho những nghiên cứu về nhân tố di truyền (gene).
- Dựa vào thí nghiệm lai một cặp tính trạng, nêu được các thuật ngữ trong nghiên cứu các quy luật di truyền.
- Phân biệt, sử dụng được một số kí hiệu trong nghiên cứu di truyền học (P, F_1, F_2, ...).
- Dựa vào công thức lai một cặp tính trạng và kết quả lai trong thí nghiệm của Mendel, phát biểu được quy luật phân li; giải thích được kết quả thí nghiệm theo Mendel.
- Trình bày được thí nghiệm lai phân tích. Nêu được vai trò của phép lai phân tích.
- Dựa vào công thức lai hai cặp tính trạng và kết quả lai trong thí nghiệm của Mendel, phát biểu được quy luật phân li độc lập và tổ hợp tự do. Giải thích được kết quả thí nghiệm theo Mendel.

Một cặp vợ chồng tóc xoăn sinh được hai người con, người con thứ nhất có kiểu tóc xoăn giống bố mẹ, người con thứ hai có kiểu tóc thẳng. Vậy đặc điểm về kiểu tóc của bố mẹ được truyền cho con cái như thế nào?

1 MENDEL VÀ THÍ NGHIỆM LAI MỘT CẶP TÍNH TRẠNG

Tìm hiểu phương pháp nghiên cứu của Mendel

Gregor Johann Mendel (1822 – 1884), người đặt nền móng cho di truyền học hiện đại, sinh ra tại Vương quốc Áo, nay thuộc Cộng hoà Séc.

Đối tượng nghiên cứu: Mendel lựa chọn cây đậu hà lan để tiến hành nghiên cứu với những đặc điểm đặc biệt như có nhiều biến dị, tự thụ phấn nghiêm ngặt, hoa lưỡng tính, thời gian sinh trưởng ngắn, số lượng cá thể đời con lớn, có nhiều tính trạng tương phản (Bảng 36.1).

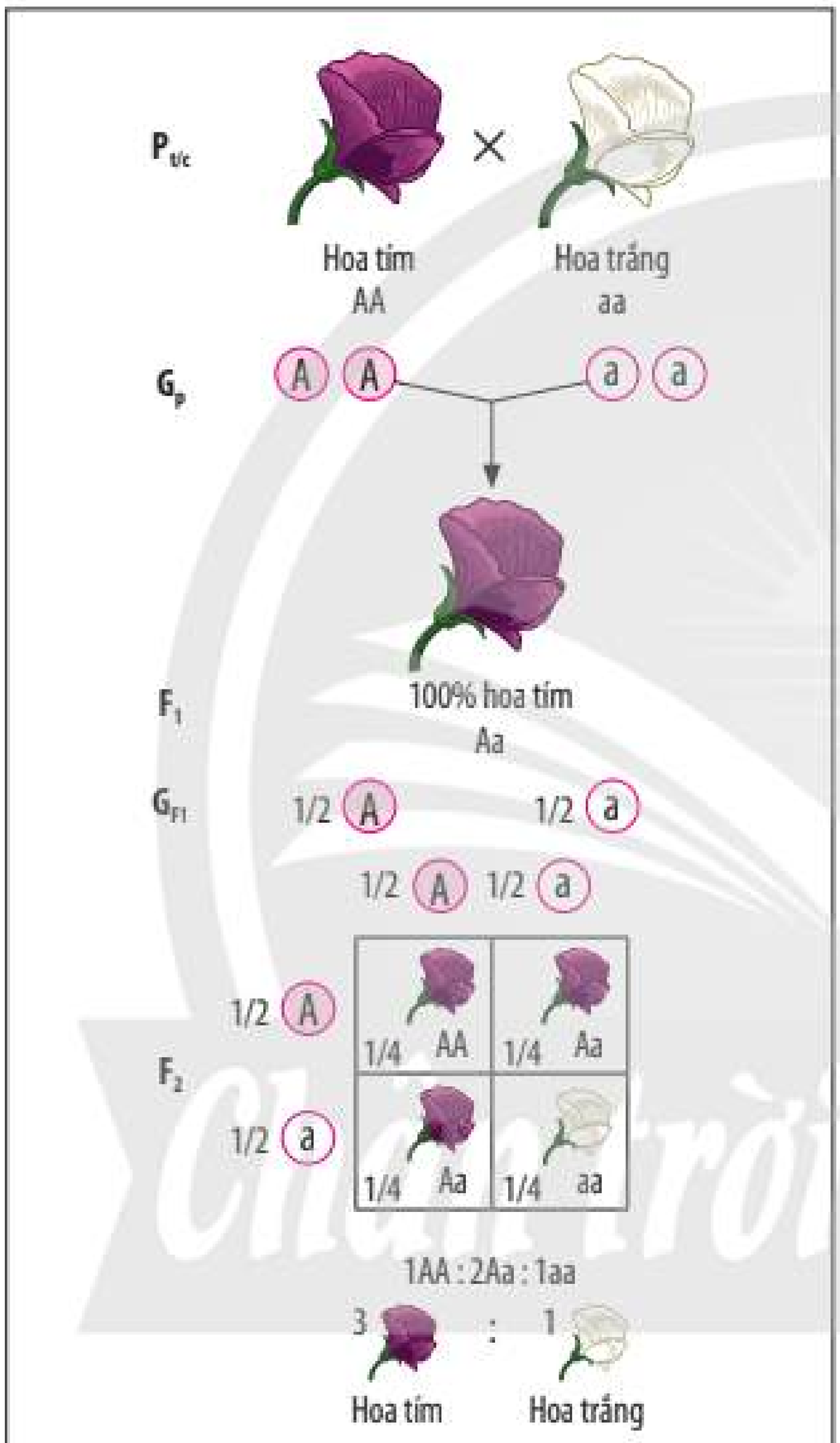
Bảng 36.1. Bảy cặp tính trạng khác nhau ở cây đậu hà lan

STT	Tính trạng	Trội	Lặn
1	Màu hoa		
2	Màu hạt		
3	Hình dạng hạt		
4	Màu quả		
5	Hình dạng quả		
6	Vị trí hoa		
7	Chiều cao thân		

1 Quan sát Bảng 36.1, hãy gọi tên các cặp tính trạng khác nhau mà Mendel thực hiện thí nghiệm lai trên cây đậu hà lan.

Phương pháp nghiên cứu: Với cách tiếp cận thực nghiệm, định lượng trong nghiên cứu, Mendel đã tiến hành hàng nghìn phép lai khác nhau và phân tích con lai, đồng thời vận dụng toán xác suất để lí giải cho sự xuất hiện tỉ lệ phân li kiểu hình ở đời con. Mendel đã đưa ra nhận định bố mẹ truyền cho con những nhân tố riêng biệt (được gọi là nhân tố di truyền), các nhân tố này không bị mất đi mà giữ nguyên ở thế hệ sau. Đây cũng chính là ý tưởng về gene cho nghiên cứu về di truyền học hiện đại.

Thí nghiệm lai một cặp tính trạng của Mendel



▲ **Hình 36.1.** Thí nghiệm lai một cặp tính trạng màu sắc hoa ở đậu hà lan của Mendel

Thí nghiệm: Mendel đã tiến hành cho giao phấn giữa các giống đậu hà lan thuần chủng khác nhau về cặp tính trạng tương phản màu sắc hoa. Sau đó, ông lấy các cây ở F_1 của phép lai này cho tự thụ phấn thu được kết quả F_2 (Hình 36.1).

Giải thích kết quả thí nghiệm: Trong Hình 36.1, mỗi cây thuần chủng thuộc thế hệ bố mẹ có hai nhân tố di truyền (allele) y hệt nhau là AA hoặc aa.

Sự kết hợp các giao tử của bố và mẹ tạo nên cơ thể lai F_1 chứa tổ hợp allele Aa, vì A quy định hoa tím là trội nên tất cả con lai F_1 đều có hoa tím.

Khi các cây F_1 tạo giao tử, cặp allele Aa sẽ phân li, một nửa số giao tử mang A và một nửa mang a. Sự tổ hợp của các loại giao tử này trong thụ tinh đã tạo ra tỉ lệ kiểu hình ở F_2 là 3 hoa tím : 1 hoa trắng.

2 Từ thông tin trong Hình 36.1, hãy thực hiện các yêu cầu sau:

a) Trình bày thí nghiệm lai một cặp tính trạng của Mendel.

b) Gọi tên kí hiệu P, F_1, F_2, G_P, G_{F1}.

3 Phát biểu nội dung quy luật phân li của Mendel.

Lựa chọn một cặp tính trạng tương phản ở cây đậu hà lan trong Bảng 36.1 và viết sơ đồ phép lai từ $P_{t/c}$ đến F_2.

Chân trời sáng tạo

Phân biệt một số thuật ngữ và giải thích một số kí hiệu thường dùng trong di truyền học

– Tính trạng là đặc điểm hình thái, cấu tạo, sinh lí của cơ thể.

– Nhân tố di truyền là nhân tố quy định tính trạng của sinh vật.

– Cơ thể thuần chủng là cơ thể có đặc tính di truyền đồng nhất và ổn định về một tính trạng nào đó, các thế hệ con cái sinh ra giống nhau và giống với thế hệ trước (không phân li kiểu hình, kiểu gene).

– Cặp tính trạng tương phản là hai trạng thái biểu hiện khác nhau của cùng một tính trạng.

– Tính trạng trội là tính trạng biểu hiện ở F_1, tính trạng lặn là tính trạng không được biểu hiện ở F_1 mà chỉ được biểu hiện ở F_2 trong thí nghiệm lai một cặp tính trạng của Mendel.

– Kiểu hình là tổ hợp các tính trạng của cơ thể được biểu hiện ra bên ngoài.

– Kiểu gene là tổ hợp các gene quy định kiểu hình của cơ thể.

– Allele là các trạng thái khác nhau của cùng một gene.

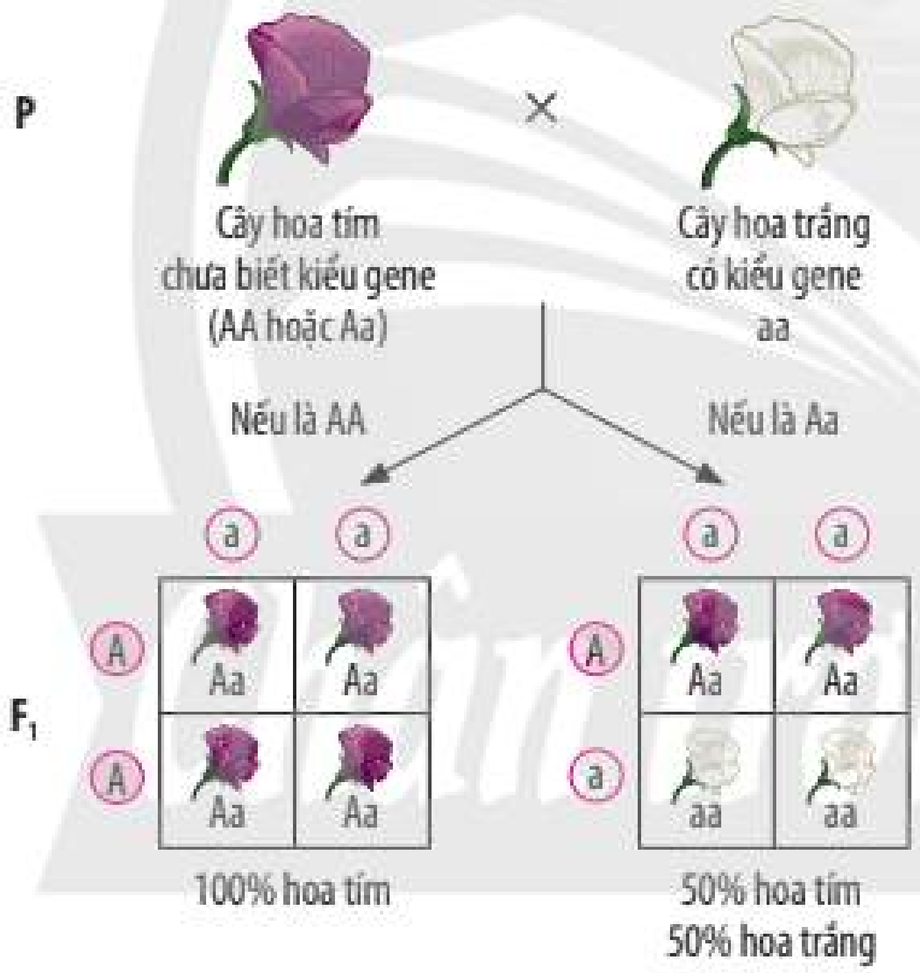
– Dòng thuần là dòng có các thế hệ sau đồng nhất với nhau và với bố mẹ về một vài tính trạng nào đó.

4 Dựa vào thí nghiệm lai một cặp tính trạng của Mendel, hãy:
a) Phân biệt các thuật ngữ: kiểu gene, kiểu hình, cơ thể thuần chủng, cặp tính trạng tương phản, tính trạng trội, tính trạng lặn. Cho ví dụ minh hoạ.
b) Giải thích một số kí hiệu thường dùng trong di truyền học.

Hãy lấy ví dụ về các cặp tính trạng tương phản, tính trạng trội, tính trạng lặn ở người.

Tìm hiểu về phép lai phân tích

Giả sử cây đậu hà lan có màu hoa tím chưa xác định được kiểu gene là AA hay Aa. Để xác định kiểu gene của cây hoa tím, Mendel đã thực hiện phép lai phân tích (Hình 36.2).



▲ **Hình 36.2.** Sơ đồ phép lai phân tích

5 Quan sát Hình 36.2, hãy trình bày phép lai phân tích của Mendel. Từ đó, nêu khái niệm và vai trò của phép lai phân tích.

• Bằng cách lựa chọn đối tượng, tiếp cận thực nghiệm và định lượng, phương pháp lai và phân tích con lai, ý tưởng của Mendel là cơ sở cho những nghiên cứu về nhân tố di truyền (gene).

• Quy luật phân li: Mỗi tính trạng do một cặp nhân tố di truyền quy định. Trong quá trình phát sinh giao tử, mỗi nhân tố di truyền trong cặp nhân tố di truyền phân li về một giao tử. Mỗi giao tử chỉ chứa một trong hai nhân tố di truyền của cặp nhân tố di truyền.

Một số kí hiệu thường dùng:

– $P_{t/c}$: bố mẹ thuần chủng.

– P: bố mẹ.

– ×: phép lai.

– G: giao tử, trong đó ♂ là giao tử đực (hoặc cơ thể đực); ♀ là giao tử cái (hoặc cơ thể cái).

– F: thế hệ con; F_1 là thế hệ thứ nhất được sinh ra từ P; F_2 là thế hệ con được sinh ra từ F_1.

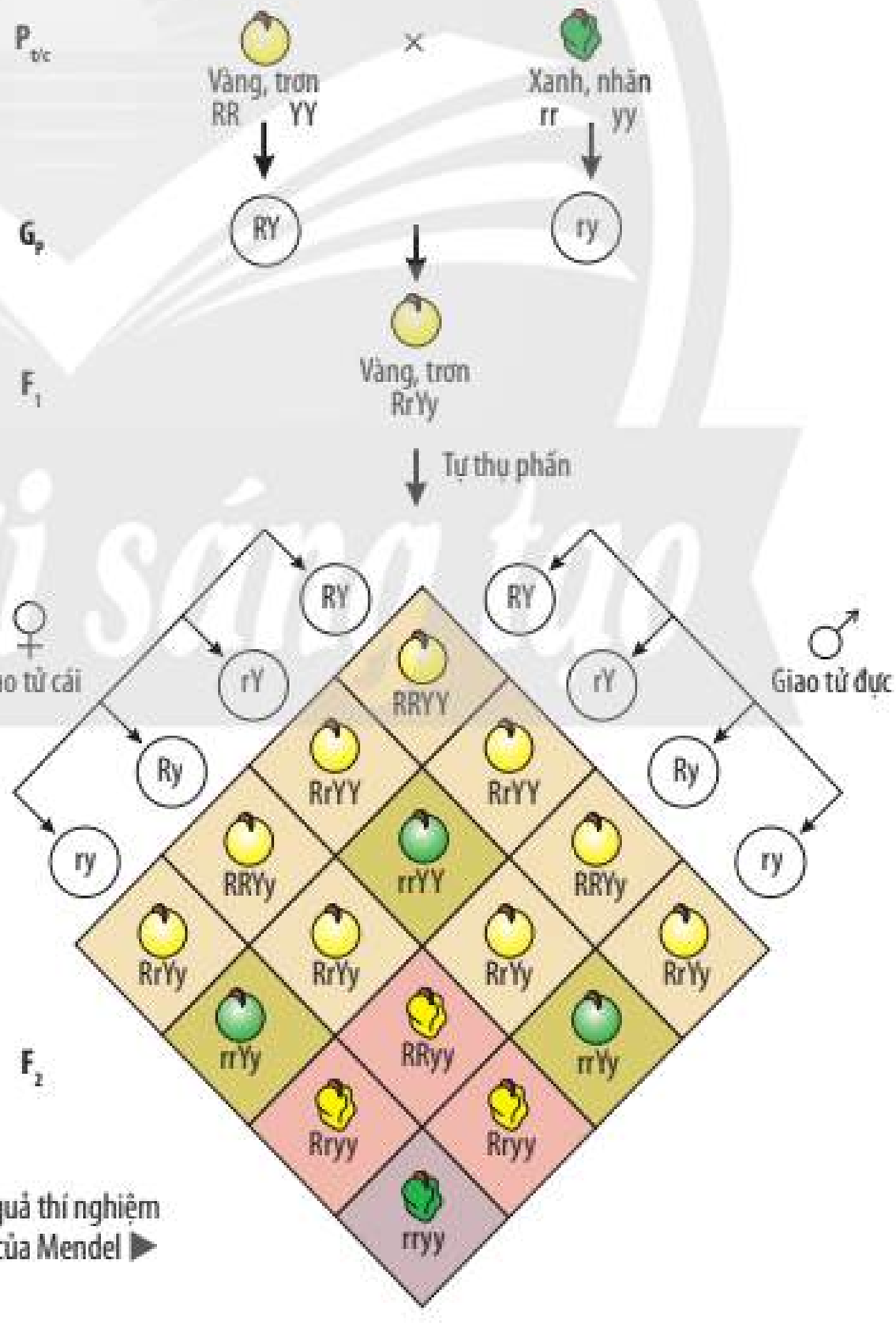
– Các chữ cái in hoa thường kí hiệu gene trội (A, B, C, D, E, G, …), chữ cái in thường kí hiệu gene lặn (a, b, c, d, e, g, …).

• Lai phân tích là phép lai giữa cơ thể mang tính trạng trội chưa biết kiểu gene với cơ thể mang tính trạng lặn. Phép lai phân tích giúp xác định cá thể đem lai có thuần chủng hay không.

2 THÍ NGHIỆM LAI HAI CẶP TÍNH TRẠNG

Tìm hiểu thí nghiệm lai hai cặp tính trạng của Mendel

Thí nghiệm: Mendel lai hai dòng đậu thuần chủng khác nhau về hai cặp tính trạng tương phản: hạt vàng, vỏ trơn và hạt xanh, vỏ nhăn thu được 100% F_1 có hạt vàng, vỏ trơn. Ông tiếp tục cho các cây F_1 tự thụ phấn thu được F_2 gồm bốn kiểu hình phân li theo tỉ lệ: 9 vàng, trơn : 3 vàng, nhăn : 3 xanh, trơn : 1 xanh, nhăn (Hình 36.3).



Hình 36.3. Sơ đồ giải thích kết quả thí nghiệm lai hai cặp tính trạng của Mendel ▶

Chân trời sáng tạo

Giải thích kết quả thí nghiệm:

Giả sử mỗi cặp tính trạng do một cặp nhân tố di truyền quy định (gene).
Kí hiệu nhân tố di truyền:

– R quy định hạt vàng.

– r quy định hạt xanh.

– Y quy định hạt trơn.

– y quy định hạt nhăn.

Từ kết quả thí nghiệm ở Hình 36.3 cho thấy cơ thể mang kiểu gene RRYY qua quá trình phát sinh giao tử cho một loại giao tử RY, tương tự, cơ thể có kiểu gene rryy cho một loại giao tử ry. Sự kết hợp của hai giao tử này trong thụ tinh tạo ra cơ thể lai F_1 có kiểu gene RrYy. Khi cơ thể lai F_1 hình thành giao tử, do sự phân li độc lập và tổ hợp tự do của các cặp gene tương ứng đã tạo ra bốn loại giao tử với tỉ lệ ngang nhau là RY, Ry, rY, ry. Sự tổ hợp tự do của bốn giao tử trên đã cho ra F_2 phân li tỉ lệ kiểu gene, kiểu hình như trong Hình 36.3.

6 Dựa vào thông tin trong sơ đồ Hình 36.3, hãy:

a) Hoàn thiện bảng sau đây:

Kiểu hình F_2	Tỉ lệ kiểu hình F_2	Tỉ lệ từng cặp tính trạng ở F_2
Vàng, trơn	?	Vàng/xanh = ?
Vàng, nhăn	?	
Xanh, trơn	?	
Xanh, nhăn	?	Trơn/nhăn = ?

b) Nhận xét mối tương quan về kiểu hình ở F_2 của phép lai một cặp tính trạng và phép lai hai cặp tính trạng.

c) Phát biểu quy luật phân li độc lập.

Quy luật phân li độc lập: Các cặp nhân tố di truyền quy định các cặp tính trạng khác nhau phân li độc lập và tổ hợp tự do trong quá trình phát sinh giao tử.

Ở người, biết allele m quy định bệnh mù màu, allele M quy định tính trạng bình thường. Một gia đình có bố mẹ bình thường thì các con của họ có khả năng mắc bệnh mù màu hay không? Giải thích.

Ở bí, quả tròn, hoa vàng là hai tính trạng trội hoàn toàn so với quả dài, hoa trắng. Sự di truyền của hai cặp tính trạng trên tuân theo quy luật phân li độc lập của Mendel. Cho cây bí quả tròn, hoa vàng thuần chủng lai với cây bí quả dài, hoa trắng. Xác định kiểu gene, kiểu hình của $P_{t/c}$ và lập sơ đồ lai từ $P_{t/c}$ đến F_2.

Chân trời sáng tạo

BÀI 37

Nucleic acid và ứng dụng

MỤC TIÊU

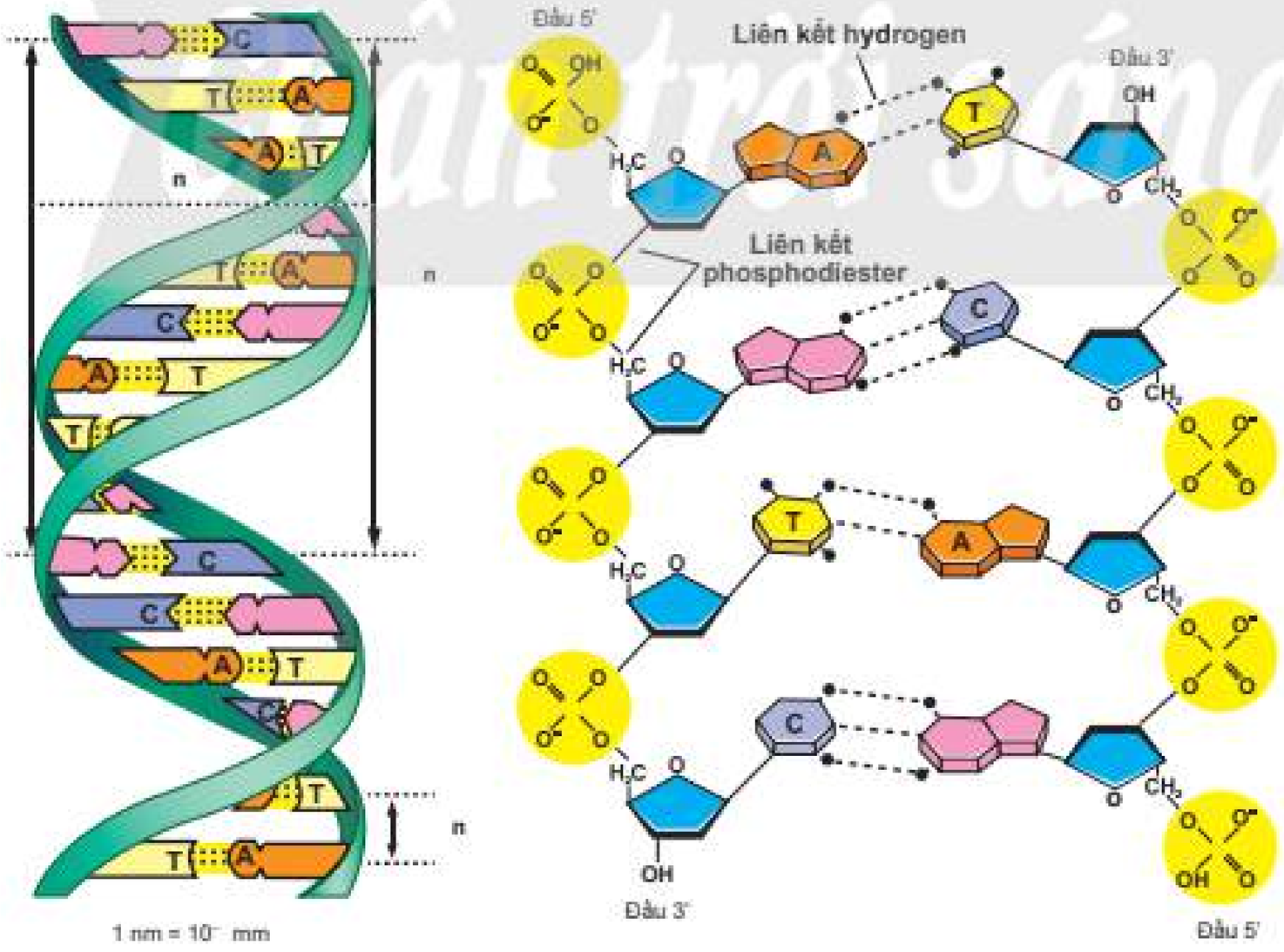
– Nêu được khái niệm nucleic acid. Kể tên được các loại nucleic acid: DNA (Deoxyribonucleic acid) và RNA (Ribonucleic acid).
– Thông qua hình ảnh, mô tả được DNA có cấu trúc xoắn kép, gồm các đơn phân là bốn loại nucleotide, các nucleotide liên kết giữa hai mạch theo nguyên tắc bổ sung.
– Giải thích được vì sao chỉ từ bốn loại nucleotide nhưng tạo ra được sự đa dạng của phân tử DNA.
– Nêu được chức năng của DNA trong việc lưu giữ, bảo quản, truyền đạt thông tin di truyền.
– Nêu được khái niệm gene.
– Nêu được sơ lược về tính đặc trưng cá thể của hệ gene và một số ứng dụng của phân tích DNA trong xác định huyết thống, truy tìm tội phạm, . . .
– Trình bày được RNA có cấu trúc một mạch, chứa bốn loại ribonucleotide.
– Phân biệt được các loại RNA dựa vào chức năng.

Tại sao để xác định một người có phải là con đẻ của một cặp vợ chồng, người ta cần tiến hành xét nghiệm để đối sánh DNA của người đó với cả người vợ và người chồng?

Nucleic acid là một trong những đại phân tử sinh học chứa thông tin di truyền có trong tất cả các sinh vật, được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, đơn phân là các nucleotide. Có hai loại nucleic acid là deoxyribonucleic acid (DNA) và ribonucleic acid (RNA).

1 DEOXYRIBONUCLEIC ACID (DNA)

Mô tả cấu trúc của DNA



▲ **Hình 37.1.** Cấu trúc phân tử DNA

1 Quan sát Hình 37.1, hãy mô tả cấu trúc của phân tử DNA.

2 Hãy giải thích tại sao chỉ từ bốn loại nucleotide nhưng lại tạo ra được sự đa dạng của phân tử DNA.

DNA được cấu tạo từ bốn loại nucleotide là adenine (A), thymine (T), guanine (G) và cytosine (C). Trong mỗi phân tử DNA, số nucleotide loại A bằng T, G bằng C. Hàm lượng DNA trong tế bào; số lượng, thành phần, trình tự sắp xếp các nucleotide trong DNA đặc trưng cho mỗi loài sinh vật.

DNA của tất cả các sinh vật (trừ virus) đều có cấu trúc gồm hai mạch polynucleotide chạy song song ngược chiều nhau và xoắn quanh trục tưởng tượng theo chu kì, mỗi chu kì xoắn gồm 10 cặp nucleotide. Các nucleotide giữa hai mạch đơn liên kết với nhau bằng các liên kết hydrogen theo nguyên tắc bổ sung.

Một đoạn phân tử DNA có trình tự các nucleotide trên một mạch như sau:

ACCAAACCGAGT

Dựa trên nguyên tắc bổ sung, hãy xác định trình tự các nucleotide của mạch còn lại.

Tìm hiểu chức năng của DNA

– DNA có chức năng lưu trữ thông tin di truyền: Thông tin di truyền được mã hoá bởi số lượng, thành phần và trình tự sắp xếp của các nucleotide trên DNA.

– DNA có chức năng bảo quản thông tin di truyền: Cấu trúc của phân tử DNA đảm bảo cho phân tử có tính ổn định.

– DNA có chức năng truyền đạt thông tin di truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác. Đồng thời, DNA cũng có chức năng truyền đạt thông tin di truyền quy định tính trạng.

3 Đọc thông tin trong bài và nêu chức năng của phân tử DNA.

- DNA là một đại phân tử sinh học được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, đơn phân là bốn loại nucleotide gồm: A, T, G, C.
- DNA được cấu tạo bởi hai chuỗi polynucleotide liên kết với nhau theo nguyên tắc bổ sung (A liên kết với T bằng hai liên kết hydrogen, G liên kết với C bằng ba liên kết hydrogen).
- DNA có chức năng lưu trữ, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền.

2 GENE

Trình bày khái niệm gene

Gene là một đoạn phân tử DNA mang thông tin di truyền quy định một loại sản phẩm nhất định (có thể là phân tử RNA hoặc chuỗi polypeptide thực hiện chức năng trong tế bào). Toàn bộ thông tin di truyền của loài được mã hoá trong DNA (ở một số virus có thể là RNA) tạo thành hệ gene. Ví dụ: Ở người, có gene quy định màu da, gene quy định màu mắt, gene quy định chiều cao, … Ước tính hệ gene của người có khoảng trên dưới 60 000 gene, trong đó có khoảng hơn 20 000 gene mã hoá protein.

Tìm hiểu một số ứng dụng phân tích DNA

Mỗi người có một tỉ lệ nhất định trình tự nucleotide trên DNA, do đó, người ta có thể tiến hành phân tích trình tự nucleotide trên DNA và so sánh với dữ liệu DNA có trong ngân hàng gene hoặc với mẫu DNA của các đối tượng khác nhau. Kết quả so sánh trình tự nucleotide trên DNA có thể được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau như:

– Ứng dụng trong xác định tội phạm: So sánh trình tự nucleotide trên phân tử DNA được thu nhận từ các mẫu da, tóc, máu, ... ở hiện trường vụ án với trình tự DNA của các đối tượng bị tình nghi để tìm ra tội phạm.

– Ứng dụng trong xác định huyết thống: Mỗi người có một nửa số DNA được nhận từ bố và một nửa số DNA được nhận từ mẹ. Khi giám định DNA, để xác định huyết thống của con cái, người ta thường so sánh với mẫu DNA của cả bố và mẹ.

4 Người ta thường xác định danh tính tội phạm dựa trên dấu vết ở hiện trường vụ án bằng cách nào?

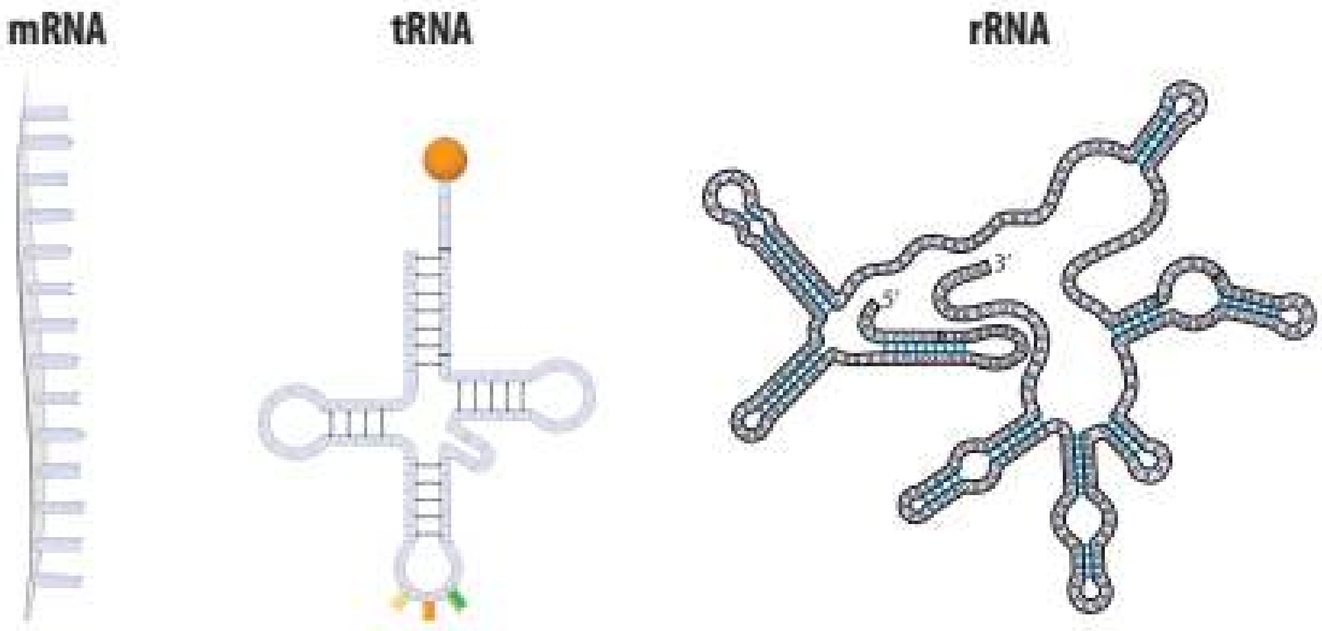
- Gene là một đoạn phân tử DNA, mang thông tin di truyền quy định một loại sản phẩm nhất định. Sản phẩm của gene là phân tử RNA hoặc chuỗi polypeptide thực hiện chức năng trong tế bào.
- Dựa vào tính đặc trưng cá thể của hệ gene, người ta có thể tiến hành phân tích DNA nhằm ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như xác định huyết thống, truy tìm tội phạm, …

Tại sao cùng là loài người nhưng những nhóm cư dân ở các khu vực địa lí khác nhau như châu Á, châu Âu, châu Mỹ, châu Phi lại có những đặc điểm đặc trưng khác biệt?

3 RIBONUCLEIC ACID (RNA)

Tìm hiểu các loại RNA

RNA là một đại phân tử sinh học, do gene tổng hợp nên, cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, đơn phân là bốn loại nucleotide gồm: adenine (A), guanine (G), uracil (U) và cytosine (C). Khác với DNA, RNA hầu hết được cấu tạo bởi một chuỗi nucleotide, tuỳ theo chức năng mà các RNA được chia thành các loại khác nhau.



▲ **Hình 37.2.** Cấu trúc các phân tử RNA

Các loại phân tử RNA phổ biến gồm: RNA thông tin (mRNA), RNA vận chuyển (tRNA) và RNA ribosome (rRNA).

– mRNA chứa thông tin di truyền tổng hợp protein.

– tRNA có chức năng vận chuyển các amino acid đến ribosome và thực hiện quá trình tổng hợp protein.

– rRNA tham gia cấu tạo nên ribosome.

Gần đây, người ta còn phát hiện thêm một số loại RNA khác tham gia chức năng điều hoà, xúc tác.

• RNA là một đại phân tử sinh học được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, đơn phân là bốn loại nucleotide gồm: adenine, guanine, uracil và cytosine.

• Có ba loại phân tử RNA chủ yếu là: mRNA, tRNA, rRNA. Trong đó, mRNA mang thông tin di truyền, tRNA vận chuyển amino acid đến ribosome, rRNA cấu tạo nên ribosome. Cả ba loại RNA đều tham gia vào quá trình tổng hợp protein.

5 Phân biệt chức năng các loại phân tử RNA bằng cách hoàn thành bảng sau:

Các loại RNA	Chức năng
mRNA	?
tRNA	?
rRNA	?

BÀI 38

Đột biến gene

MỤC TIÊU

– Phát biểu được khái niệm đột biến gene. Lấy được ví dụ minh hoạ.
– Trình bày được ý nghĩa và tác hại của đột biến gene.

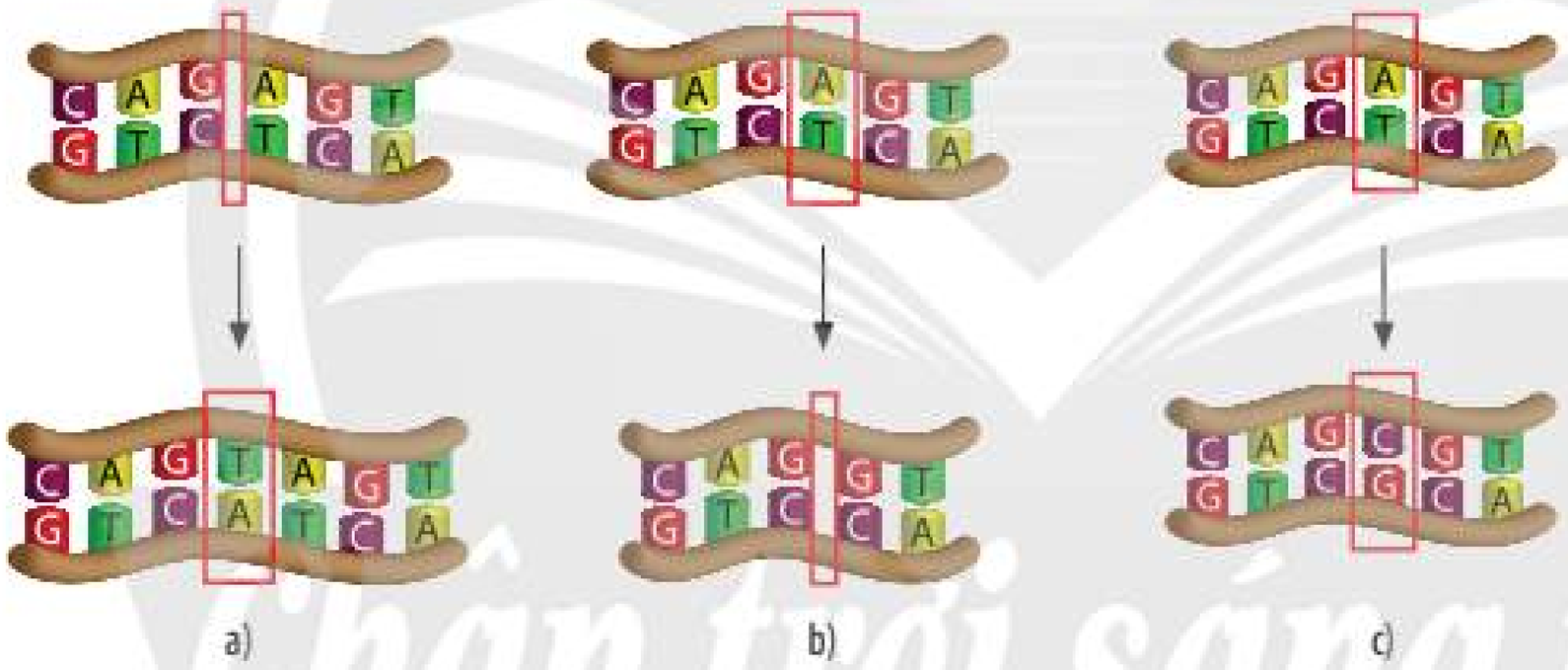
Năm 2006, các nhà khoa học đã phát hiện ra một con hươu có màu lông trắng khác biệt với màu lông của những con hươu khác ở một vùng núi miền Đông nước Đức. Hãy tìm hiểu nguyên nhân dẫn đến sự khác biệt về màu lông của con hươu trắng này.



▲ Đàn hươu đang gặm cỏ

1 KHÁI NIỆM ĐỘT BIẾN GENE

Tìm hiểu khái niệm đột biến gene



▲ **Hình 38.1.** Một số loại đột biến gene thường gặp

Do ảnh hưởng từ môi trường bên trong hoặc bên ngoài cơ thể, làm rối loạn quá trình nhân đôi của DNA dẫn đến sự biến đổi cấu trúc của gene (Hình 38.1). Sự biến đổi trong cấu trúc của gene được gọi là đột biến gene. Đột biến xảy ra liên quan đến một cặp nucleotide được gọi là đột biến điểm. Trong tự nhiên, tất cả các gene đều có khả năng đột biến nhưng với tần số thấp (nhỏ hơn 0,01%). Trong điều kiện nhân tạo, người ta có thể gây đột biến với tần số cao hơn nhiều lần để tạo ra các sản phẩm mong muốn.

Ví dụ: tật sáu ngón tay ở người, hoa lan đột biến (Hình 38.2).

1 Quan sát Hình 38.1 và cho biết cấu trúc của đoạn gene đột biến có gì khác với cấu trúc của đoạn gene bình thường. Từ đó, nêu khái niệm đột biến gene.

Chân trời sáng tạo



a) Tật sáu ngón tay ở người





b) Hoa lan bình thường và đột biến

▲ **Hình 38.2.** Tật sáu ngón tay ở người và đột biến ở hoa lan

Lấy thêm ví dụ về đột biến gene ở vật nuôi và cây trồng.

Đột biến gene là những biến đổi trong cấu trúc của gene, thường liên quan đến một hoặc vài cặp nucleotide. Một số dạng đột biến gene gồm: mất, thêm, thay thế một hoặc một số cặp nucleotide.

2 Ý NGHĨA VÀ TÁC HẠI CỦA ĐỘT BIẾN GENE

Tìm hiểu ý nghĩa và tác hại của đột biến gene

Đột biến gene thường gây hại nhưng cũng có thể vô hại hoặc có lợi cho cơ thể sinh vật.

Mặc dù tần số đột biến gene thấp nhưng số lượng gene trong tự nhiên rất lớn. Do đó, đột biến gene tạo nên các allele khác nhau cung cấp nguồn nguyên liệu phong phú cho quá trình tiến hoá. Trong trồng trọt, con người chủ động tạo ra các đột biến mong muốn để làm nguyên liệu cho quá trình chọn giống. Ví dụ: Người ta tạo ra các giống cây cảnh có hình thù kì lạ, các giống hoa lan đột biến gene phù hợp với thị hiếu người dùng, các giống lúa có khả năng chống chịu bệnh, …

2 Hãy nêu ý nghĩa và tác hại của đột biến gene.

Lấy một số ví dụ để chỉ ra đột biến gene có lợi cho cơ thể sinh vật và cho nhu cầu của con người.

Mức độ gây hại của gene đột biến phụ thuộc vào loại đột biến, tổ hợp gene hoặc phụ thuộc vào môi trường. Ví dụ: Đột biến gene thay thế một cặp nucleotide thường ít ảnh hưởng đến cấu trúc của gene hơn đột biến mất hoặc thêm một cặp nucleotide; đột biến gene lặn thường chỉ biểu hiện ở trạng thái tổ hợp gene đồng hợp; đột biến gene kháng thuốc trừ sâu ở côn trùng, trong điều kiện môi trường không có thuốc trừ sâu thì đột biến sẽ có hại, còn trong điều kiện môi trường có thuốc trừ sâu thì lại có lợi.

Ví dụ: vịt ba chân, lợn dị dạng hai đầu; bệnh hồng cầu hình liềm, bệnh động kinh, bệnh mù màu, bệnh máu khó đông; bệnh bạch tạng; lúa bạch tạng, …

Đột biến gene có thể gây hại nhưng cũng có thể vô hại hoặc có lợi cho cơ thể sinh vật.
Đột biến gene cung cấp nguồn nguyên liệu phong phú cho quá trình tiến hoá.
Mức độ gây hại của gene đột biến phụ thuộc vào loại đột biến, tổ hợp gene hoặc phụ thuộc vào môi trường.

Nên hay không nên loại bỏ khỏi quần thể các cá thể sinh vật có đặc điểm khác biệt so với các cá thể khác. Hãy nêu quan điểm của em về vấn đề này.

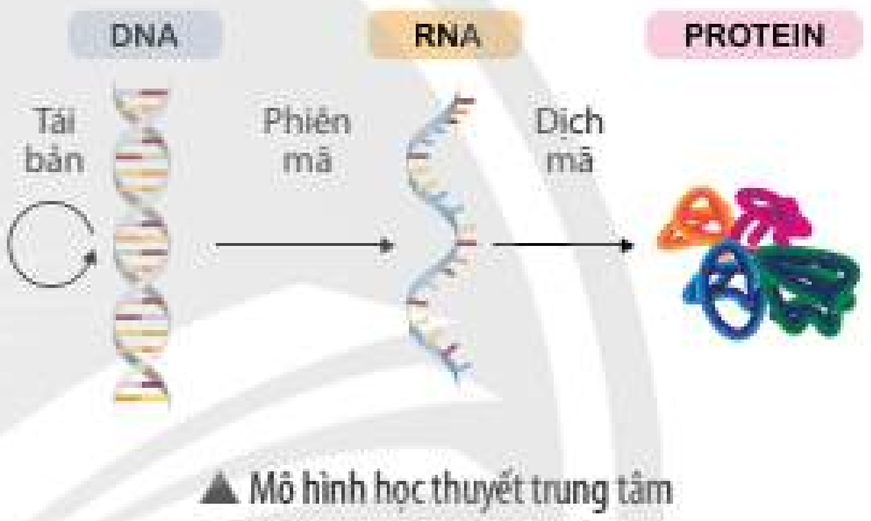
BÀI 39

Quá trình tái bản, phiên mã và dịch mã

MỤC TIÊU

- Mô tả sơ lược quá trình tái bản của DNA gồm các giai đoạn: tháo xoắn tách hai mạch đơn, các nucleotide tự do trong môi trường tế bào kết hợp hai mạch đơn theo nguyên tắc bổ sung.
- Nêu được kết quả và ý nghĩa di truyền của tái bản DNA.
- Dựa vào sơ đồ, hình ảnh quá trình phiên mã, nêu được khái niệm phiên mã.
- Nêu được khái niệm mã di truyền, giải thích được từ bốn loại nucleotide tạo ra được sự đa dạng của mã di truyền; nêu được ý nghĩa của đa dạng mã di truyền, mã di truyền quy định thành phần hoá học và cấu trúc của protein.
- Dựa vào sơ đồ hoặc hình ảnh quá trình dịch mã, nêu được khái niệm dịch mã.

Hình bên là mô hình học thuyết trung tâm được Francis Crick đề xuất đầu tiên vào năm 1957, thể hiện mối quan hệ di truyền giữa DNA, RNA và protein tương ứng với các cơ chế truyền đạt thông tin di truyền ở cấp độ phân tử. Vậy, thông tin di truyền từ DNA sẽ được truyền đạt thông qua những quá trình nào để quy định tính trạng và di truyền cho thế hệ sau?

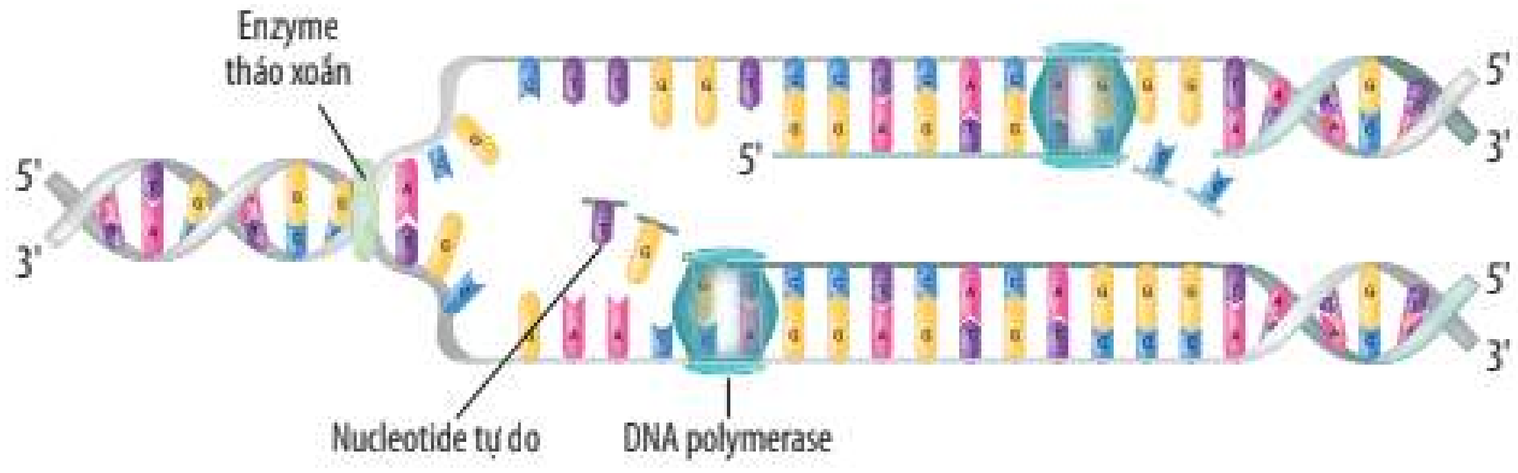


▲ Mô hình học thuyết trung tâm

1 QUÁ TRÌNH TÁI BẢN DNA

Mô tả sơ lược về quá trình tái bản DNA

Quá trình tái bản DNA là sự sao chép các phân tử DNA trước mỗi lần phân bào, với sự tham gia của nhiều loại enzyme. Quá trình đó trải qua các bước chính sau:



▲ **Hình 39.1.** Quá trình tái bản DNA ở một chạc sao chép

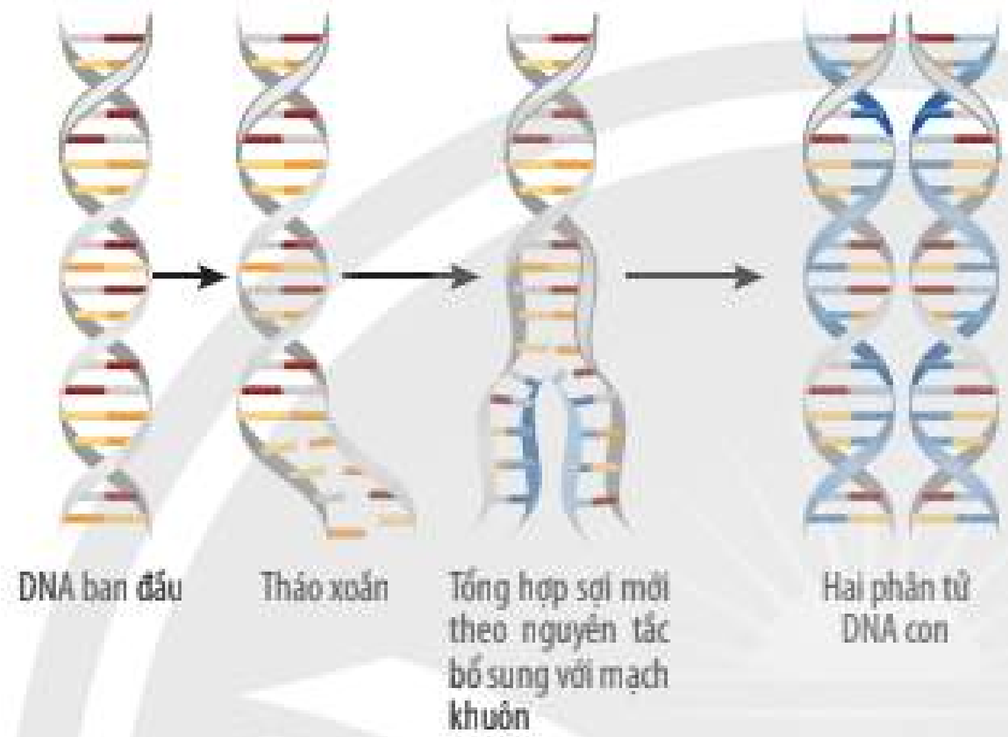
(1) Khởi đầu quá trình tái bản DNA là quá trình phá vỡ cấu trúc xoắn kép, tách mạch DNA thành hai mạch đơn nhờ enzyme tháo xoắn.

1 Quan sát Hình 39.1 và đọc thông tin trong bài, hãy mô tả lại quá trình tái bản của DNA theo các giai đoạn: (1) tách hai mạch đơn; (2) tổng hợp chuỗi DNA mới theo nguyên tắc bổ sung và (3) kết thúc quá trình tái bản.

(2) Enzyme DNA polymerase thực hiện lắp ghép các nucleotide theo nguyên tắc bổ sung với mạch làm khuôn (A liên kết với T; G liên kết với C) để kéo dài chuỗi DNA mới.
(3) Kết thúc quá trình tái bản, một phân tử DNA ban đầu sẽ tạo ra hai phân tử DNA mới có cấu tạo giống hoàn toàn so với DNA mẹ ban đầu.

Tìm hiểu kết quả và ý nghĩa di truyền của tái bản DNA

Từ một phân tử DNA ban đầu, qua quá trình tái bản đã tạo ra hai phân tử DNA con có cấu trúc giống với DNA mẹ ban đầu, trong đó một mạch mới được tổng hợp. Quá trình tái bản giúp đảm bảo sự di truyền ổn định và liên tục qua các thế hệ tế bào.

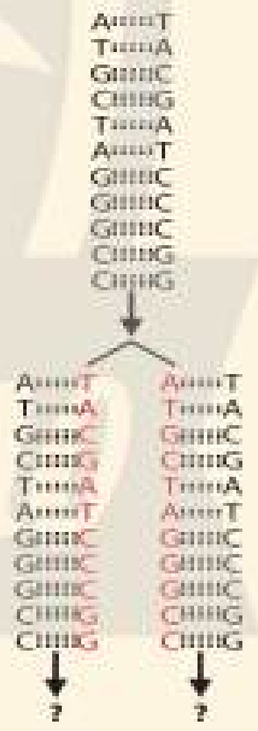


▲ **Hình 39.2.** Khái quát quá trình tái bản DNA

2 Quan sát Hình 39.2 và đọc thông tin trong bài, hãy:
a) Mô tả kết quả quá trình tái bản.
b) Nêu ý nghĩa di truyền của quá trình tái bản.

- Quá trình tái bản DNA là quá trình tạo ra hai DNA con giống hệt nhau từ một phân tử DNA mẹ ban đầu, có sự tham gia của nhiều enzyme.
- Quá trình tái bản DNA là một cơ chế sao chép các phân tử DNA trước mỗi lần phân bào, giúp truyền đạt thông tin di truyền cho thế hệ tế bào con một cách chính xác.

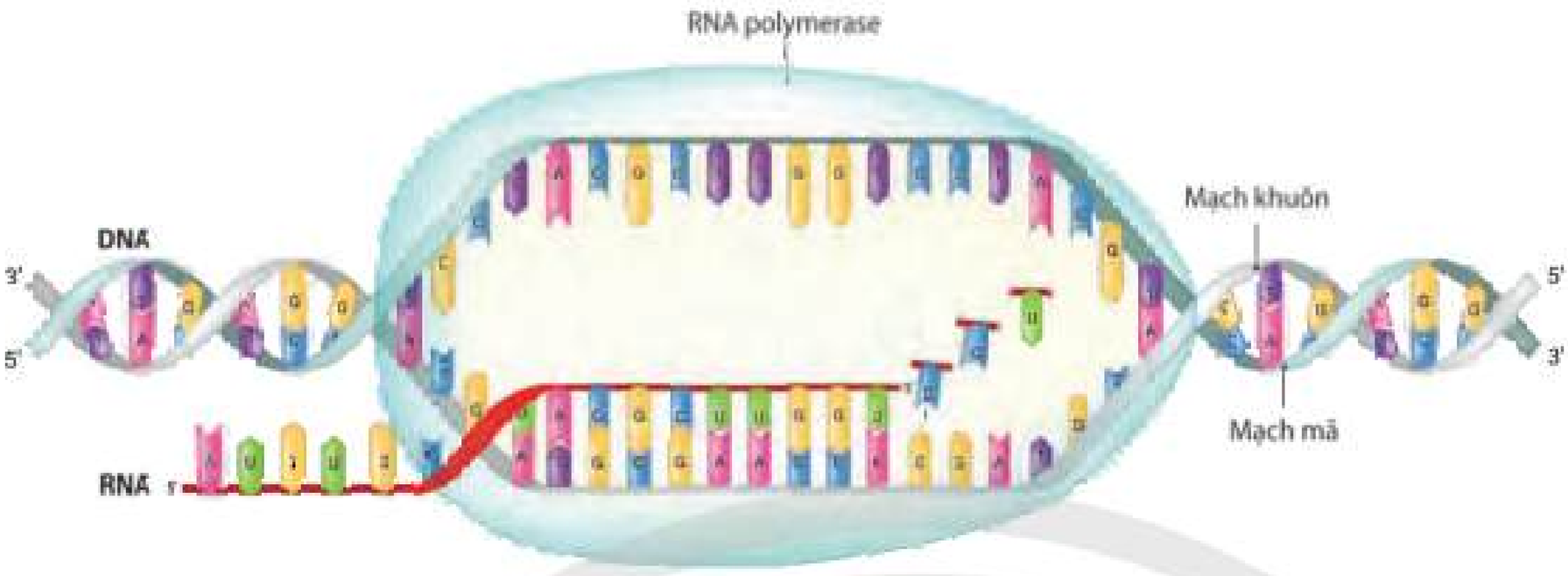
Hình bên minh hoạ kết quả tái bản của một đoạn phân tử DNA. Hãy vẽ hình minh hoạ kết quả quá trình tái bản thêm một lần nữa của hai đoạn phân tử DNA con vừa mới tạo thành.



Tái bản DNA ở virus: Ở nhiều nhóm virus, phân tử DNA có cấu trúc là một mạch đơn. Vì thế cơ chế tái bản DNA ở virus có nhiều điểm khác so với cơ chế tái bản DNA mạch kép ở vi khuẩn và sinh vật nhân thực. Có nhiều nhóm virus thực hiện cơ chế tái bản không cần đoạn mồi hoặc tái bản theo cơ chế phiên mã ngược. Ở virus viêm gan B, phân tử DNA có cấu trúc mạch kép dạng vòng không hoàn chỉnh (có một phần ở dạng mạch đơn), vì thế cơ chế sao chép của nó được thực hiện theo cơ chế phiên mã ngược:
DNA $\xrightarrow{\text{phiên mã}}$ RNA $\xrightarrow{\text{phiên mã ngược}}$ DNA.

2 QUÁ TRÌNH PHIÊN MÃ

Tìm hiểu quá trình phiên mã



▲ **Hình 39.3.** Sơ đồ cơ chế phiên mã

Quá trình phiên mã là quá trình truyền đạt thông tin di truyền từ DNA sang RNA, được thực hiện theo các bước cơ bản sau đây:

(1) RNA polymerase bám vào vị trí khởi đầu phiên mã trên DNA, thực hiện cắt đứt liên kết hydrogen tạo bóng phiên mã với hai mạch đơn tách nhau ra.

(2) RNA polymerase lắp ghép các nucleotide tự do trong môi trường nội bào theo nguyên tắc bổ sung (A bổ sung với U; G bổ sung với C) với mạch khuôn trên phân tử DNA sợi kép để tạo phân tử RNA mạch đơn. Phân tử RNA mới tổng hợp được tách dần ra khỏi mạch kép cho đến khi kết thúc quá trình phiên mã.

(3) Quá trình phiên mã kết thúc khi RNA polymerase gặp trình tự tín hiệu kết thúc trên DNA.

3 Quan sát Hình 39.3 và đọc thông tin trong bài, hãy trả lời các câu hỏi sau:

a) Sản phẩm của quá trình phiên mã là gì?

b) Trình tự sắp xếp các nucleotide của phân tử mRNA giống trình tự sắp xếp của mạch khuôn hay mạch mã?

Một gene có trình tự các nucleotide phần đầu như sau:

5'–GCTGACCGGAAATTGGC–3'

3'–CGACTGGCCTTTAACCG–5'

Hãy xác định trình tự nucleotide của phân tử mRNA được sinh ra từ gene trên, biết rằng chiều phiên mã là chiều từ trái sang phải.

- Phiên mã là quá trình tổng hợp phân tử RNA từ gene. Đây là quá trình truyền đạt thông tin di truyền từ DNA sang RNA.
- Enzyme RNA polymerase thực hiện phiên mã DNA để tạo phân tử RNA bằng cách gắn các nucleotide vào chuỗi mới tổng hợp theo nguyên tắc bổ sung với mạch khuôn của gene.

Chân trời sáng tạo

3 MÃ DI TRUYỀN

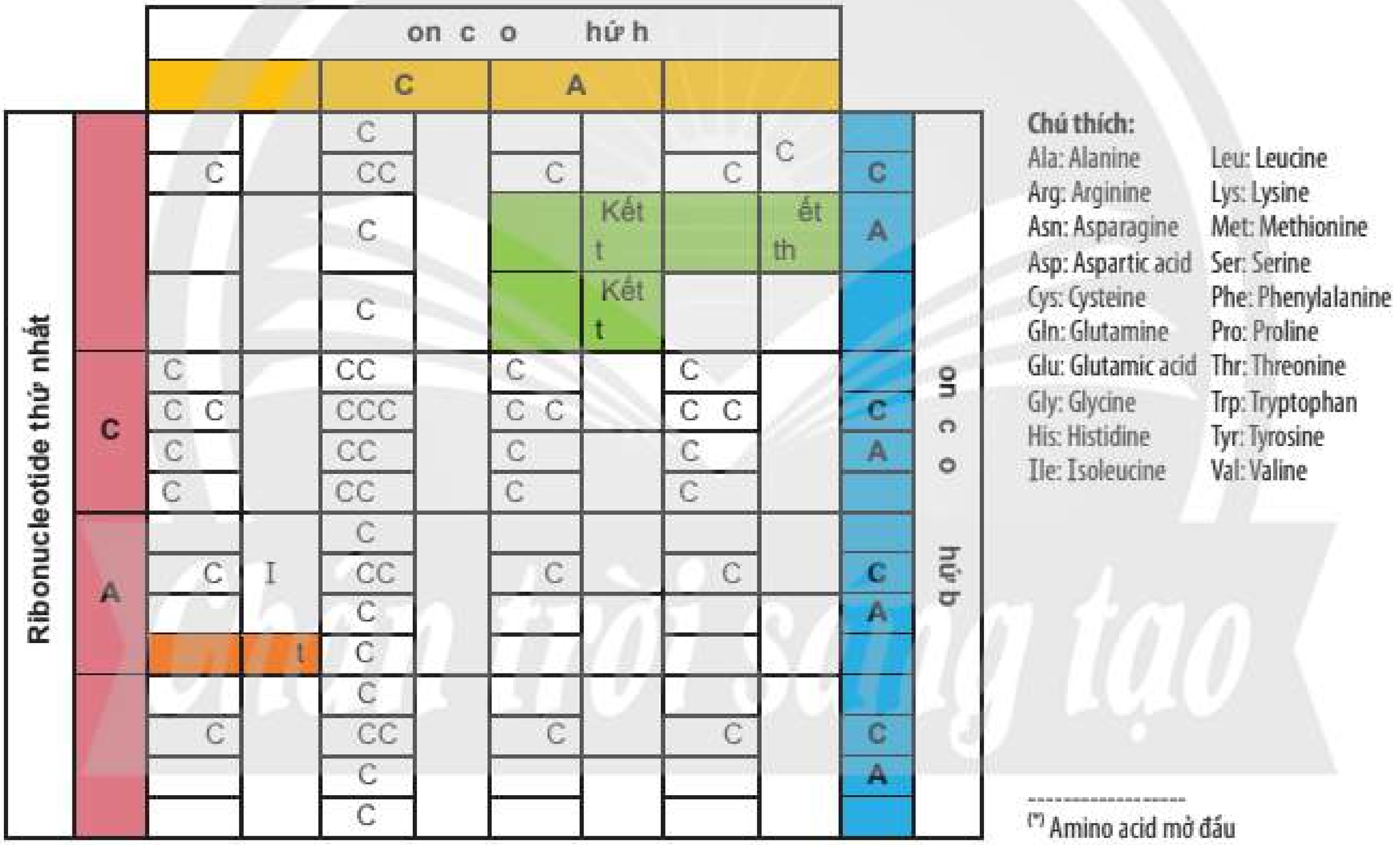
Tìm hiểu về mã di truyền

Dựa trên sự phân tích về toán học, các nhà khoa học đã đề xuất giả thuyết cho rằng mã di truyền là mã bộ ba, được hình thành bởi các nhóm ba nucleotide ngẫu nhiên từ bốn loại nucleotide của nucleic acid. Năm 1961, Marshall Nirenberg và cộng sự đã thực hiện nhiều thí nghiệm để chứng minh giả thuyết này. Kết quả thí nghiệm đã khẳng định mã di truyền được cấu trúc theo dạng bộ ba và được gọi là mã bộ ba. Năm 1966, các nhà khoa học đã xác định được 61 bộ ba mã hoá cho 20 loại amino acid; có 3 bộ ba không mã hoá cho amino acid nào (bộ ba kết thúc); bộ ba AUG vừa mã hoá amino acid, vừa đóng vai trò là mã mở đầu.

4 Quan sát Bảng 39.1 và đọc thông tin trong bài, hãy cho biết:
a) Mã di truyền là gì?
b) Liệt kê các amino acid được mã hoá bởi nhiều hơn một bộ ba.
c) Hãy tìm đặc điểm chung của các bộ ba cùng mã hoá cho một loại amino acid.

Hãy xác định trình tự các amino acid được mã hoá bởi phân tử mRNA sau đây:
5'–AUGGGGCGUAAACCCGUCCUGGGAUGA–3'

Bảng 39.1. Mã di truyền

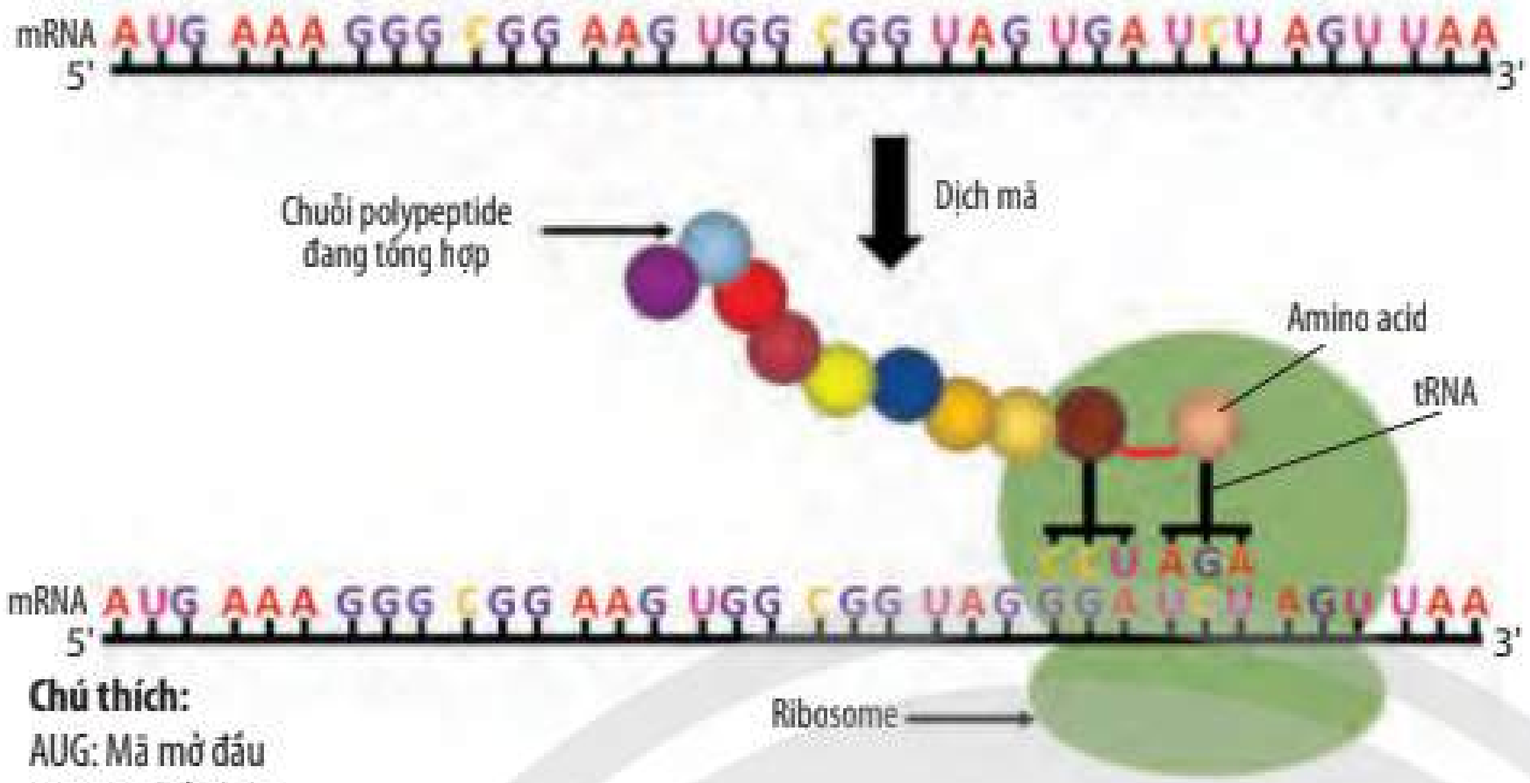


- Mã di truyền là thông tin về trình tự các amino acid được mã hoá dưới dạng trình tự các nucleotide trên mRNA. Tổ hợp 3 nucleotide liên tiếp quy định thông tin di truyền mã hoá một amino acid được gọi là bộ ba mã hoá.
- Có 64 bộ ba được hình thành từ bốn loại nucleotide, trong đó có 61 mã di truyền mã hoá cho các amino acid, 3 bộ ba UAA, UAG và UGA đóng vai trò kết thúc dịch mã; bộ ba AUG vừa mã hoá amino acid, vừa đóng vai trò là mã mở đầu.
- Số lượng, thành phần và trình tự sắp xếp các mã di truyền trên mRNA quy định số lượng, thành phần và trình tự sắp xếp các amino acid trên chuỗi polypeptide.

Chân trời sáng tạo

4 QUÁ TRÌNH DỊCH MÃ

Trình bày khái niệm dịch mã



▲ **Hình 39.4.** Quá trình dịch mã

Dịch mã là quá trình tổng hợp chuỗi polypeptide thông qua thông tin di truyền được mã hoá trên mRNA. Quá trình này có sự tham gia của ribosome, mRNA, các amino acid và tRNA tương ứng. Ribosome giúp liên kết các amino acid tạo thành chuỗi polypeptide. Số lượng, thành phần, trật tự sắp xếp các amino acid trên chuỗi polypeptide được quy định bởi số lượng và trật tự sắp xếp các bộ ba trên mRNA.

– Quá trình dịch mã bắt đầu từ mã mở đầu, sau đó ribosome di chuyển dọc theo phân tử mRNA, thực hiện việc lắp ghép các amino acid tương ứng với các bộ ba mã hoá trên mRNA để tạo chuỗi polypeptide.

– Khi ribosome di chuyển đến gặp bộ ba kết thúc thì quá trình dịch mã sẽ dừng lại, yếu tố kết thúc được tế bào huy động tham gia để kết thúc quá trình dịch mã.

5 Quan sát Hình 39.4 và đọc thông tin trong bài, hãy trả lời các câu hỏi sau:

a) Quá trình dịch mã đóng vai trò gì trong tế bào?

b) Hãy mô tả mối liên hệ giữa mRNA, tRNA và chuỗi polypeptide.

Một đoạn phân tử mRNA có trình tự như sau:

5'–AUGGCUCUCAGGAAAUUU–3'

Hãy xác định trình tự amino acid trên chuỗi polypeptide.

- Dịch mã là quá trình tổng hợp phân tử protein từ việc giải mã thông tin di truyền trong các bộ ba của phân tử mRNA.
- Quá trình dịch mã bắt đầu từ mã mở đầu, sau đó ribosome di chuyển dọc theo phân tử mRNA, thực hiện việc kéo dài chuỗi polypeptide. Khi ribosome di chuyển gặp bộ ba kết thúc, yếu tố kết thúc được huy động tham gia kết thúc quá trình dịch mã.

Một nhà khoa học tổng hợp phân tử mRNA nhân tạo với vùng mã hoá protein chứa 1 500 nucleotide (bao gồm cả mã mở đầu và mã kết thúc). Nhà khoa học thực hiện phản ứng dịch mã phân tử mRNA mới tổng hợp trong tế bào vi khuẩn *E. coli*. Hãy cho biết:

a) Chuỗi polypeptide được dịch mã có bao nhiêu amino acid?

b) Nếu thực hiện dịch mã trong ống nghiệm, ngoài phân tử mRNA, chúng ta cần bổ sung những thành phần nào vào môi trường để quá trình dịch mã có thể diễn ra thành công?

Chân trời sáng tạo

BÀI 40

Từ gene đến tính trạng

MỤC TIÊU

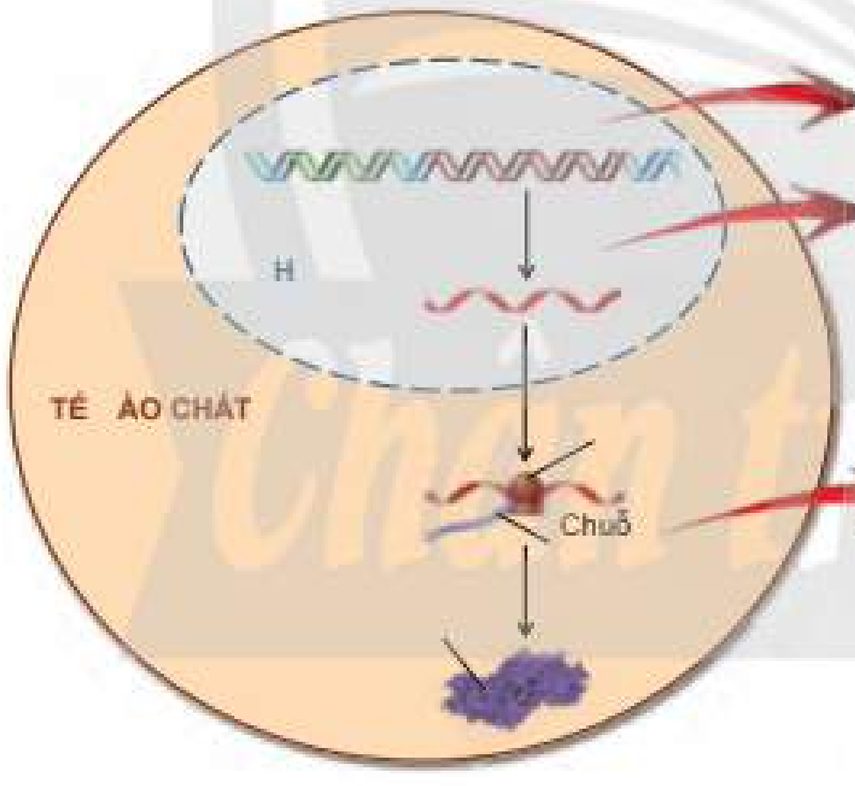
- Dựa vào sơ đồ, nêu được mối quan hệ giữa DNA – RNA – protein – tính trạng thông qua phiên mã, dịch mã và ý nghĩa di truyền của mối quan hệ này.
- Vận dụng kiến thức "từ gene đến tính trạng", nêu được cơ sở của sự đa dạng về tính trạng của các loài.

Tại sao một số loài sinh vật (nấm sợi, vi khuẩn) có thể tổng hợp được enzyme cellulase để phân giải cellulose trong khi đa số các loài động vật lại không thể tổng hợp được loại enzyme này?

1 MỐI QUAN HỆ GIỮA DNA – RNA – PROTEIN – TÍNH TRẠNG

Tìm hiểu mối quan hệ giữa DNA – RNA – protein – tính trạng

Ở sinh vật, gene mang thông tin di truyền quy định cấu trúc của protein. Protein biểu hiện thành tính trạng thông qua việc tham gia vào cấu trúc, chức năng sinh lí của tế bào và cơ thể. Điều này chứng tỏ giữa gene và protein có mối quan hệ với nhau trong việc biểu hiện các tính trạng ở sinh vật. Mối quan hệ này được mô tả trong Hình 40.1.



▲ **Hình 40.1.** Sơ đồ mối quan hệ giữa gene và protein

1 Quan sát Hình 40.1, hãy:
a) Cho biết chú thích (1) và (2) là quá trình gì.
b) Nêu mối quan hệ giữa gene và protein trong việc biểu hiện các tính trạng ở sinh vật. Viết sơ đồ minh hoạ dạng chữ.

Trình tự các nucleotide trên gene quy định trình tự các nucleotide trên phân tử mRNA thông qua quá trình phiên mã. Trình tự nucleotide trên phân tử mRNA được dịch mã thành trình tự các amino acid trên phân tử protein. Protein biểu hiện thành tính trạng của cơ thể.

Tại sao khi gene bị đột biến có thể làm thay đổi tính trạng của cơ thể sinh vật?

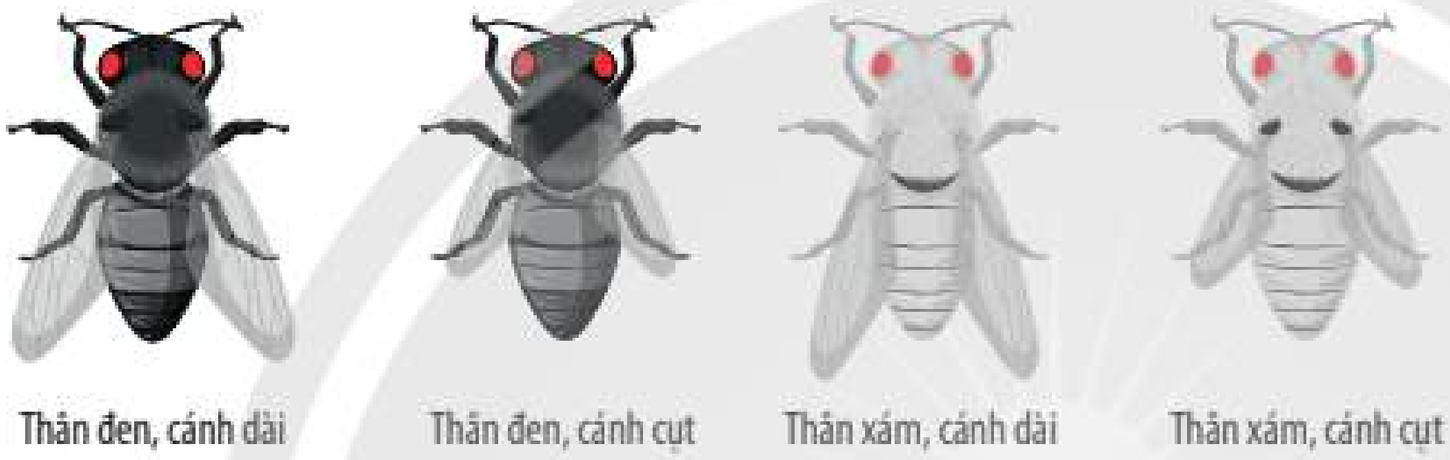
Chân trời sáng tạo

2 CƠ SỞ SỰ ĐA DẠNG VỀ TÍNH TRẠNG CỦA CÁC LOÀI

Trình bày cơ sở sự đa dạng về tính trạng của các loài

Ở sinh vật, các gene khác nhau sẽ quy định tổng hợp các phân tử protein khác nhau để tham gia biểu hiện tính trạng.

Các cá thể cùng loài có thể mang các allele khác nhau của cùng một gene dẫn đến sự xuất hiện nhiều đặc điểm sai khác giữa các cá thể. Ví dụ: Ruồi giấm có sự đa dạng về tính trạng màu sắc thân và kích thước cánh (Hình 40.2). Bên cạnh đó, sự biểu hiện của gene còn bị ảnh hưởng bởi các yếu tố môi trường, một gene có thể biểu hiện thành các kiểu hình khác nhau trong các điều kiện môi trường khác nhau (thường biến).



▲ **Hình 40.2.** Tính trạng màu sắc thân và kích thước cánh ở ruồi giấm

Các cá thể thuộc các loài khác nhau có hệ gene đặc trưng dẫn đến biểu hiện các tính trạng khác nhau. Ví dụ: Ở người, có các gene quy định sự tổng hợp chuỗi polypeptide α và β cấu tạo nên phân tử hemoglobin của tế bào hồng cầu; vi khuẩn *E. coli* có các gene quy định khả năng kháng thuốc kháng sinh.

2 Đọc đoạn thông tin và quan sát Hình 40.2, hãy cho biết cơ sở nào dẫn đến sự khác nhau về kiểu hình ở các cá thể ruồi giấm.

3 Lấy thêm ví dụ về sự đa dạng tính trạng của một loài sinh vật.

Sự đa dạng về tính trạng của các loài dựa trên cơ sở:

- Mỗi loài sinh vật có hệ gene đặc trưng.
- Các cá thể cùng loài có thể mang các allele khác nhau của cùng một gene.
- Các gene khác nhau quy định các protein khác nhau, từ đó, biểu hiện thành các tính trạng khác nhau.

Nấm mốc *Neurospora crassa* kiểu dại có khả năng sống được trong môi trường chứa các chất dinh dưỡng cơ bản (gồm muối vô cơ, glucose và biotin) do chúng có các enzyme để chuyển hoá các chất này thành những chất cần thiết cho sự sinh trưởng. Trong khi đó, các chủng nấm mốc đột biến (bị thiếu hụt enzyme) chỉ có thể sống khi được nuôi trong môi trường gồm các chất dinh dưỡng cơ bản được bổ sung thêm một số chất dinh dưỡng khác. Dựa vào mối quan hệ giữa gene và tính trạng, hãy cho biết tại sao có sự khác nhau về khả năng chuyển hoá các chất dinh dưỡng ở chủng nấm mốc kiểu dại và các chủng đột biến.

BÀI 41

Cấu trúc nhiễm sắc thể và đột biến nhiễm sắc thể

MỤC TIÊU

– Nêu được khái niệm nhiễm sắc thể. Lấy được ví dụ chứng minh mỗi loài có bộ nhiễm sắc thể đặc trưng.
– Phân biệt được bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội, đơn bội. Lấy được ví dụ minh hoạ.
– Mô tả được hình dạng nhiễm sắc thể thông qua hình vẽ nhiễm sắc thể ở kì giữa với tâm động, các cánh.
– Dựa vào hình ảnh (hoặc mô hình, học liệu điện tử) mô tả được cấu trúc nhiễm sắc thể có lõi là DNA và cách sắp xếp của gene trên nhiễm sắc thể.
– Nêu được khái niệm đột biến nhiễm sắc thể. Lấy được ví dụ minh hoạ. Trình bày được ý nghĩa và tác hại của đột biến nhiễm sắc thể.

Hiện nay, các nhà khoa học đã tạo được nhiều giống cây ăn quả không hạt có hàm lượng dinh dưỡng và giá trị thương mại cao. Các giống cây ăn quả không hạt có thể được tạo ra bằng phương pháp nào?

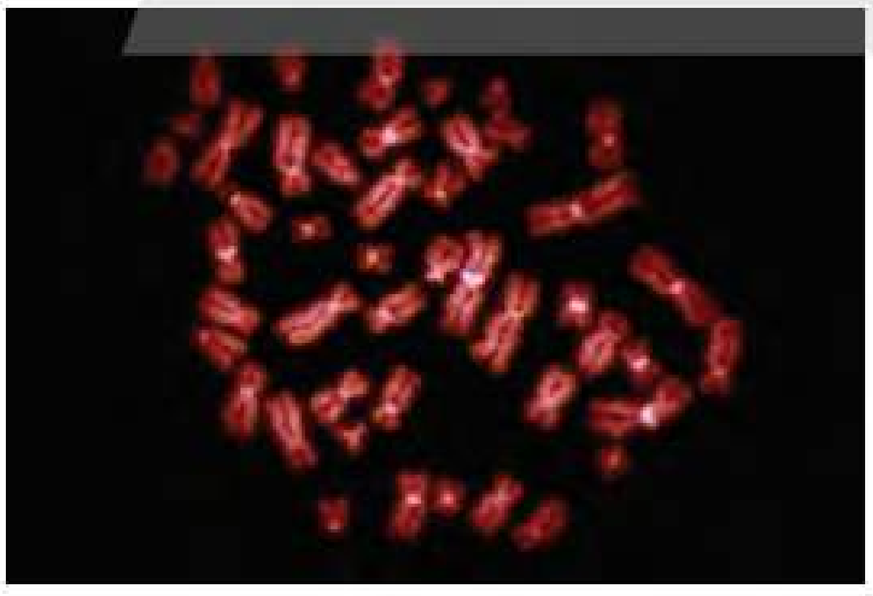
1 BỘ NHIỄM SẮC THỂ Ở SINH VẬT

Trình bày khái niệm nhiễm sắc thể

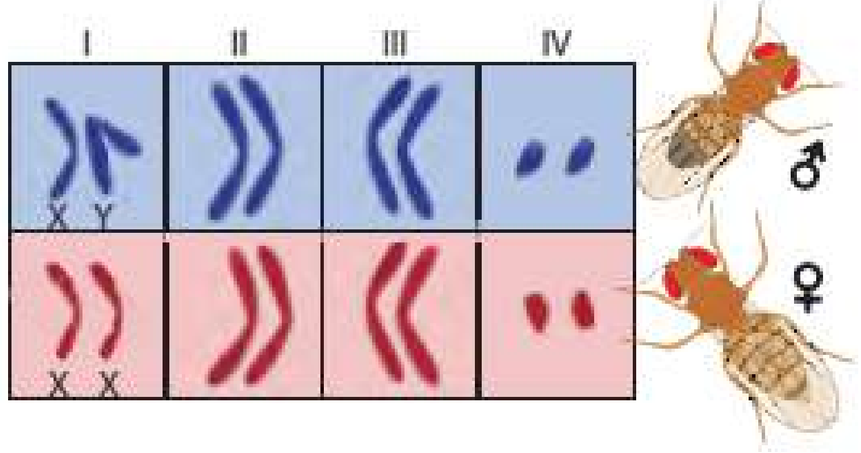
Khi nhuộm tế bào bằng thuốc nhuộm kiềm tính, người ta quan sát dưới kính hiển vi quang học thấy các thể bắt màu đậm. Các thể này được gọi là **nhiễm sắc thể** (chromosome), được cấu tạo gồm DNA và protein loại histone.

Trong tế bào của mỗi loài sinh vật chứa bộ nhiễm sắc thể đặc trưng về số lượng và hình dạng. Số lượng nhiễm sắc thể được duy trì ổn định qua các thế hệ.

1 Quan sát Hình 41.1 và 41.2, hãy nhận xét về hình dạng và số lượng nhiễm sắc thể ở các loài sinh vật.



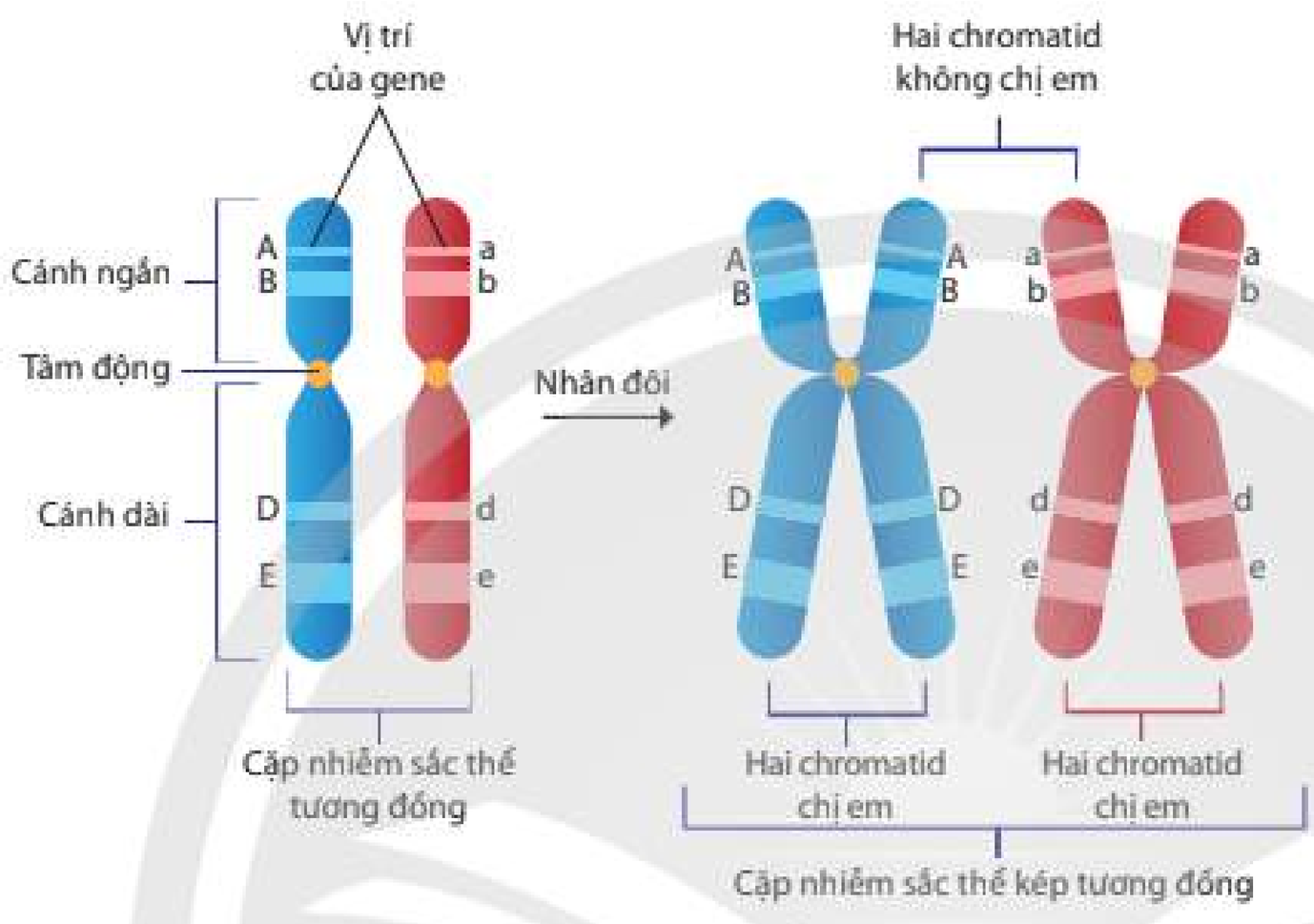
▲ **Hình 41.1.** Nhiễm sắc thể ở người bình thường dưới kính hiển vi



▲ **Hình 41.2.** Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội ở ruồi giấm

Phân biệt bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội, đơn bội

Ở đa số sinh vật, bộ nhiễm sắc thể khác nhau tuỳ từng loại tế bào trong cơ thể. Các tế bào sinh dưỡng (tế bào soma) có bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội (2n). Trong bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội, các nhiễm sắc thể tương đồng tồn tại thành từng cặp, mỗi cặp gồm hai nhiễm sắc thể giống nhau về hình thái và kích thước, trong đó, một nhiễm sắc thể có nguồn gốc từ bố, một nhiễm sắc thể có nguồn gốc từ mẹ. Các giao tử (tinh trùng và trứng) có bộ nhiễm sắc thể đơn bội (n) chỉ chứa một trong hai nhiễm sắc thể của mỗi cặp nhiễm sắc thể tương đồng.



▲ **Hình 41.3.** Cặp nhiễm sắc thể tương đồng

2 Quan sát Hình 41.3, hãy cho biết đặc điểm của cặp nhiễm sắc thể tương đồng.

3 Phân biệt bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội và bộ nhiễm sắc thể đơn bội. Từ đó, xác định bộ nhiễm sắc thể trong tế bào soma và giao tử của một số loài ở Bảng 41.1.

Ở một số loài động vật (ong, kiến, …), bộ nhiễm sắc thể khác nhau ở hai giới. Ví dụ: Ở ong mật, con cái phát triển từ trứng được thụ tinh nên có bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội (2n = 32), con đực phát triển từ trứng không được thụ tinh nên có bộ nhiễm sắc thể đơn bội (n = 16).

Bảng 41.1. Số lượng nhiễm sắc thể ở một số loài

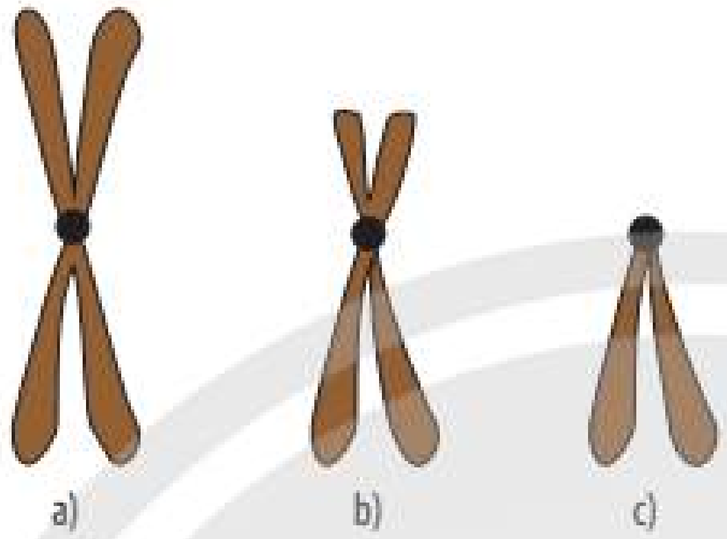
Loài	Số lượng nhiễm sắc thể		Loài	Số lượng nhiễm sắc thể	
	2n	n		2n	n
Người	46	?	Nấm men	?	17
Ruồi giấm	?	4	Đậu hà lan	?	7
Tinh tinh	48	?	Ngô	?	10
Gà	78	?	Cỏ tháp bút	216	?
Chuột nhắt	?	20	Cải bắp	18	?

- Nhiễm sắc thể là cấu trúc mang thông tin di truyền của tế bào, được cấu tạo gồm DNA và protein loại histone. Mỗi loài sinh vật chứa bộ nhiễm sắc thể đặc trưng về số lượng và hình dạng.
- Bộ nhiễm sắc thể được chia thành bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội (chứa hai nhiễm sắc thể ở mỗi cặp nhiễm sắc thể tương đồng) và đơn bội (chỉ chứa một nhiễm sắc thể của mỗi cặp nhiễm sắc thể tương đồng).

2 HÌNH DẠNG VÀ CẤU TRÚC CỦA NHIỄM SẮC THỂ

Mô tả hình dạng của nhiễm sắc thể

Tại kì giữa của quá trình phân bào, nhiễm sắc thể đóng xoắn cực đại và có hình dạng đặc trưng: hình que, hình chữ V, hình hạt, … Bên cạnh đó, tuỳ theo vị trí của tâm động mà nhiễm sắc thể có thể được chia thành một cánh ngắn và một cánh dài hoặc hai cánh dài bằng nhau, từ đó, nhiễm sắc thể có hình dạng gồm: tâm cân, tâm lệch, tâm mút (Hình 41.4).



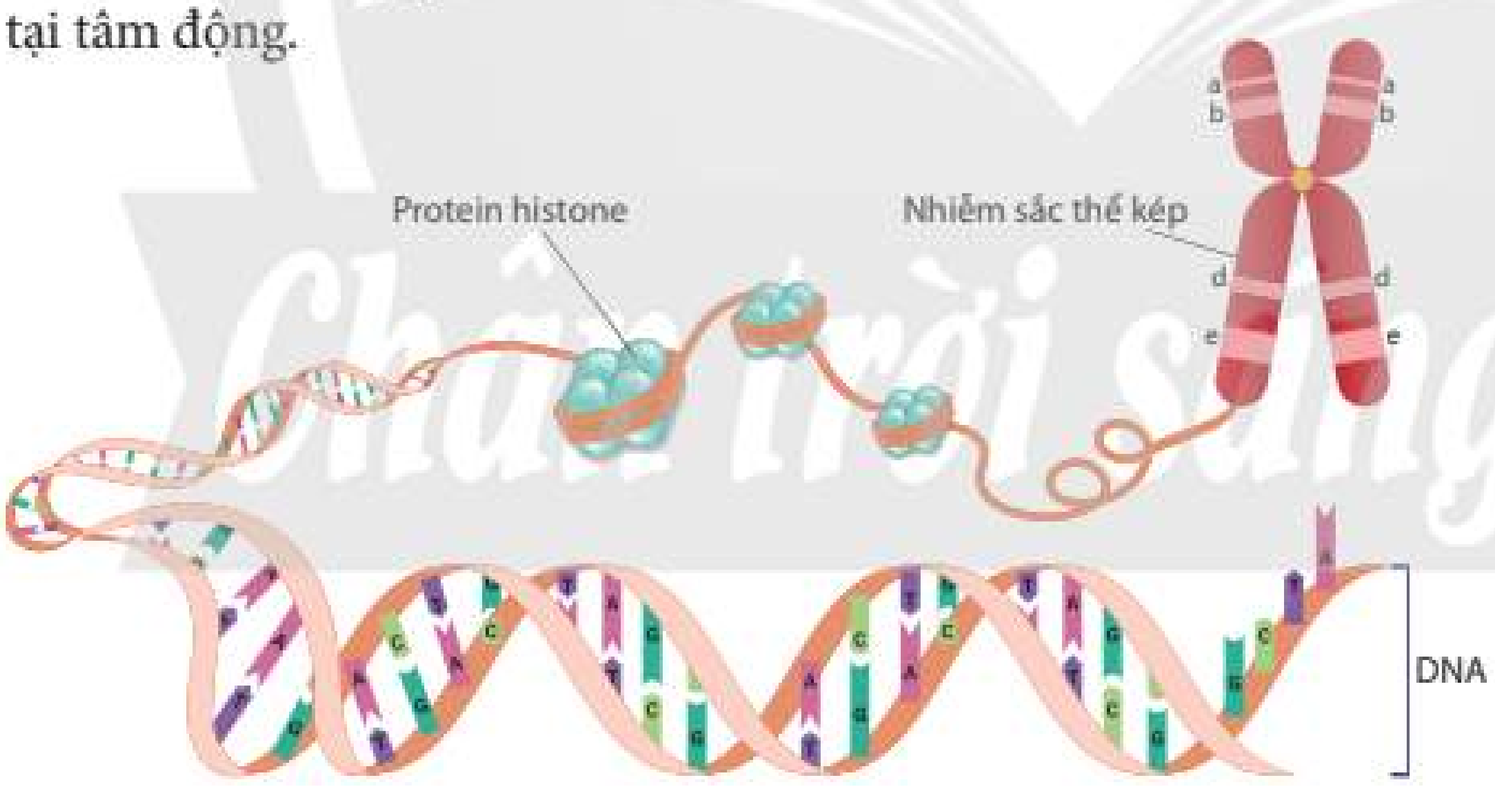
▲ **Hình 41.4.** Vị trí của tâm động trên nhiễm sắc thể: tâm cân (a), tâm lệch (b), tâm mút (c)

4 Quan sát Hình 41.4, hãy xác định hình dạng của các nhiễm sắc thể.

Mô tả cấu trúc của nhiễm sắc thể

Mỗi nhiễm sắc thể có một tâm động là vị trí liên kết với thoi phân bào giúp nhiễm sắc thể di chuyển về các cực của tế bào trong quá trình phân bào. Trên các cánh của nhiễm sắc thể là vị trí của các gene tương ứng trên phân tử DNA tạo nên nhiễm sắc thể đó. Trước khi phân chia tế bào, mỗi nhiễm sắc thể đơn nhân đôi tạo thành nhiễm sắc thể kép gồm hai chromatid (hai nhiễm sắc tử) dính nhau tại tâm động.

5 Quan sát Hình 41.5, hãy mô tả cấu trúc của nhiễm sắc thể.



▲ **Hình 41.5.** Cấu trúc của nhiễm sắc thể

Tại sao nói nhiễm sắc thể là cấu trúc mang gene của tế bào?

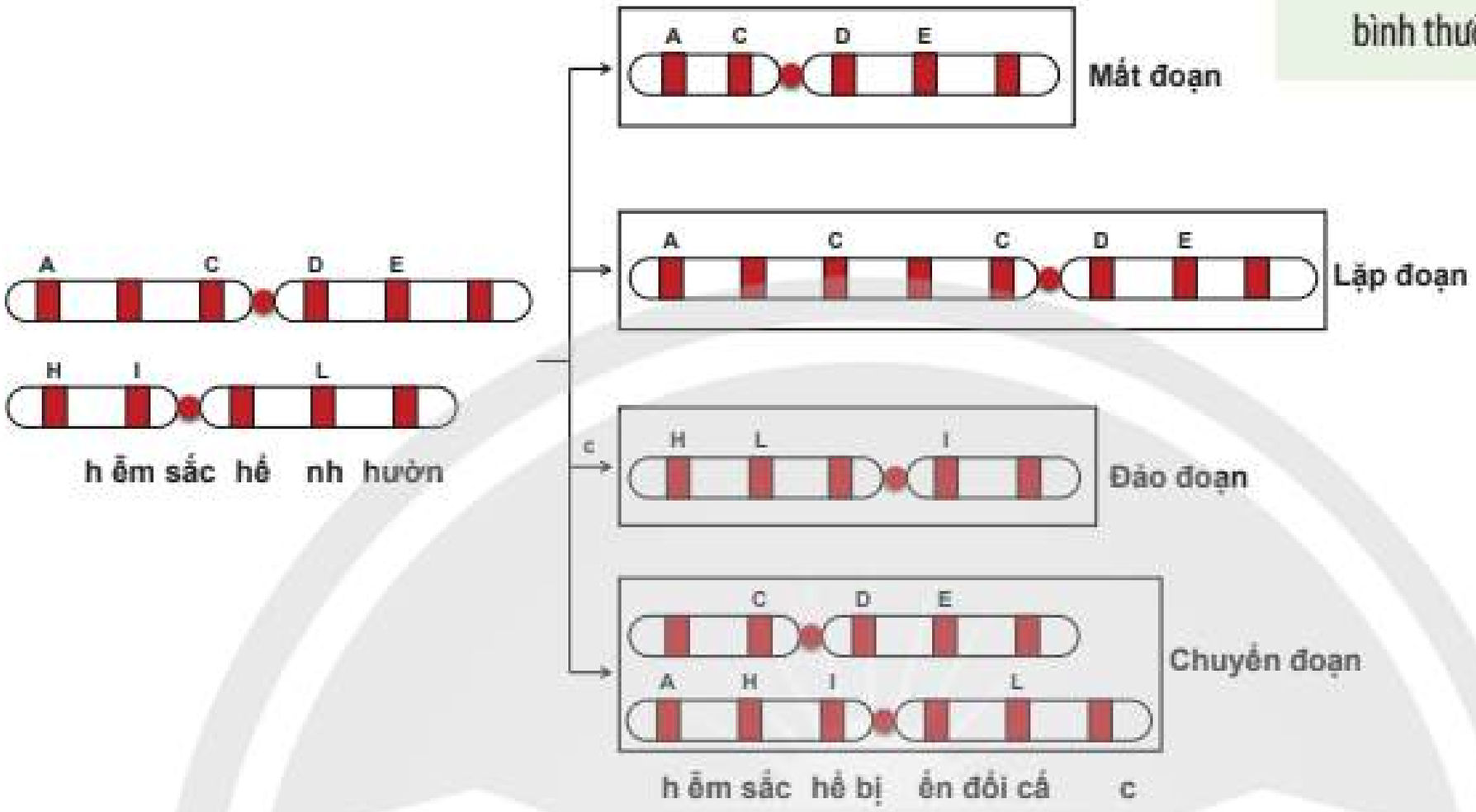
- Nhiễm sắc thể có hình dạng đặc trưng như tâm cân, tâm lệch, tâm mút.
- Tâm động là vị trí liên kết nhiễm sắc thể với thoi phân bào, tâm động chia nhiễm sắc thể thành hai cánh.
- Nhiễm sắc thể gồm hai dạng: nhiễm sắc thể đơn và nhiễm sắc thể kép. Một nhiễm sắc thể kép gồm hai chromatid dính nhau tại tâm động.

3 ĐỘT BIẾN NHIỄM SẮC THỂ

Trình bày khái niệm và các dạng đột biến nhiễm sắc thể

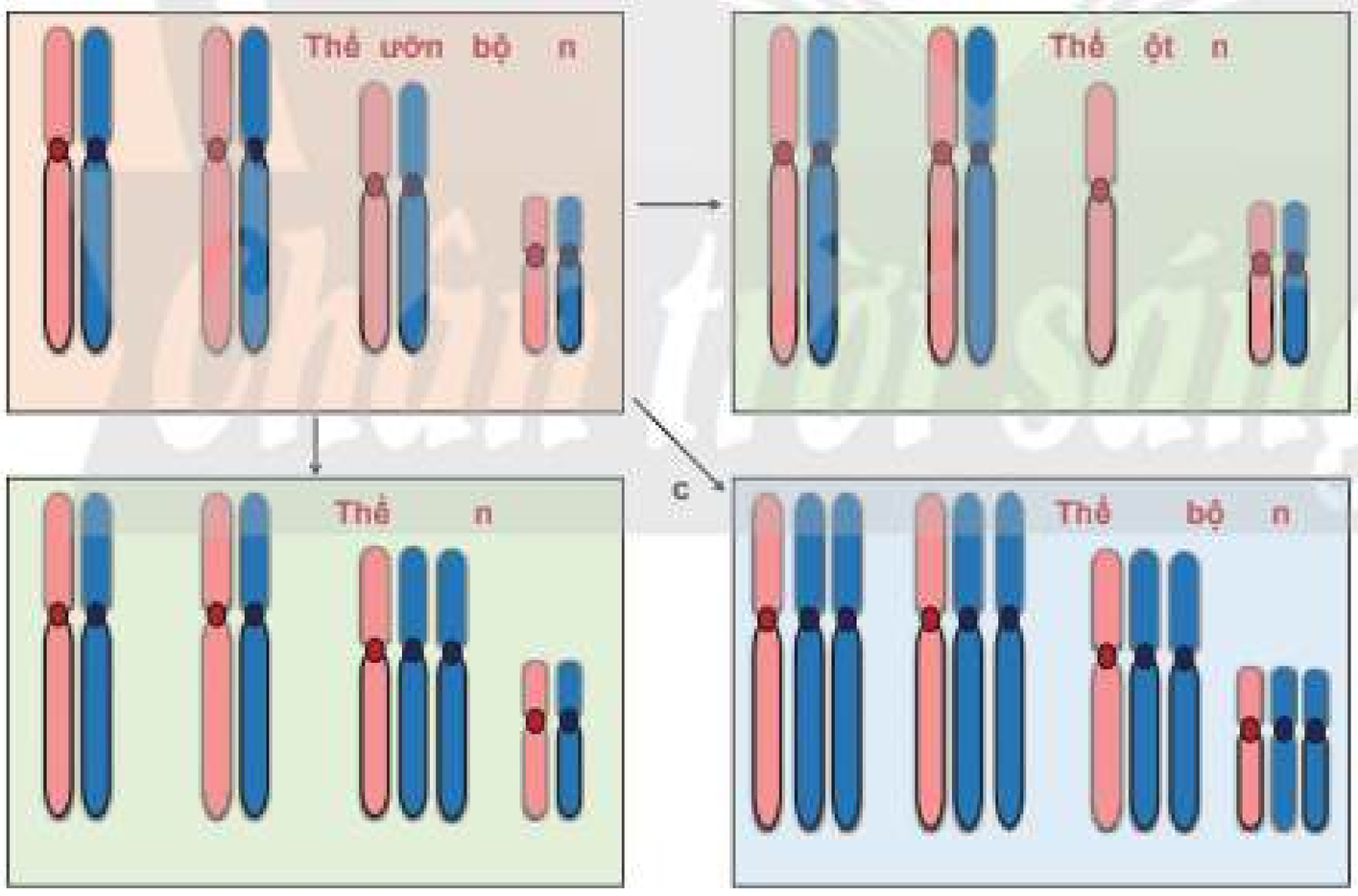
Đột biến nhiễm sắc thể là sự biến đổi trong cấu trúc hoặc số lượng của nhiễm sắc thể.

Đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể gồm các dạng được mô tả trong Hình 41.6.



▲ **Hình 41.6.** Một số dạng đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể

Đột biến số lượng nhiễm sắc thể có thể xảy ra ở một hoặc một số cặp nhiễm sắc thể (đột biến lệch bội) hoặc cả bộ nhiễm sắc thể (đột biến đa bội).



▲ **Hình 41.7.** Một số dạng đột biến số lượng nhiễm sắc thể

Tìm hiểu hậu quả của đột biến nhiễm sắc thể

Đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể làm thay đổi hình dạng, cấu trúc và trình tự phân bố các gene trên nhiễm sắc thể nên thường làm hỏng các gene, mất cân bằng gene và gây hại cho thể đột biến. Ở người, đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể

6 Quan sát Hình 41.6 và 41.7, em hãy nhận xét về những biến đổi của nhiễm sắc thể đột biến so với nhiễm sắc thể bình thường.

Tại sao đột biến cấu trúc có thể làm thay đổi hình dạng của nhiễm sắc thể?

có thể gây sảy thai hoặc sinh ra những đứa trẻ mắc bệnh di truyền. Ví dụ: Mất đoạn cánh ngắn ở nhiễm sắc thể số 5 gây hội chứng mèo kêu (Cri-du-chat), đột biến chuyển đoạn nhiễm sắc thể (11, 19, 22, …) có khả năng gây ung thư.

Đột biến lệch bội gây mất cân bằng hệ gene nên có thể gây chết, làm giảm sức sống và khả năng sinh sản của thể đột biến. Thể đa bội ít gặp ở động vật do thường chết ở giai đoạn hợp tử hoặc phôi sớm. Ví dụ: Thể ba ở cặp nhiễm sắc thể số 21 gây hội chứng Down, ở cặp nhiễm sắc thể số 18 gây hội chứng Edwards; thể một ở cặp nhiễm sắc thể giới tính gây hội chứng Turner (XO), thể YO gây chết ở giai đoạn hợp tử, …

7 Cho thêm ví dụ về hậu quả của đột biến nhiễm sắc thể ở người.

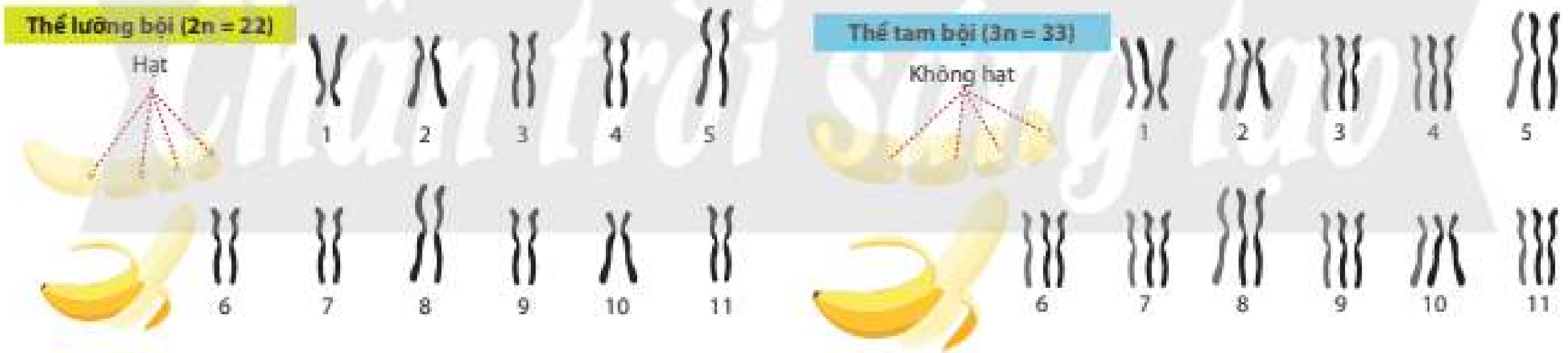
Tìm hiểu ý nghĩa của đột biến nhiễm sắc thể

Đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể tạo nguồn biến dị di truyền, làm sắp xếp lại trình tự các gene trên nhiễm sắc thể, loại bỏ các gene gây hại, … nhờ đó, cung cấp nguyên liệu cho quá trình tiến hoá của sinh vật. Trong thực tiễn, nhiều dạng đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể được sử dụng trong công tác tạo giống. Ví dụ: Dùng đột biến chuyển đoạn để tạo giống côn trùng bất thụ, nhờ đó, tiêu diệt các loài côn trùng (bướm đêm, ruồi đục quả, …) gây hại cho cây trồng.

Đột biến đa bội dẫn đến hàm lượng DNA trong tế bào tăng lên gấp bội nên hàm lượng protein được tổng hợp nhiều hơn. Do đó, thể đột biến đa bội thường có tế bào và cơ quan sinh dưỡng to, có khả năng sinh trưởng và phát triển cũng như sức chống chịu tốt. Đột biến đa bội có vai trò quan trọng trong quá trình tiến hoá của loài và được con người ứng dụng trong tạo giống thực vật. Ví dụ: Tạo các giống dưa hấu, nho, chuối, … tam bội không hạt.

8 Quan sát Hình 41.8, hãy cho biết sự khác nhau giữa hai giống chuối 2n và 3n.

Trong công nghiệp sản xuất bia, tại sao người ta có thể làm tăng hiệu quả của quá trình chuyển hoá nhờ các enzyme bằng việc sử dụng chủng nấm men mang đột biến lặp đoạn nhiễm sắc thể?



▲ **Hình 41.8.** Chuối 2n và chuối 3n

- Đột biến nhiễm sắc thể là những biến đổi của nhiễm sắc thể liên quan đến cấu trúc và số lượng nhiễm sắc thể.
- Các dạng đột biến nhiễm sắc thể thường gây hại cho cơ thể sinh vật, một số trường hợp có lợi và được ứng dụng trong thực tiễn. Đột biến nhiễm sắc thể tạo nguồn nguyên liệu cho quá trình chọn giống và tiến hoá của sinh vật.

Trong nông nghiệp, con người đã khai thác những đặc điểm có lợi gì ở các giống thực vật đa bội? Cho ví dụ.

BÀI 42

Thực hành: Quan sát tiêu bản nhiễm sắc thể

MỤC TIÊU

Quan sát được tiêu bản nhiễm sắc thể dưới kính hiển vi.

1 CHUẨN BỊ

Dụng cụ: kính hiển vi quang học (có các vật kính 10×, 40×, 100×), dầu soi kính.

Mẫu vật: Tiêu bản cố định bộ nhiễm sắc thể ở một số loài (châu chấu, lợn, người, hành tím, …).

2 CƠ SỞ KHOA HỌC

Tiêu bản cố định là tiêu bản các mẫu vật đã được xử lí qua nhiều công đoạn khác nhau như: xử lí mẫu, đưa mẫu lên lam kính, nhuộm và sấy khô, cố định mẫu bằng keo chuyên dụng. Tiêu bản cố định nhiễm sắc thể được làm từ các tế bào có khả năng phân chia mạnh (tế bào ở đỉnh sinh trưởng của cây, tế bào hợp tử, …).

Tại kì giữa của quá trình phân bào, nhiễm sắc thể đóng xoắn cực đại và có hình dạng đặc trưng nên có thể quan sát được nhiễm sắc thể bằng kính hiển vi quang học với độ phóng đại 1 000 lần.

3 CÁCH TIẾN HÀNH

Quan sát tiêu bản nhiễm sắc thể

Bước 1: Đặt tiêu bản cố định lên bàn kính.

Bước 2: Quan sát tiêu bản dưới kính hiển vi ở vật kính 10× để lựa chọn vị trí có bộ nhiễm sắc thể dễ quan sát.

Bước 3: Di chuyển vị trí đã chọn vào giữa trường kính. Sau đó, chuyển sang vật kính 40× và 100× để quan sát.

Bước 4: Đếm số lượng, xác định hình thái và vẽ hình minh hoạ của các nhiễm sắc thể trong tiêu bản quan sát được.



▲ **Hình 42.1.** Quan sát tiêu bản nhiễm sắc thể

CHÚ Ý

1. Mỗi nhóm quan sát ít nhất hai tiêu bản nhiễm sắc thể để có cơ sở nhận xét sự khác nhau về bộ nhiễm sắc thể của các loài.

2. Trường hợp kính bị mờ hoặc tiêu bản không quan sát được, có thể tiến hành quan sát bằng hình ảnh phóng to bộ nhiễm sắc thể ở một số loài.

1 Tại sao khi dùng kính hiển vi quang học, người ta có thể quan sát và nhận biết được hình dạng của các nhiễm sắc thể?



▲ **Hình 42.2.** Tiêu bản nhiễm sắc thể hành tím (phóng đại 1 000 lần)



▲ **Hình 42.3.** Tiêu bản nhiễm sắc thể người (phóng đại 400 lần)

Báo cáo kết quả thực hành

Viết và trình bày báo cáo theo mẫu:

BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HÀNH
QUAN SÁT TIÊU BẢN NHIỄM SẮC THỂ

Ngày ..... Tháng ..... Năm .....

Họ và tên: .....

Lớp: ..... Trường: .....

1. Mục tiêu: .....

2. Thiết bị hoặc vật liệu: .....

3. Phương pháp thực hiện: .....

4. Kết quả quan sát:

Tiêu bản	Số lượng nhiễm sắc thể	Hình thái nhiễm sắc thể	Hình vẽ
?	?	?	?
?	?	?	?

5. Thảo luận:

a. Từ kết quả quan sát, em hãy cho biết tiêu bản nhiễm sắc thể đang ở giai đoạn nào của quá trình phân bào. Tại sao?

b. Hãy cho biết những khó khăn em gặp phải trong bài thực hành và đề xuất phương án giải quyết.

6. Kết luận: .....

BÀI 43

Di truyền nhiễm sắc thể

MỤC TIÊU

– Dựa vào hình vẽ (hoặc sơ đồ, học liệu điện tử) về quá trình nguyên phân, giảm phân nêu được khái niệm nguyên phân và giảm phân.
– Phân biệt được nguyên phân và giảm phân; nêu được ý nghĩa của nguyên phân, giảm phân trong di truyền và mối quan hệ giữa hai quá trình này trong sinh sản hữu tính.
– Trình bày được các ứng dụng và lấy được ví dụ của nguyên phân và giảm phân trong thực tiễn.
– Trình bày được cơ chế biến dị tổ hợp thông qua sơ đồ đơn giản về quá trình giảm phân và thụ tinh.
– Nêu được nhiễm sắc thể vừa là vật chất mang thông tin di truyền vừa là đơn vị truyền đạt vật chất di truyền qua các thế hệ tế bào và cơ thể.
– Nêu khái niệm nhiễm sắc thể giới tính và nhiễm sắc thể thường.
– Trình bày được cơ chế xác định giới tính. Nêu được một số yếu tố ảnh hưởng đến sự phân hoá giới tính.
– Dựa vào sơ đồ phép lai trình bày được khái niệm di truyền liên kết và phân biệt với quy luật phân li độc lập. Nêu được một số ứng dụng về di truyền liên kết trong thực tiễn.

Trong tự nhiên, ở các loài sinh sản vô tính có các đặc điểm giống hệt nhau giữa các cá thể trong quần thể; trong khi đó, ở các loài sinh sản hữu tính lại có nhiều đặc điểm sai khác giữa các cá thể trong quần thể. Hiện tượng này được giải thích như thế nào?

1 NGUYÊN PHÂN

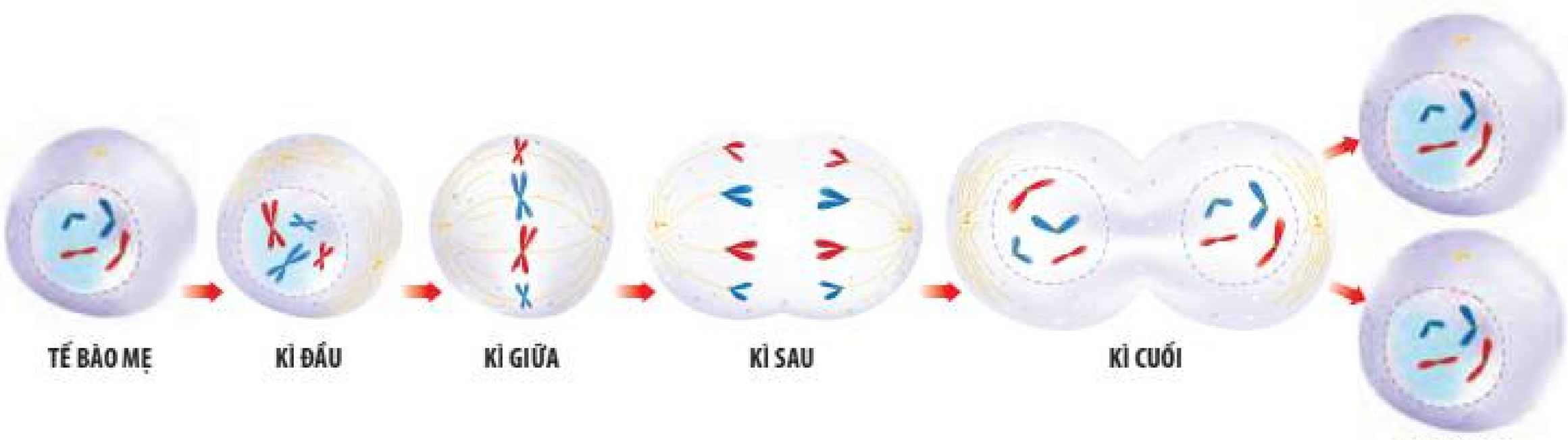
Trình bày khái niệm và mô tả quá trình nguyên phân

Nguyên phân (phân bào nguyên nhiễm) là một hình thức phân chia ở các tế bào nhân thực (tế bào soma, tế bào sinh dục sơ khai) nhằm tạo ra các tế bào mới từ tế bào ban đầu. Trong quá trình nguyên phân, vật chất di truyền được phân chia đồng đều cho các tế bào con.

Trước khi tiến hành nguyên phân, tế bào diễn ra quá trình nhân đôi DNA và nhiễm sắc thể ở kì trung gian. Quá trình nguyên phân được chia thành hai giai đoạn: phân chia nhân và phân chia tế bào chất; trong đó, giai đoạn phân chia nhân diễn ra qua bốn kì gồm: kì đầu, kì giữa, kì sau và kì cuối. Phân chia tế bào chất diễn ra đồng thời với kì cuối của phân chia nhân. (Hình 43.1).

1 Quan sát Hình 43.1, hãy cho biết kết quả của quá trình nguyên phân.

Cộng trời sáng tạo



▲ **Hình 43.1.** Quá trình nguyên phân ở tế bào động vật

Tìm hiểu ý nghĩa và ứng dụng của nguyên phân trong thực tiễn

Ở sinh vật nhân thực đơn bào và sinh vật đa bào sinh sản vô tính, nguyên phân là phương thức sinh sản của tế bào, các tế bào con có bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội giống nhau và giống với tế bào mẹ. Nhờ đó, bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội của loài được di truyền một cách ổn định qua các thế hệ. Ở sinh vật đa bào sinh sản hữu tính, nguyên phân làm tăng số lượng tế bào giúp cơ thể sinh trưởng và phát triển, thay thế những tế bào già hoặc bị tổn thương, tái sinh các mô và cơ quan của cơ thể.

Trong thực tiễn, quá trình nguyên phân là cơ sở tế bào học của các phương pháp nhân giống vô tính như nuôi cấy hạt phấn, nuôi cấy mô tế bào, … nhằm nhân nhanh các giống cây trồng có đặc tính tốt; nuôi cấy tế bào, mô, cơ quan của động vật và người để phục vụ cho nghiên cứu và y học.

2 Nêu ý nghĩa của quá trình nguyên phân đối với sinh vật. Cho ví dụ.

Ở người, tại sao khi bị đứt tay, sau một thời gian vết thương có thể lành lại?

- Nguyên phân là một hình thức phân chia của tế bào ở sinh vật nhân thực, gồm giai đoạn phân chia nhân và phân chia tế bào chất.
- Các tế bào con được tạo thành từ quá trình nguyên phân có số lượng nhiễm sắc thể giống nhau và giống tế bào ban đầu.
- Nguyên phân tạo ra các tế bào mới thay thế các tế bào già hoặc bị tổn thương, giúp cơ thể sinh trưởng và phát triển. Trong thực tiễn, quá trình nguyên phân là cơ sở tế bào học của các phương pháp nhân giống vô tính.

2 GIẢM PHÂN

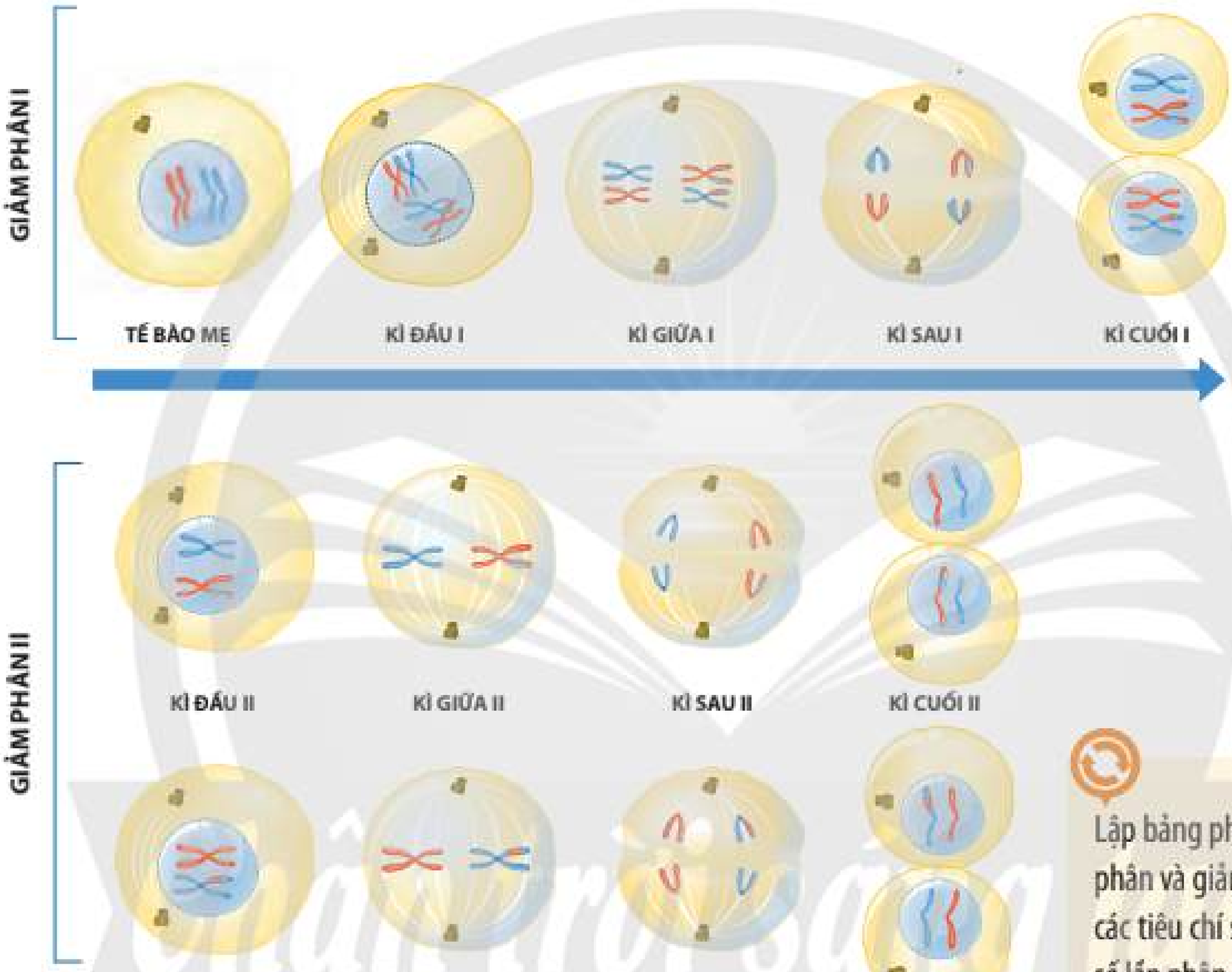
Trình bày khái niệm và mô tả quá trình giảm phân

Giảm phân (phân bào giảm nhiễm) là hình thức phân chia ở các tế bào sinh dục trong thời kì chín để tạo nên các giao tử. Quá trình giảm phân gồm hai lần phân bào (giảm phân I và giảm phân II) diễn ra liên tiếp nhau, trong đó, quá trình

nhân đôi DNA và nhiễm sắc thể chỉ diễn ra ở kì trung gian trước lần phân bào I. Mỗi lần phân bào diễn ra gồm bốn kì: kì đầu, kì giữa, kì sau và kì cuối.

Ở kì đầu I, các nhiễm sắc thể kép co xoắn, trong mỗi cặp nhiễm sắc thể kép tương đồng diễn ra quá trình tiếp hợp giữa hai chromatid khác nguồn gốc và có thể xảy ra trao đổi chéo. Kết thúc giảm phân I, hai tế bào con có bộ nhiễm sắc thể đơn bội kép được hình thành. Các tế bào này tiếp tục tiến hành lần phân bào II. Giảm phân II diễn ra nhanh hơn giảm phân I, có diễn biến tương tự như quá trình nguyên phân (Hình 43.2).

3 Quan sát Hình 43.2, hãy cho biết kết quả của quá trình giảm phân.



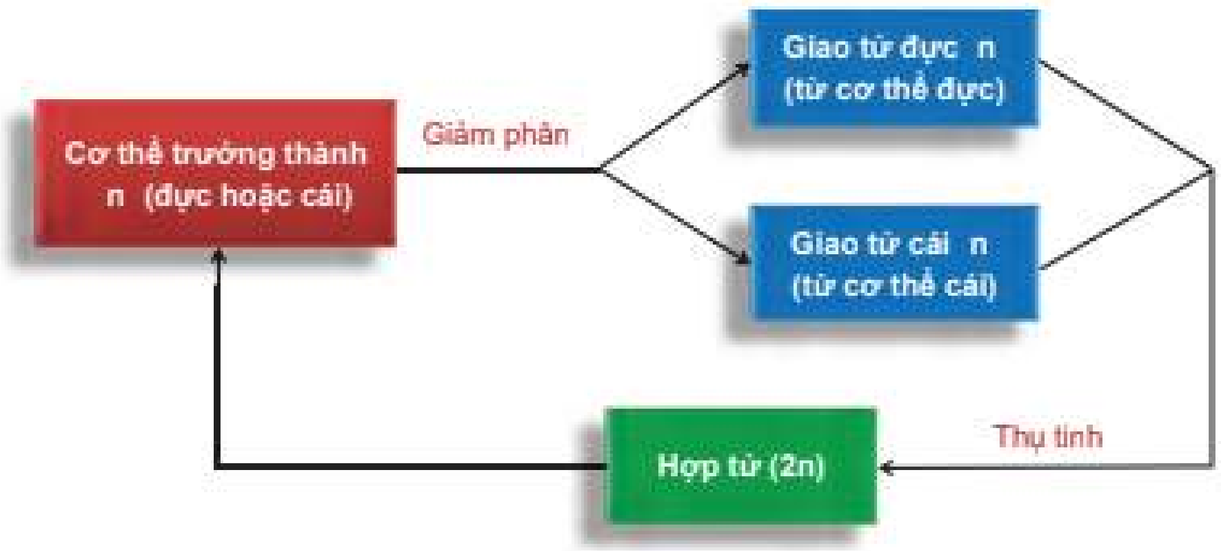
▲ **Hình 43.2.** Quá trình giảm phân

Sau khi kết thúc giảm phân, từ một tế bào mẹ có bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội tạo thành bốn tế bào con (giao tử) có bộ nhiễm sắc thể đơn bội.

Lập bảng phân biệt nguyên phân và giảm phân dựa vào các tiêu chí sau: nơi diễn ra, số lần phân bào, hiện tượng tiếp hợp và trao đổi chéo, sự sắp xếp nhiễm sắc thể trên thoi phân bào, kết quả, đặc điểm của tế bào con so với tế bào mẹ.

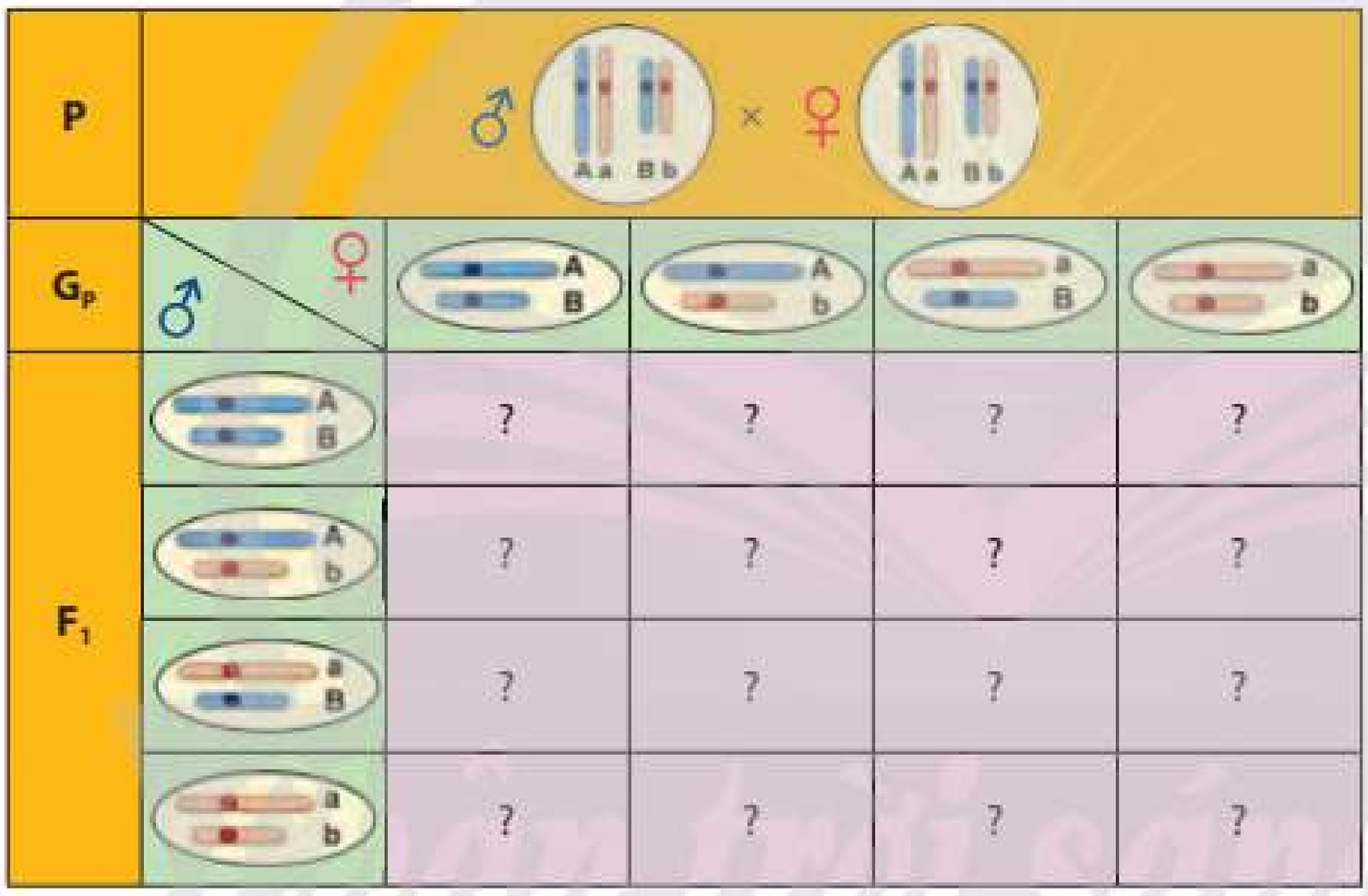
Tìm hiểu ý nghĩa của giảm phân trong di truyền và mối quan hệ giữa nguyên phân, giảm phân trong sinh sản hữu tính; ứng dụng của giảm phân trong thực tiễn

Sự kết hợp giữa quá trình nguyên phân, giảm phân và thụ tinh góp phần duy trì bộ nhiễm sắc thể đặc trưng qua các thế hệ ở những loài sinh sản hữu tính (Hình 43.3).



▲ **Hình 43.3.** Mối quan hệ giữa nguyên phân và giảm phân trong sinh sản hữu tính

Bên cạnh đó, nhờ sự trao đổi chéo của các nhiễm sắc thể trong kì đầu của giảm phân I, sự phân li và tổ hợp ngẫu nhiên của các nhiễm sắc thể trong giảm phân II đã tạo nên các loại giao tử khác nhau về nguồn gốc và cấu trúc nhiễm sắc thể. Thông qua sự kết hợp của các giao tử trong quá trình thụ tinh tạo nên nhiều biến dị tổ hợp ở đời con, cung cấp nguồn nguyên liệu cho quá trình tiến hoá và chọn giống.



▲ **Hình 43.4.** Cơ chế hình thành các tổ hợp giao tử nhờ giảm phân và thụ tinh ở đậu hà lan
(Chú thích: A quy định hoa màu tím; a quy định hoa màu trắng; B quy định thân cao; b quy định thân thấp)

Trong thực tiễn, người ta thường sử dụng phương pháp lai hữu tính để tạo ra nhiều biến dị tổ hợp ở các giống cây trồng, vật nuôi để phục vụ cho mục đích sản xuất và công tác chọn giống. Ví dụ: Giống bò thịt cao sản BBB (Blanc Bleu Belge) của Bỉ được lai tạo từ giống bò địa phương của Bỉ với bò Shorthorn (Pháp); tạo các giống ngô lai (CP 511, CP 311, …) có năng suất cao, tính chống chịu hạn và sâu bệnh tốt hơn.

Việc xác định được vị trí của gene trên nhiễm sắc thể cùng với cơ chế của quá trình nguyên phân và giảm phân, các nhà khoa học đã đưa ra kết luận rằng sự phân li và tổ hợp của nhiễm sắc thể là cơ sở cho sự di truyền của các gene.

4 Quan sát Hình 43.3, hãy trình bày mối quan hệ giữa nguyên phân, giảm phân trong sinh sản hữu tính.

5 Xác định kiểu gene của các tổ hợp giao tử bằng cách hoàn thành ô trống trong Hình 43.4. Từ đó, giải thích ý nghĩa của giảm phân trong việc tạo ra các biến dị tổ hợp.

Tại sao nhiễm sắc thể vừa là vật chất mang thông tin di truyền vừa là đơn vị truyền đạt vật chất di truyền qua các thế hệ tế bào và cơ thể?

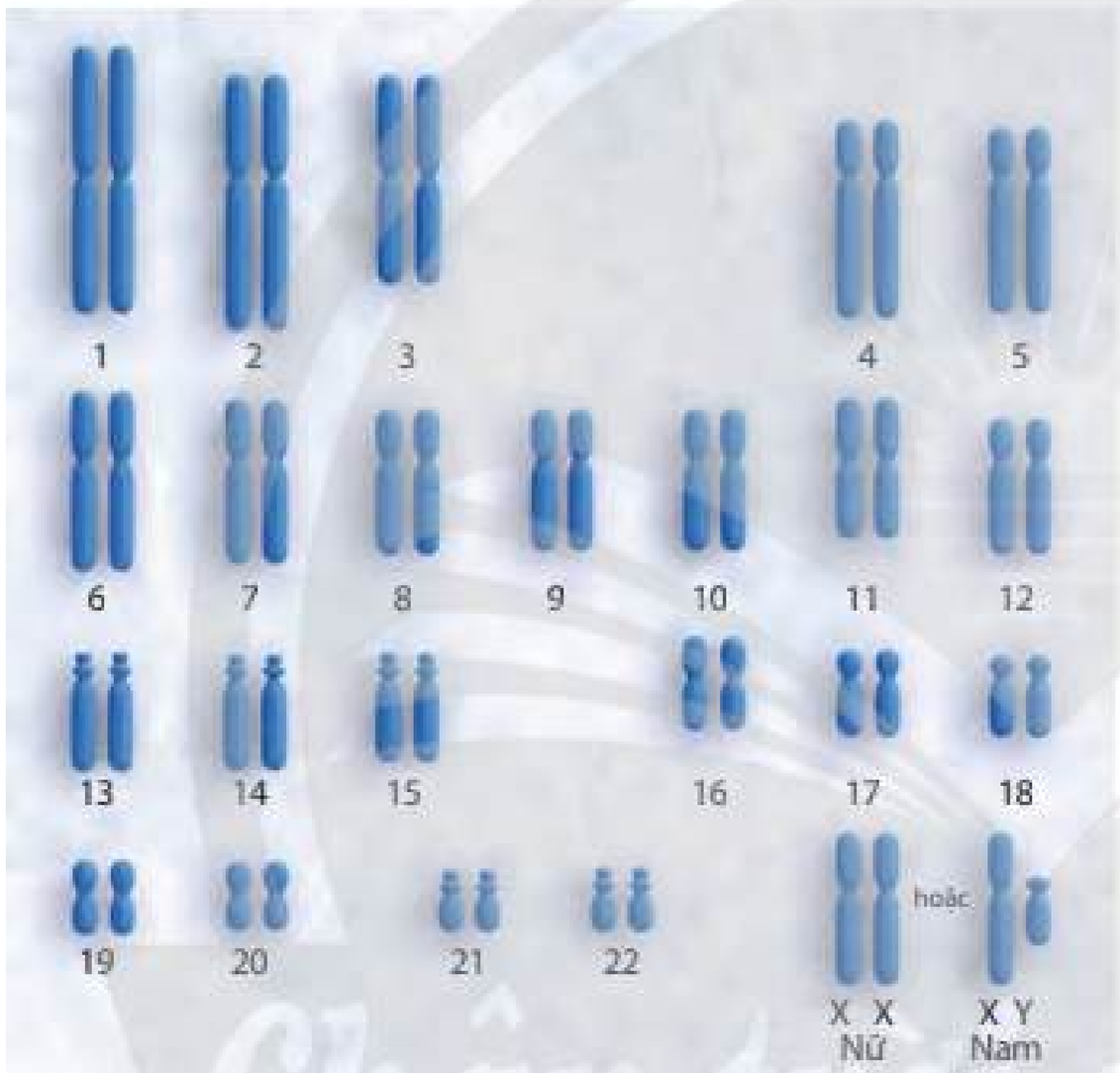
Kể thêm một số giống vật nuôi, cây trồng mang các đặc tính tốt được tạo ra bằng phương pháp lai hữu tính ở địa phương em.

• Giảm phân là hình thức phân chia của các tế bào sinh dục trong thời kì chín để tạo nên các giao tử, diễn ra gồm hai lần phân bào liên tiếp (gồm giảm phân I và giảm phân II). Từ một tế bào lưỡng bội qua giảm phân hình thành bốn giao tử có bộ nhiễm sắc thể đơn bội.

• Sự kết hợp giữa nguyên phân, giảm phân và thụ tinh đảm bảo duy trì bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội đặc trưng của các loài sinh sản hữu tính; đồng thời, tạo nên nhiều biến dị tổ hợp, cung cấp nguồn nguyên liệu cho quá trình tiến hoá và chọn giống.

3 CÁC LOẠI NHIỄM SẮC THỂ VÀ CƠ CHẾ XÁC ĐỊNH GIỚI TÍNH

Tìm hiểu nhiễm sắc thể thường và nhiễm sắc thể giới tính



▲ **Hình 43.5.** Bộ nhiễm sắc thể ở người

Trong tế bào, các nhiễm sắc thể được chia thành hai loại: **nhiễm sắc thể thường** (kí hiệu là A) mang các gene quy định tính trạng thường, tồn tại thành từng cặp tương đồng trong tế bào lưỡng bội và giống nhau ở hai giới; **nhiễm sắc thể giới tính** mang các gene quy định tính trạng thường và tính trạng giới tính, tồn tại thành từng cặp tương đồng (XX, giới đồng giao tử) hoặc không tương đồng (XY, giới dị giao tử). Ở một số loài côn trùng, nhiễm sắc thể giới tính chỉ có một chiếc (XO).

Ví dụ: Ở người, trên nhiễm sắc thể giới tính Y chứa gene SRY sản sinh nhân tố xác định tinh hoàn; ở ruồi giấm, gene quy định tính trạng màu mắt nằm trên vùng không tương đồng của nhiễm sắc thể giới tính.

6 Đọc thông tin và quan sát Hình 43.5, hãy:
a) Phân biệt nhiễm sắc thể thường và nhiễm sắc thể giới tính.
b) Xác định số lượng nhiễm sắc thể thường và nhiễm sắc thể giới tính ở người.

Tìm hiểu cơ chế xác định giới tính

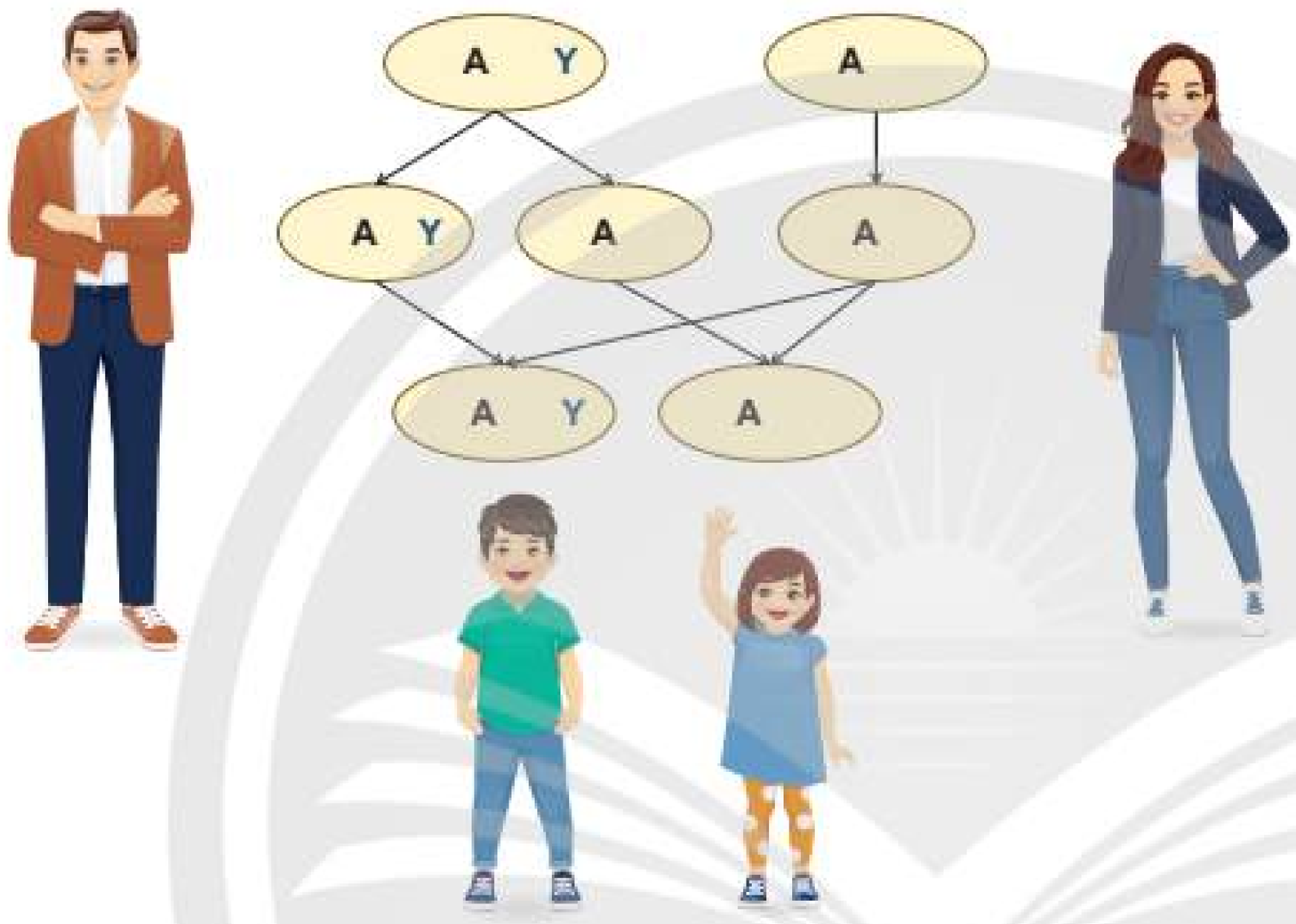
Giới tính của nhiều loài sinh vật sinh sản hữu tính phụ thuộc vào sự có mặt của cặp nhiễm sắc thể giới tính trong tế bào (Bảng 43.1). Giới tính ở các sinh vật này là do sự có mặt của cặp nhiễm sắc thể giới tính trong tế bào, cặp nhiễm sắc thể giới tính được hình thành do sự phân li của các nhiễm sắc thể giới tính trong

Chân trời sáng tạo

giảm phân và tổ hợp lại trong thụ tinh (Hình 43.6). Ở một số loài côn trùng (ong, kiến, …), sự xác định giới tính phụ thuộc vào bộ nhiễm sắc thể, con đực có bộ nhiễm sắc thể đơn bội (n), con cái có bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội (2n).

Bảng 43.1. Sự xác định giới tính ở một số loài

Loài	Cặp nhiễm sắc thể giới tính	
	Giới đực	Giới cái
Người, động vật có vú, ruồi giấm, cây me chua, …	XY	XX
Lưỡng cư, bò sát, chim, bướm, …	XX	XY
Châu chấu, cào cào, gián, …	XO	XX



▲ **Hình 43.6.** Cơ chế hình thành cặp nhiễm sắc thể giới tính ở người

7 Quan sát Hình 43.6, hãy trình bày cơ chế xác định giới tính ở người.

Sự xác định giới tính ở sinh vật còn chịu ảnh hưởng bởi các nhân tố của môi trường bên trong (hormone sinh dục) và bên ngoài cơ thể (ánh sáng, nhiệt độ, …). Ví dụ: Dùng methyl testosterone tác động vào cá vàng cái sẽ gây biến đổi kiểu hình thành giới đực trong khi cặp nhiễm sắc thể giới tính không thay đổi; ở rùa tai đỏ (*Trachemys scripta*), nếu trứng được ấp trong điều kiện từ 26 đến 28 °C sẽ nở thành con đực, từ 31 đến 32 °C sẽ nở thành con cái.

- Dựa vào chức năng, nhiễm sắc thể được chia thành nhiễm sắc thể thường (mang các gene quy định tính trạng thường) và nhiễm sắc thể giới tính (mang các gene quy định tính trạng thường và tính trạng giới tính).
- Cơ chế xác định giới tính ở nhiều loài sinh sản hữu tính là do sự có mặt của cặp nhiễm sắc thể giới tính hoặc bộ nhiễm sắc thể trong tế bào. Cặp nhiễm sắc thể giới tính được hình thành do sự phân li và tổ hợp của các nhiễm sắc thể giới tính trong giảm phân và thụ tinh. Giới tính của sinh vật còn chịu ảnh hưởng của các nhân tố môi trường trong và ngoài cơ thể.

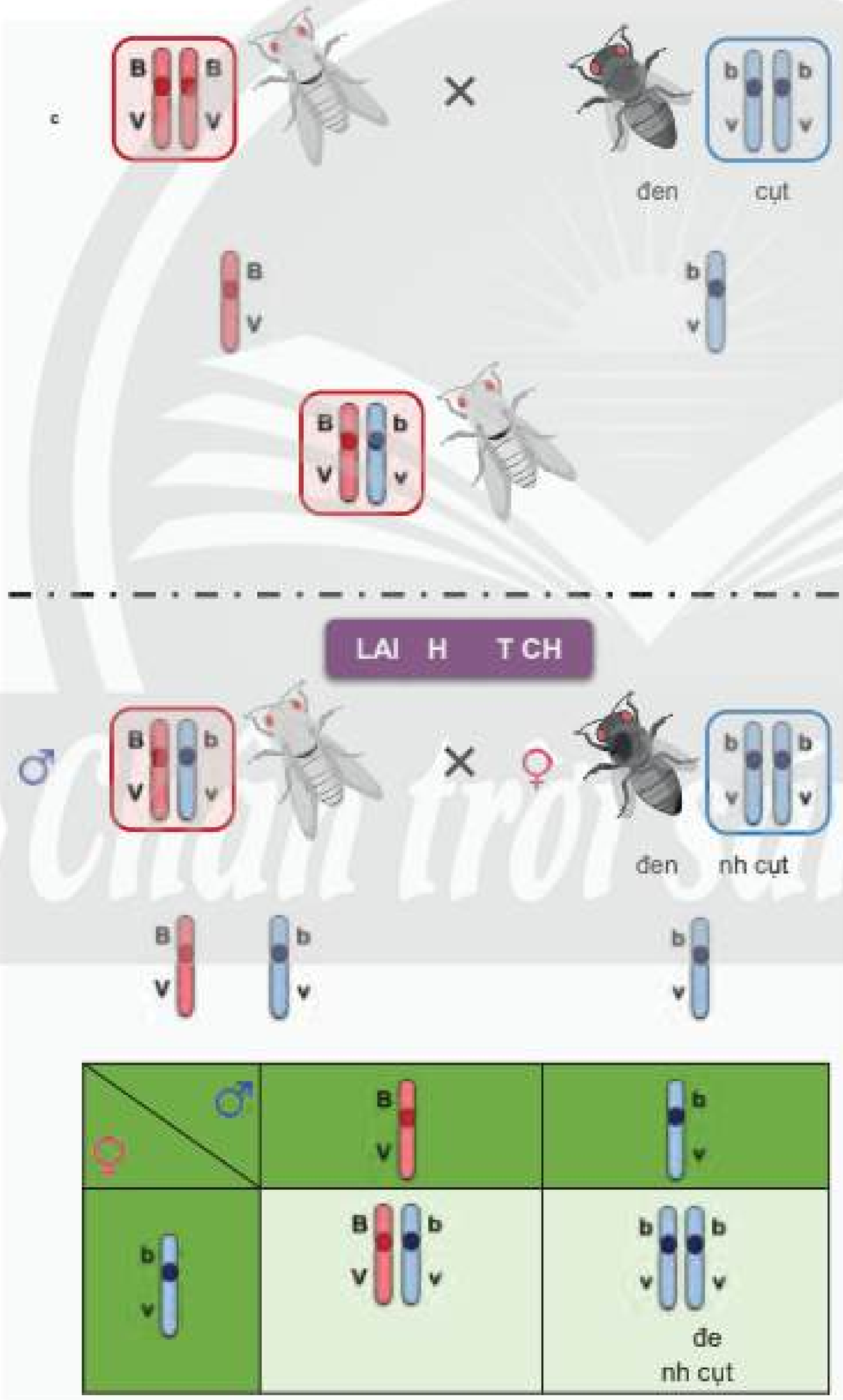
Trong thực tiễn, người ta có thể chủ động điều chỉnh tỉ lệ đực : cái ở vật nuôi cho phù hợp với mục đích sản xuất. Giải thích cơ sở của việc làm này. Cho ví dụ.

4 DI TRUYỀN LIÊN KẾT

Tìm hiểu khái niệm di truyền liên kết

Thomas Hunt Morgan và cộng sự đã thực hiện thí nghiệm nghiên cứu sự di truyền các tính trạng ở ruồi giấm *(Drosophila melanogaster)*. Từ kết quả thí nghiệm, ông đã phát hiện được hiện tượng liên kết gene (Hình 43.7).

8 Quan sát Hình 43.7, hãy:
a) Nhận xét sự di truyền của các gene quy định màu sắc thân và kích thước cánh ở ruồi giấm.
b) Cho biết hiện tượng di truyền liên kết là gì.



(Chú thích: **B** quy định thân xám; **b** quy định thân đen; **V** quy định cánh dài; **v** quy định cánh cụt)

▲ **Hình 43.7.** Cơ sở tế bào học của di truyền liên kết

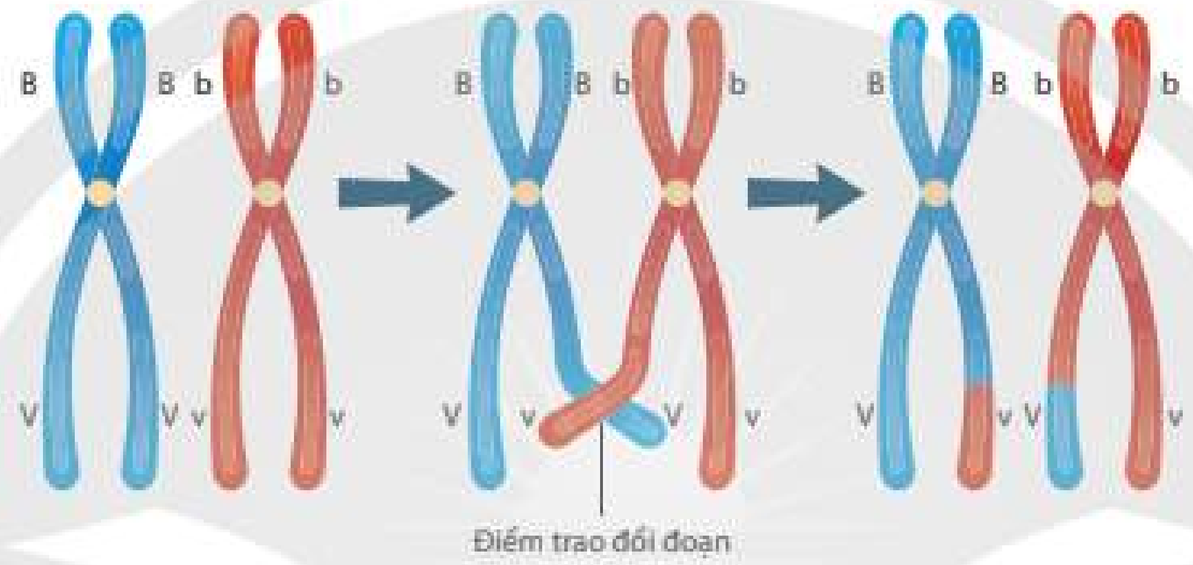
Lập bảng phân biệt di truyền liên kết và phân li độc lập dựa vào các tiêu chí sau: vị trí của các gene trên nhiễm sắc thể, sự phân li và tổ hợp của các gene, số lượng biến dị tổ hợp, kết quả phép lai phân tích.

Chân trời sáng tạo

Từ kết quả thí nghiệm, Morgan cho rằng sự di truyền đồng thời của tính trạng màu sắc thân và kích thước cánh ở ruồi giấm là do hiện tượng di truyền liên kết của các gene cùng nằm trên một nhiễm sắc thể. Trong đó, gene quy định tính trạng thân xám và cánh dài; gene quy định tính trạng thân đen và cánh cụt nằm trên cùng một nhiễm sắc thể nên phân li cùng nhau về một giao tử trong quá trình giảm phân và tổ hợp cùng nhau qua quá trình thụ tinh.

Có phải các gene nằm trên cùng một nhiễm sắc thể lúc nào cũng di truyền cùng nhau?

Trong thí nghiệm về ruồi giấm, khi đem lai phân tích ruồi cái F_1, Morgan đã thu được ở đời con bốn kiểu hình với tỉ lệ: 41,5% thân xám, cánh dài : 41,5% thân đen, cánh cụt : 8,5% thân xám, cánh cụt : 8,5% thân đen, cánh dài. Morgan đã giải thích kết quả thí nghiệm dựa trên hiện tượng trao đổi đoạn giữa các chromatid khác nguồn trong cặp nhiễm sắc thể kép tương đồng ở kì đầu của giảm phân I. Kết quả là các gene nằm trên từng đoạn nhiễm sắc thể tương ứng có thể đổi chỗ cho nhau (hoán vị gene), hình thành những tổ hợp gene mới.



▲ Hiện tượng trao đổi đoạn giữa các chromatid trong giảm phân I

Tìm hiểu ứng dụng của di truyền liên kết trong thực tiễn

Mặc dù di truyền liên kết làm hạn chế sự xuất hiện các biến dị tổ hợp nhưng đảm bảo được sự di truyền bền vững của từng nhóm tính trạng được quy định bởi các gene nằm trên một nhiễm sắc thể.

Trong chọn giống, người ta có thể chọn được những nhóm tính trạng tốt luôn đi kèm với nhau, hạn chế các tính trạng xấu tổ hợp với nhau. Ví dụ: Ở ngô, gene *oy1* mã hoá enzyme tham gia tổng hợp diệp lục và gene *orp2* mã hoá enzyme tham gia chuyển hoá tryptophan đều nằm trên cánh ngắn của nhiễm sắc thể số 10, sự liên kết của hai gene này được ứng dụng trong việc chọn lọc các giống ngô có khả năng quang hợp và chuyển hoá tryptophan cao, tích luỹ nhiều chất dinh dưỡng nhằm tăng năng suất cây trồng.

9 Hiện tượng di truyền liên kết có ý nghĩa như thế nào đối với sinh vật và con người?

- Di truyền liên kết là hiện tượng một nhóm tính trạng được quy định bởi các gene nằm trên cùng một nhiễm sắc thể di truyền cùng nhau.
- Di truyền liên kết đảm bảo sự di truyền ổn định của từng nhóm tính trạng ở sinh vật, nhờ đó, người ta có thể ứng dụng hiện tượng di truyền liên kết trong việc chọn được những nhóm tính trạng tốt luôn di truyền cùng nhau, tạo các tổ hợp gene quy định các tính trạng mong muốn.

BÀI 44

Di truyền học với con người

MỤC TIÊU

– Nêu được một số ví dụ về tính trạng ở người.
– Nêu được khái niệm về bệnh và tật di truyền ở người.
– Trình bày được một số tác nhân gây bệnh di truyền.
– Kể tên được một số hội chứng và bệnh di truyền ở người.
– Dựa vào ảnh (hoặc học liệu điện tử) kể tên được một số tật di truyền ở người.
– Nêu được vai trò của di truyền học với hôn nhân và trình bày được quan điểm về lựa chọn giới tính trong sinh sản ở người. Nêu được ý nghĩa của việc cấm kết hôn gần huyết thống.
– Tìm hiểu được một số bệnh di truyền ở địa phương.
– Tìm hiểu được tuổi kết hôn ở địa phương.

Vì sao Luật Hôn nhân và gia đình năm 2014 của Việt Nam nghiêm cấm kết hôn giữa những người có quan hệ họ hàng trong phạm vi ba đời?

1 TÍNH TRẠNG Ở NGƯỜI

Mô tả một số tính trạng ở người

Tính trạng ở người là các đặc điểm hình thái, cấu tạo, sinh lí của cơ thể người, nhờ đó có thể phân biệt được các đối tượng khác nhau.



▲ **Hình 44.1.** Một số đặc điểm về ngoại hình ở người

1 Quan sát Hình 44.1, hãy cho biết để phân biệt những người trong hình có thể dựa vào các đặc điểm nào.
2 Cho ví dụ về một số tính trạng ở người.

- Dựa vào các tính trạng ở người có thể phân biệt được các đối tượng khác nhau.
- Một số tính trạng ở người như: màu da, màu tóc, chiều cao, giới tính, …

2 BỆNH VÀ TẬT DI TRUYỀN Ở NGƯỜI

Tìm hiểu khái niệm bệnh và tật di truyền, các tác nhân gây bệnh di truyền ở người

Bệnh di truyền (rối loạn di truyền) là các bệnh lí gây ra bởi những biến đổi của vật chất di truyền (đột biến gene, đột biến nhiễm sắc thể) hoặc sai sót trong quá trình hoạt động của gene. **Tật di truyền** là những bất thường bẩm sinh có thể biểu hiện trong quá trình phát triển phôi thai, ngay từ khi mới sinh hoặc ở giai đoạn muộn hơn.

Các bệnh, tật di truyền có thể do rối loạn sinh lí nội bào hoặc ảnh hưởng của các tác nhân ngoại cảnh.

3 Hãy cho ví dụ về một số tác nhân gây bệnh di truyền ở người bằng cách hoàn thành Bảng 44.1.

Bảng 44.1. Một số tác nhân gây bệnh di truyền ở người

Tác nhân gây bệnh	Ví dụ
Tác nhân vật lí	?
Tác nhân hoá học	?
Tác nhân sinh học	?

Bảo vệ môi trường có vai trò như thế nào trong việc hạn chế các bệnh, tật di truyền ở người?

Tìm hiểu một số hội chứng di truyền ở người

Hội chứng di truyền ở người do các đột biến gene hoặc nhiễm sắc thể gây ra hàng loạt các biểu hiện bất thường trên cơ thể, hình thành nhiều triệu chứng của bệnh. Ở người có một số hội chứng phổ biến do:

– Đột biến gene: hội chứng Fragile X, Dravet (một loại bệnh động kinh), …

– Đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể: hội chứng tiếng mèo kêu (Cri-du-chat), Jacobsen, …

– Đột biến số lượng nhiễm sắc thể: hội chứng Down, Turner, Klinefelter, …

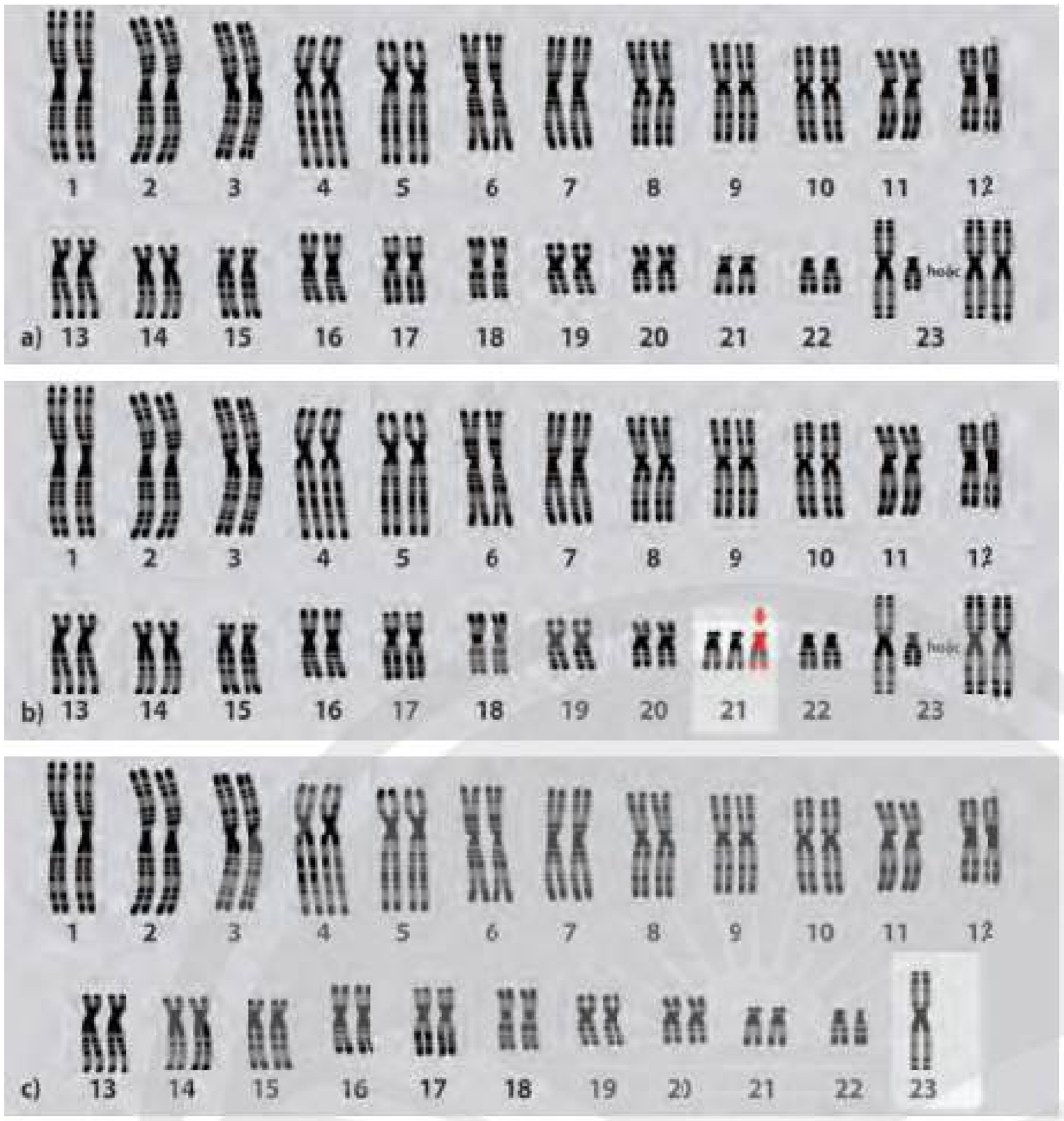
4 Đọc thông tin và quan sát Hình 44.2, xác định các đặc điểm có thể sử dụng để nhận biết bệnh nhân mắc hội chứng Down.

Hội chứng Down có các biểu hiện: cổ ngắn, khe mắt xếch, mắt một mí, lưỡi dày và hơi thè ra, giảm trương lực cơ, trí tuệ kém phát triển, thường dị tật tim bẩm sinh, khoảng cách giữa hai mắt xa nhau, mũi thấp, …



▲ **Hình 44.2.** Biểu hiện bên ngoài ở trẻ mắc hội chứng Down

Hội chứng Turner có các biểu hiện: lùn, cổ ngắn, kiểu hình giới tính nữ, tuyến vú và buồng trứng không phát triển, không có kinh nguyệt, trí tuệ kém phát triển, mắc một số dị tật bẩm sinh, …



▲ **Hình 44.3.** Bộ nhiễm sắc thể ở người: người bình thường (a); người mắc hội chứng Down (b) và người mắc hội chứng Turner (c)

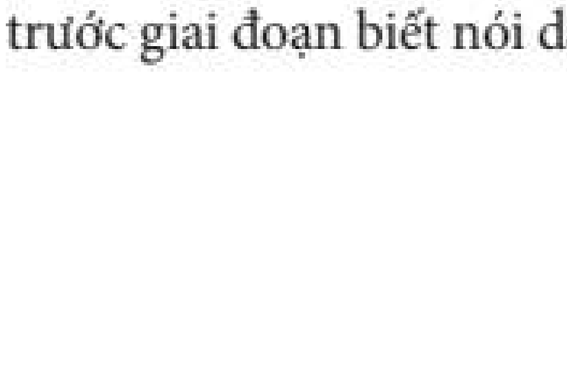
5 Quan sát Hình 44.3, hãy cho biết:

a) Sự khác nhau giữa bộ nhiễm sắc thể của người mắc hội chứng Down, Turner so với người bình thường.

b) Tại sao người mắc hội chứng Turner có biểu hiện kiểu hình giới tính nữ?

Tìm hiểu một số bệnh di truyền ở người

Phần lớn các bệnh di truyền ở người do các đột biến gene (trội hoặc lặn, trên nhiễm sắc thể thường hoặc nhiễm sắc thể giới tính) gây nên như Huntington, bạch tạng, máu khó đông, mù màu đỏ lục, câm điếc bẩm sinh, …



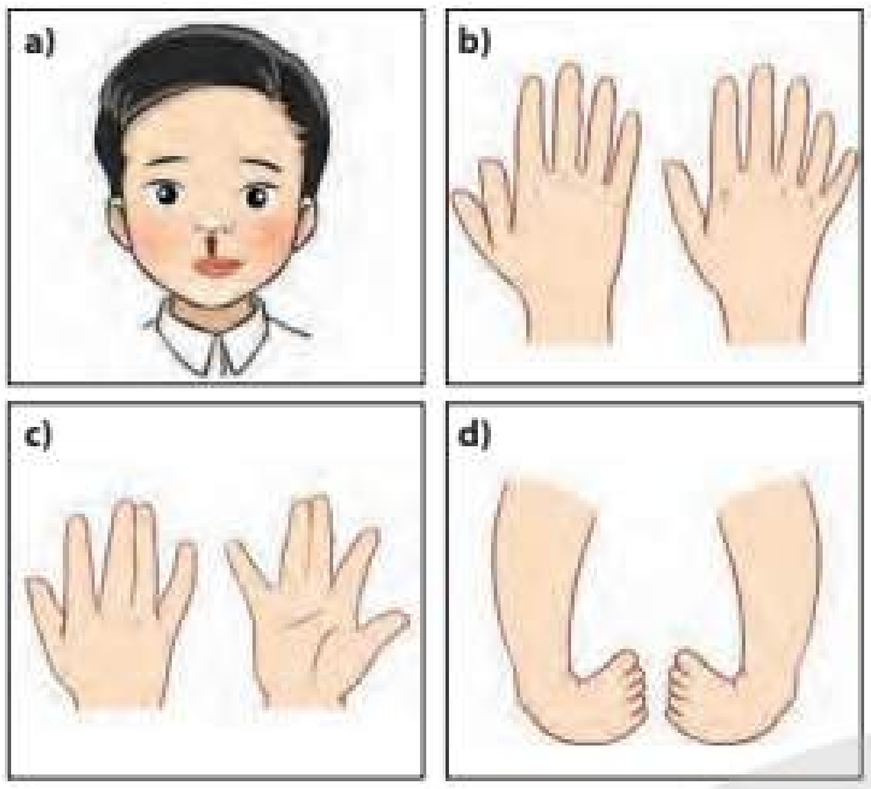
▲ **Hình 44.4.** Biểu hiện bên ngoài ở người mắc bệnh bạch tạng

Bệnh bạch tạng do đột biến gene lặn trên nhiễm sắc thể thường gây ra, người bệnh không sản xuất được enzyme tyrosinase cần cho sự tổng hợp sắc tố melanin dẫn đến thiếu sắc tố này ở một số bộ phận như da, tóc, đồng tử.

6 Quan sát Hình 44.4, hãy cho biết biểu hiện bên ngoài ở người mắc bệnh bạch tạng có gì khác so với người bình thường.

Câm điếc bẩm sinh do đột biến gene lặn trên nhiễm sắc thể thường gây rối loạn cấu tạo của tai trong dẫn đến mất hoàn toàn thính lực. Trẻ bị điếc bẩm sinh do không thể tiếp nhận tín hiệu âm thanh từ môi trường xung quanh, đặc biệt là trước giai đoạn biết nói dẫn đến hậu quả là câm bẩm sinh.

Tìm hiểu một số tật di truyền ở người



▲ **Hình 44.5.** Một số tật di truyền ở người

Nhiều dạng đột biến gene hoặc nhiễm sắc thể đã gây ra các bất thường về hình thái, có thể biểu hiện trong quá trình phát triển phôi thai, từ khi mới sinh hoặc muộn hơn. Một số tật di truyền ở người được mô tả trong Hình 44.5.

7 Xác định tên gọi tương ứng và mô tả biểu hiện của các tật di truyền ở người trong Hình 44.5.

– Tật khoèo chân.
– Tật bàn tay có nhiều ngón.
– Tật hở khe môi, hàm.
– Tật dính ngón tay.

- Bệnh, tật di truyền ở người là những bất thường bẩm sinh của cơ thể, phát sinh do đột biến gene hoặc đột biến nhiễm sắc thể. Bệnh, tật di truyền ở người có thể gây nên bởi các tác nhân vật lí, hoá học và sinh học trong tự nhiên, do ô nhiễm môi trường, …
- Dựa vào đặc điểm di truyền và biểu hiện bên ngoài, người ta có thể nhận biết các hội chứng (Down, Turner, …), bệnh di truyền (bạch tạng, câm điếc bẩm sinh, …) và tật di truyền (hở khe môi, hàm; dính ngón tay; …).

3 DI TRUYỀN HỌC VỚI HÔN NHÂN

Tìm hiểu vai trò của di truyền học với hôn nhân

Đối với hôn nhân, di truyền học có vai trò quan trọng trong việc chẩn đoán, cung cấp thông tin về khả năng mắc các bệnh di truyền ở đời con của các gia đình đã có tiền sử mắc bệnh.

Kết quả nghiên cứu di truyền trên quần thể người cho thấy những người có họ hàng thân thuộc thường mang một số gene giống nhau, trong đó có các gene lặn có hại; do đó, khoảng 20 – 30% số con của những cặp vợ chồng kết hôn cận huyết chết non hoặc mắc các bệnh, tật di truyền. Bên cạnh đó, việc kết hôn khi chưa đủ tuổi theo quy định của pháp luật không chỉ gây hại cho sức khoẻ, tâm lí của người mẹ mà còn ảnh hưởng đến sự phát triển bình thường của đứa trẻ (tăng tỉ lệ mắc các bệnh di truyền, dị tật bẩm sinh, suy dinh dưỡng, tăng tỉ lệ tử vong, …). Như vậy, hôn nhân cận huyết và kết hôn sớm làm tăng tỉ lệ mắc bệnh, tật ở người, làm suy thoái nòi giống, tạo gánh nặng cho gia đình và xã hội.

8 Theo Luật Hôn nhân và gia đình năm 2014 của Việt Nam, người từ độ tuổi nào thì được phép kết hôn?

Tại sao nên thực hiện tư vấn di truyền trước khi kết hôn?

Tại Việt Nam, một trong những bệnh di truyền phổ biến do hôn nhân cận huyết là tan máu di truyền (Thalassemia). Người bệnh có biểu hiện thiếu máu, ứ đọng sắt trong cơ thể, biến dạng xương mặt và có tỉ lệ tử vong cao. Có khoảng 13% dân số Việt Nam mang gene bệnh thalassemia.

Nhằm giảm thiểu trường hợp mắc thalassemia, Viện Huyết học – Truyền máu Trung ương đã phối hợp với ngành Y tế ở một số tỉnh để tiến hành sàng lọc hoặc chẩn đoán trước sinh; tổ chức tuyên truyền, giáo dục sức khoẻ cho người dân. Trong tương lai, có thể áp dụng nhiều biện pháp để điều trị bệnh như ghép tế bào gốc cuống rốn, liệu pháp gene, ghép gene.

Tìm hiểu vai trò của di truyền học với lựa chọn giới tính trong sinh sản ở người

Trên thế giới, tỉ lệ nam : nữ ở giai đoạn sơ sinh là 1,05 : 1 đối với sinh sản tự nhiên. Tại Việt Nam, tỉ lệ giới tính khi sinh là 1,12 : 1.

Việc lựa chọn giới tính ở thai nhi có thể dẫn đến một số hậu quả như: hiện tượng mất cân bằng giới tính; tỉ lệ nạo phá thai tăng cao; nam giới gặp khó khăn trong việc kết hôn; gia tăng các tệ nạn xã hội gây ảnh hưởng tiêu cực đến tâm lí con người và nền kinh tế, chính trị, xã hội. Do đó, trong Luật Hôn nhân và gia đình năm 2014 của Việt Nam đã quy định chi tiết nghiêm cấm các hành vi lựa chọn giới tính thai nhi dưới mọi hình thức để bảo đảm cân bằng giới tính theo quy luật sinh sản tự nhiên; thực hiện kế hoạch hoá gia đình nhằm tạo cơ cấu dân số hợp lí về giới tính, độ tuổi.

9 Theo em, tại sao việc lựa chọn giới tính trong sinh sản ở người bị pháp luật nghiêm cấm?

Di truyền học góp phần giải thích cơ sở sinh học của quy định về độ tuổi kết hôn, không được kết hôn giữa những người có cùng huyết thống trong vòng ba đời cũng như quy định nghiêm cấm các hành vi lựa chọn giới tính thai nhi dưới mọi hình thức của Luật Hôn nhân và gia đình.

Tìm hiểu và nhận xét thông tin về tuổi kết hôn, một số bệnh di truyền ở địa phương em theo các nội dung gợi ý trong các bảng sau.

Bảng 1. Kết quả tìm hiểu tuổi kết hôn ở địa phương

STT	Họ và tên	Giới tính	Tuổi kết hôn
1	?	?	?
…	?	?	?

Bảng 2. Kết quả tìm hiểu một số bệnh di truyền ở địa phương

Người được điều tra	Bệnh di truyền mắc phải	Nguyên nhân	Tình trạng bệnh (nhẹ, nặng, có biến chứng, …)
1	?	?	?
…	?	?	?

BÀI 45

Ứng dụng công nghệ di truyền vào đời sống

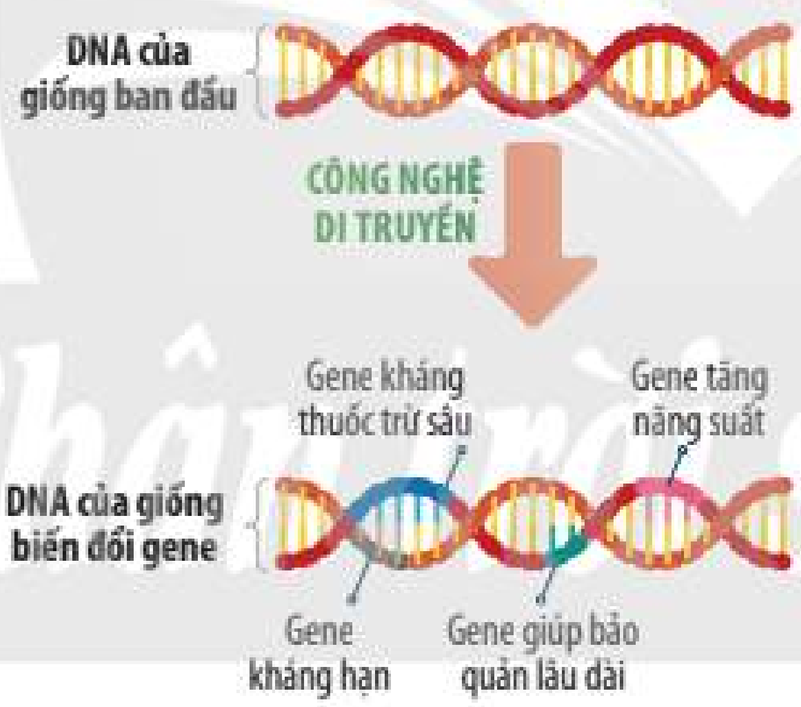
MỤC TIÊU

– Nêu được một số ứng dụng công nghệ di truyền trong nông nghiệp, y học, pháp y, làm sạch môi trường, an toàn sinh học.
– Nêu được một số vấn đề về đạo đức sinh học trong nghiên cứu và ứng dụng công nghệ di truyền.
– Tìm hiểu được một số sản phẩm ứng dụng công nghệ di truyền tại địa phương.

Drew Weissman và Katalin Kariko là hai nhà khoa học đạt giải Nobel năm 2023 với nghiên cứu ứng dụng công nghệ di truyền để sản xuất vaccine mRNA phòng chống COVID-19. Trong tương lai, công nghệ di truyền sẽ ngày càng đóng vai trò quan trọng hơn vào đời sống và xã hội. Tuy nhiên, liệu tất cả các ứng dụng của công nghệ di truyền đều mang lại lợi ích cho con người và được nhân loại đón nhận không?

1 ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ DI TRUYỀN

Tìm hiểu ứng dụng công nghệ di truyền trong nông nghiệp



▲ **Hình 45.1.** Sơ đồ minh hoạ chuyển gene ở thực vật

1 Quan sát Hình 45.1 và đọc thông tin ở Bảng 45.1, hãy cho biết giống cây trồng biến đổi gene có những đặc tính vượt trội nào so với giống ban đầu.

Công nghệ di truyền được ứng dụng trong nông nghiệp hiện nay chủ yếu tập trung vào việc tạo ra các giống cây trồng, vật nuôi chuyển gene có năng suất cao, chống chịu bệnh hoặc có khả năng sinh trưởng và phát triển trong các điều kiện môi trường khắc nghiệt. Ngoài ra, công nghệ di truyền ứng dụng trong nông nghiệp còn được thực hiện trên đối tượng vi sinh vật, giúp tạo ra các giống vi sinh vật được sử dụng làm thuốc trừ sâu sinh học, kháng bệnh cho vật nuôi, cải tạo chất lượng đất, làm sạch chuồng trại chăn nuôi, …

Hãy tìm hiểu thực tế và cho biết ở địa phương em có sử dụng giống cây trồng biến đổi gene không? Nếu có, hãy liệt kê một số loại cây trồng đó.

Bảng 45.1. Một số giống thực vật biến đổi gene được sử dụng làm thức ăn chăn nuôi được cấp giấy xác nhận tại Việt Nam

Giống cây trồng biến đổi gene	Đặc tính của giống	Năm
Ngô	Chịu hạn.	2015
	Kháng sâu hại thuộc bộ Cánh cứng.	2018
	Mang gene mã hoá protein kháng thuốc diệt cỏ.	2019
	Gene mã hoá enzyme α-amylase.	2019
Đậu tương (đậu nành)	Kháng thuốc trừ cỏ Dicamba.	2015
	Mang gene mã hoá protein tăng cường hàm lượng oleic acid.	2019
Cải dầu	Kháng thuốc trừ cỏ Glyphosate.	2020
	Phục hồi bất dục đực và kháng thuốc trừ cỏ Glufosinate.	2020
Củ cải đường	Kháng thuốc trừ cỏ Glyphosate.	2020
Bông	Kháng sâu hại thuộc bộ Cánh vảy.	2020
	Kháng thuốc trừ cỏ Glyphosate.	2020

Tìm hiểu ứng dụng công nghệ di truyền trong y học, pháp y

Công nghệ di truyền được ứng dụng trong y học để sản xuất thuốc chữa bệnh, xây dựng các bộ KIT chẩn đoán, sản xuất vaccine, chỉnh sửa gene đột biến, … Một số ứng dụng nổi bật như:

– Sử dụng vi khuẩn *E. coli* mang gene mã hoá protein insulin của người để sản xuất insulin cho người bệnh tiểu đường.

– Ứng dụng kĩ thuật liệu pháp gene để thay thế gene bệnh bằng gene bình thường nhằm điều trị bệnh suy giảm miễn dịch tổ hợp SCID.

– Ứng dụng công nghệ mRNA trong sản xuất vaccine phòng chống COVID-19 (giải Nobel trong lĩnh vực Sinh lí học hoặc Y học năm 2023).

– Trong pháp y, công nghệ di truyền được ứng dụng để phân tích DNA giúp xác định quan hệ họ hàng hoặc xác định được danh tính nạn nhân/tội phạm.

2 Đọc thông tin và cho biết những thành tựu công nghệ di truyền nào đã được ứng dụng tại địa phương nơi em sống.

Tại sao việc sản xuất insulin từ vi khuẩn *E. coli* có nhiều ưu điểm hơn việc chiết insulin từ tuyến tuỵ của động vật?

Trong đợt dịch bệnh COVID-19 bùng nổ, Bộ Y tế đã cấp phép cho 8 loại vaccine được sử dụng trong điều kiện khẩn cấp gồm: (1) AstraZeneca; (2) Sputnik V; (3) Vero cell; (4) Pfizer; (5) Moderna; (6) Janssen; (7) Hayat-vax; (8) Abdala. Hãy tìm hiểu thông tin và cho biết loại vaccine nào trong số tám loại ở trên được sản xuất nhờ ứng dụng công nghệ mRNA.

Tìm hiểu ứng dụng công nghệ di truyền trong làm sạch môi trường

Công nghệ di truyền được ứng dụng trong làm sạch môi trường nhằm tạo ra các sinh vật biến đổi gene có khả năng phân huỷ chất thải hiệu quả nhanh; có sức sống, chống chịu tốt; có khả năng chuyển hoá hoá học để trung hoà độc tố, cải tạo môi trường đất; …

Các sinh vật biến đổi gene ứng dụng trong xử lí ô nhiễm môi trường thường là vi sinh vật (vi khuẩn, vi nấm, vi tảo, …).

Một số sản phẩm vi sinh vật biến đổi gene được sử dụng trong xử lí ô nhiễm môi trường hiện nay như: vi khuẩn phân huỷ rác thải hữu cơ, vi khuẩn phân huỷ dầu mỏ, vi khuẩn chuyển hoá kim loại nặng, vi khuẩn phân huỷ thuốc trừ sâu, …

3 Theo em, vi sinh vật biến đổi gene dùng để phân huỷ rác thải hữu cơ cần có những đặc tính nào?

Hãy tìm hiểu thực tế và cho biết ở địa phương em có sử dụng chế phẩm vi sinh vật để làm sạch môi trường không? Nếu có, hãy xác định đó có phải là vi sinh vật biến đổi gene không?

Tìm hiểu ứng dụng công nghệ di truyền trong an toàn sinh học

An toàn sinh học là các biện pháp quản lí để bảo đảm an toàn đối với môi trường, đa dạng sinh học, sức khoẻ con người và vật nuôi. Quá trình nghiên cứu và ứng dụng công nghệ di truyền trực tiếp tác động vào nhiều loại tác nhân sinh học nguy hiểm, vì thế cần thiết phải đảm bảo các nguyên tắc an toàn sinh học một cách nghiêm ngặt.

Một số ứng dụng nổi bật của công nghệ di truyền trong an toàn sinh học như:

– Sử dụng kĩ thuật giải trình tự gene thế hệ mới đã giúp công bố nhanh trình tự gene của các virus gây bệnh nguy hiểm như SARS, COVID-19, … từ đó giúp sản xuất nhanh vaccine để phòng bệnh.

– Sử dụng kĩ thuật tổng hợp đoạn mồi ứng dụng để phát hiện nhanh vi sinh vật gây bệnh trên vật nuôi, cây trồng và con người bằng kĩ thuật phân tử.

– Ứng dụng công nghệ kháng thể đơn dòng trong chẩn đoán nhanh người mắc bệnh COVID-19.

4 Em hãy nêu ví dụ về ứng dụng công nghệ di truyền trong an toàn sinh học mà em biết.

Công nghệ di truyền đã và đang được ứng dụng rộng rãi trong tất cả các lĩnh vực của đời sống và xã hội như:

- Trong nông nghiệp: tạo giống cây trồng, vật nuôi mới có nhiều đặc tính ưu việt hơn so với giống gốc; tạo thuốc trừ sâu sinh học.
- Trong y học, pháp y: sản xuất thuốc, chỉnh sửa gene, sản xuất vaccine, nhận diện cá thể, …
- Trong xử lí ô nhiễm môi trường: tạo chủng vi sinh vật có khả năng làm sạch môi trường.
- Trong an toàn sinh học: nghiên cứu tạo ra các kĩ thuật mới hiệu quả hơn để tăng tốc độ chẩn đoán bệnh, nghiên cứu hệ gene của vật gây bệnh, …

Thực phẩm biến đổi gene đầu tiên được thương mại hoá là cà chua. Năm 1994, nước Mỹ đã phê chuẩn cho phép bán giống cà chua Flavr Savr được tạo ra bằng kĩ thuật biến đổi gene. Cà chua Flavr Savr tạo quả chín nhưng không bị mềm, giúp thuận lợi trong thu hoạch, vận chuyển và bảo quản.



▲ Cà chua Flavr Savr

Năm 2008, nhóm của Cathie Martin và Eugeneio Butelli từ Trung tâm John Innes ở Anh đã tạo ra giống cà chua tím bằng kĩ thuật chuyển gene. Giống cà chua tím được tạo ra bằng cách chuyển gene tổng hợp sắc tố anthocyanin từ cây hoa mõm chó vào cà chua, giúp cà chua biến đổi gene có hàm lượng sắc tố anthocyanin cao hơn, giúp giảm viêm, giảm nguy cơ mắc tiểu đường tuýp 2 và ung thư.

2 ĐẠO ĐỨC SINH HỌC TRONG NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ DI TRUYỀN

Tìm hiểu về đạo đức sinh học trong nghiên cứu và ứng dụng công nghệ di truyền

Công nghệ di truyền đã mang lại nhiều lợi ích cho con người, tuy nhiên nó cũng đã can thiệp vào hệ gene của sinh vật, làm thay đổi sự phát triển tự nhiên của sinh vật và phát sinh các vấn đề liên quan đến đạo đức sinh học. Có thể kể đến một số ví dụ cụ thể sau:

– Sự kiện nhân bản thành công cừu Dolly đã mở ra nhiều hướng nghiên cứu mới như: bảo tồn động vật quý hiếm, tạo động vật nhân tạo cho các thí nghiệm y sinh, sản xuất các cơ quan nội tạng phục vụ cấy ghép tạng, … Tuy nhiên, nếu thành tựu này được ứng dụng để nhân bản người sẽ mang lại nhiều thách thức cho xã hội. Vì thế, các nước đều cấm nhân bản người; một số nước cho phép ứng dụng để nhân bản các mô, cơ quan của người phục vụ cho mục đích nghiên cứu và cấy ghép.

– Công nghệ di truyền liên quan đến chỉnh sửa gene, thay thế gene đã mở ra hướng điều trị các bệnh nan y của người do sai hỏng di truyền bẩm sinh. Tuy nhiên, ngoài sự rủi ro phát sinh trong quá trình thực hiện, có thể gây ra các đột biến không mong muốn, việc thao tác trên phôi người để chỉnh sửa gene cũng chưa nhận được sự đồng thuận cao liên quan đến đạo đức sinh học.

– Công nghệ di truyền nghiên cứu phát triển các công cụ phân tử ứng dụng trong chẩn đoán sớm bệnh di truyền, tầm soát các bệnh nan y nhằm hỗ trợ tư vấn và điều trị hiệu quả hơn. Tuy nhiên, việc sử dụng các công cụ phân tử để chẩn đoán sớm giới tính thai nhi vì mục đích lựa chọn giới tính là vi phạm đạo đức sinh học, bị pháp luật nghiêm cấm.

5 Đạo đức sinh học là gì? Tại sao chúng ta cần đặc biệt quan tâm đến vấn đề đạo đức sinh học trong nghiên cứu và ứng dụng công nghệ di truyền?

Tại sao nhân bản vô tính ở người bị các quốc gia trên thế giới xem là vi phạm đạo đức sinh học?

• Đạo đức sinh học là những quy tắc ứng xử phù hợp với đạo đức xã hội trong nghiên cứu và ứng dụng những thành tựu của sinh học vào thực tiễn, bao hàm sự đánh giá về lợi ích và rủi ro bởi các can thiệp của con người vào sự sống.

• Các thành tựu trong công nghệ di truyền đã, đang và sẽ giúp con người giải quyết được nhiều thách thức trong nhiều lĩnh vực của đời sống như: y học, pháp y, môi trường, nông nghiệp, an toàn sinh học, … Tuy nhiên, quá trình nghiên cứu, ứng dụng công nghệ di truyền bắt buộc tác động vào hệ gene của sinh vật, đặc biệt là hệ gene của người. Quá trình đó đã làm phát sinh các rủi ro về kĩ thuật, hệ luỵ về đời sống và xã hội dẫn đến vi phạm đạo đức sinh học. Vì thế, trong nghiên cứu và ứng dụng các thành tựu của sinh học cần tuân thủ các nguyên tắc về đạo đức sinh học.

– Năm 1968, Robert Edwards đã cho thụ tinh thành công trứng người trong phòng thí nghiệm. Sau đó, vào năm 1978, với sự hỗ trợ của bác sĩ sản khoa Patrick Steptoe, ông và cộng sự đã tạo ra đứa trẻ bằng thụ tinh trong ống nghiệm đầu tiên ở Anh. Với thành công này, ông đã được trao giải Nobel vào năm 2010.



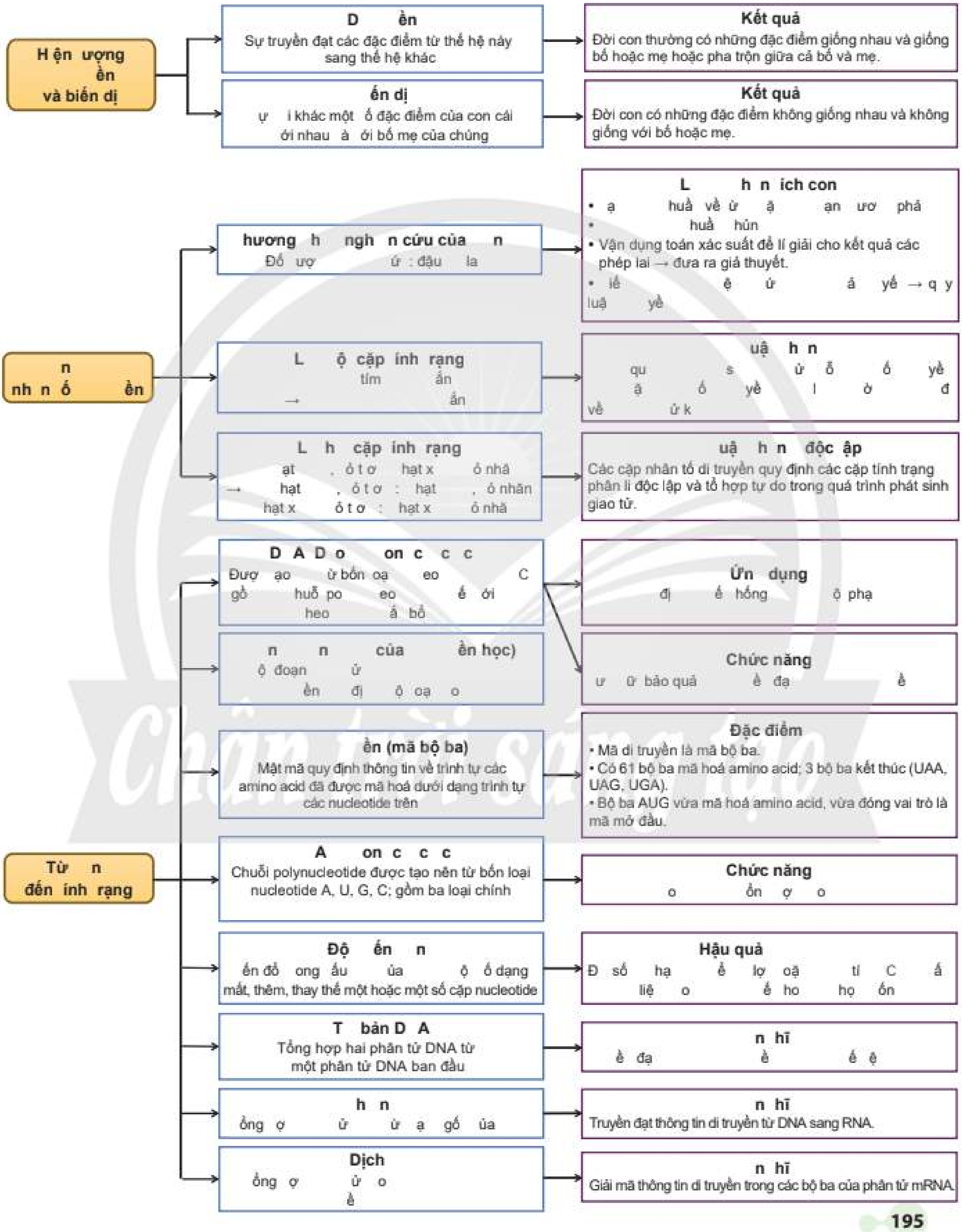
▲ Louise Joy Brown – Đứa trẻ đầu tiên được sinh ra bằng kĩ thuật thụ tinh trong ống nghiệm

– Năm 2018, một nhà khoa học đã công bố kết quả về việc sử dụng kĩ thuật CRISPR-Cas9 chỉnh sửa gene của phôi thai để tạo ra hai bé gái sinh đôi có khả năng để kháng với HIV. Với công bố này, tháng 12 năm 2019, ông đã bị toà án kết án ba năm tù vì tội vi phạm vấn đề đạo đức trong nghiên cứu.

Theo em, tại sao cả hai nghiên cứu đều được thực hiện trên người nhưng nghiên cứu của Robert Edwards không vi phạm đạo đức sinh học?

ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 11

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC



D ru ền nh ễm sắc hể

h ễ ắc hể ở nh ậ nh n hực
Đặ ư ề dạng, cấu trúc ố lượn

- **Số lượng**
  Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội (2n) hoặc đơn bội (n).
- **Hình dạng**
  Tâm cân, tâm lệch, tâm mút.
- **Cấu c**
  Cấu trúc cuộn xoắn có trật tự giữa DNA và chủ yếu với protein loại histone.

Độ ến nh ễ sắc hể
iến đổi ấu ú hoặ ố lượ iễ ả ể

- **Độ ến cấu c**
  Gồm các dạng: mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn, chuyển đoạn,...
- **Độ ến số lượng**
  ồ đạn ệ bội đa bội.

gu n h n
ồ ia ia ế bào hất.
Từ một tế bào lưỡng bội hình thành hai tế bào con có số lượng nhiễm sắc thể giống nhau và giống tế bào ban đầu

- **nghĩ**
  - Duy trì ổn định bộ nhiễm sắc thể ở loài sinh sản vô tính.
  - Tạo ra các tế bào mới thay thế các tế bào già hoặc bị tổn thương, giúp cơ thể sinh trưởng và phát triển, cơ sở của các phương pháp nhân giống vô tính.

à h n
ồ iả ià l.
Từ một tế bào lưỡng bội hình thành bốn giao tử có bộ nhiễm sắc thể đơn bội

- **nghĩ**
  Tạo nhiều giao tử mang các nhiễm sắc thể có nguồn gốc khác nhau, hình thành nhiều biến dị tổ hợp, cung cấp nguồn nguyên liệu cho quá trình tiến hoá và chọn giống.

h ễ sắc hể hường
Mang gene quy định tính trạng thường

- **Đặc điểm**
  Tồn tại thành từng cặp tương đồng, giống nhau ở hai giới.

h ễ sắc hể g ớ inh
Mang gene quy định tính trạng thường và tính trạng giới tính

- **Đặc điểm**
  Tồn tại thành cặp tương đồng hoặc không tương đồng, khác nhau ở hai giới.

D ru ền li n kết
C gene nằ ộ iễ á hể ạo nhó gene li ế i uyền nhau

- **nghĩ**
  Đả bảo sự i uyề ổ đị ủa ừ ó tí ạn ở i ậ.

D ền học ngườ

Tính rạng ở ngườ
C đặ đ ể để ệ ườ ới ườ

- **Ví dụ**
  ề giớ

ệnh ậ ền ở ngườ
độ ến hoặ ễ á ề

- **Ví dụ**
  - ộ ứ
  - ện è ạ ạng đ é bầ
  - ậ ề ở

D ền học ở hôn nhân
á ơ ở họ ủa đị Luậ đ

- **V**
  ốn bệnh ậ ề ở ườ hạ ế ấ bẩn giớ

Ứng dụng công nghệ ền

Ứng dụng
ệp họ
bảo ệ ườ họ

- **Ví dụ**
  ạ ậ é đổ à xuấ liệ

Đạo đức nh học
Những quy tắc ứng xử phù hợp với đạo đức xã hội trong nghiên cứu và ứng dụng những thành tựu của sinh học vào thực tiễn

- **Một số vấn đề trong nghiên cứu và ứng dụng công nghệ di truyền**
  Bên cạnh các mặt tích cực (như: bảo tồn nguồn gene quý, chẩn đoán sớm và điều trị các bệnh di truyền, ...), công nghệ di truyền can thiệp vào hệ gene của sinh vật và con người gây nhiều hệ luỵ. Ví dụ: Tác hại của việc nhân bản vô tính ở người, chẩn đoán giới tính thai nhi dẫn đến lựa chọn giới tính, ...

Chân trời sáng tạo

B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Một đoạn mRNA ở sinh vật nhân sơ có trình tự các nucleotide như sau:

5' …UUCAUGAAUCUUGUGUCCGAA… 3'

7 15

a) Xác định trình tự nucleotide trên mạch khuôn của gene mã hoá đoạn mRNA trên.

b) Nếu cặp nucleotide ở vị trí số 7 trên gene bị thay thế bằng cặp G – C thì chiều dài và số liên kết hydrogen của gene sẽ thay đổi như thế nào?

2. Ở ngô, bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội trong tế bào bình thường là 2n = 20. Xác định số lượng nhiễm sắc thể trong tế bào ở các trường hợp sau:

(1) Thể ba. (2) Thể một. (3) Thể tam bội.

3. Đọc đoạn thông tin sau và trả lời câu hỏi.

Ở người, bệnh Tay-Sachs do một allele đột biến nằm trên nhiễm sắc thể thường quy định. Trẻ em đồng hợp tử về allele đột biến không có khả năng mã hoá enzyme chuyển hoá lipid dẫn đến lipid bị tích tụ trong các tế bào não, gây nên hiện tượng co giật, thoái hoá dây thần kinh vận động, mù loà, suy giảm trí tuệ và chết trong vòng vài năm. Trẻ em có kiểu gene dị hợp tử không mắc bệnh do lượng enzyme được tổng hợp đủ để ngăn ngừa sự tích tụ lipid trong tế bào não.

a) Bệnh Tay-Sachs có được gọi là bệnh di truyền không? Tại sao?

b) Allele đột biến gây bệnh Tay-Sachs là allele trội hay allele lặn? Giải thích.

c) Nếu bố và mẹ đều không mắc bệnh Tay-Sachs thì có khả năng sinh con mắc bệnh không? Giải thích.

4. Ngày nay, công nghệ di truyền được ứng dụng trong việc giám định mối quan hệ huyết thống giữa các đối tượng khác nhau, đặc biệt là định danh cho các mẫu hài cốt liệt sĩ còn thiếu thông tin. Việc giám định mẫu DNA hài cốt liệt sĩ được thực hiện như sau: (1) tách chiết DNA từ các mẫu xương của liệt sĩ và từ mẫu máu của các đối tượng là thân nhân giả định, (2) nhân bản các mẫu DNA bằng kĩ thuật PCR, (3) phân tích trình tự nucleotide của các mẫu DNA và (4) so sánh trình tự DNA của liệt sĩ với thân nhân giả định.

a) Việc nhân bản các mẫu DNA bằng kĩ thuật PCR dựa trên cơ sở của quá trình nào?

b) Tại sao có thể xác định được thân nhân của các liệt sĩ thông qua so sánh trình tự DNA?

5. Ở đậu hà lan, tính trạng chiều cao thân và màu sắc hoa được quy định bởi hai cặp gene phân li độc lập. Trong đó, allele A quy định thân cao, allele a quy định thân thấp, allele B quy định hoa đỏ, allele b quy định hoa trắng.

a) Xác định kết quả F_1 của hai phép lai sau: (1) aaBb × Aabb, (2) AaBb × aabb. Trong hai phép lai đã cho, đâu là phép lai phân tích?

b) Cho cây thân cao, hoa trắng thụ phấn bằng hạt phấn của cây thân thấp, hoa đỏ; đời con thu được 50% cây thân cao, hoa đỏ : 50% cây thân thấp, hoa đỏ. Xác định kiểu gene của hai cây bố mẹ.

CHỦ ĐỀ 12 Tiến hoá

BÀI 46

Khái niệm về tiến hoá và các hình thức chọn lọc

MỤC TIÊU

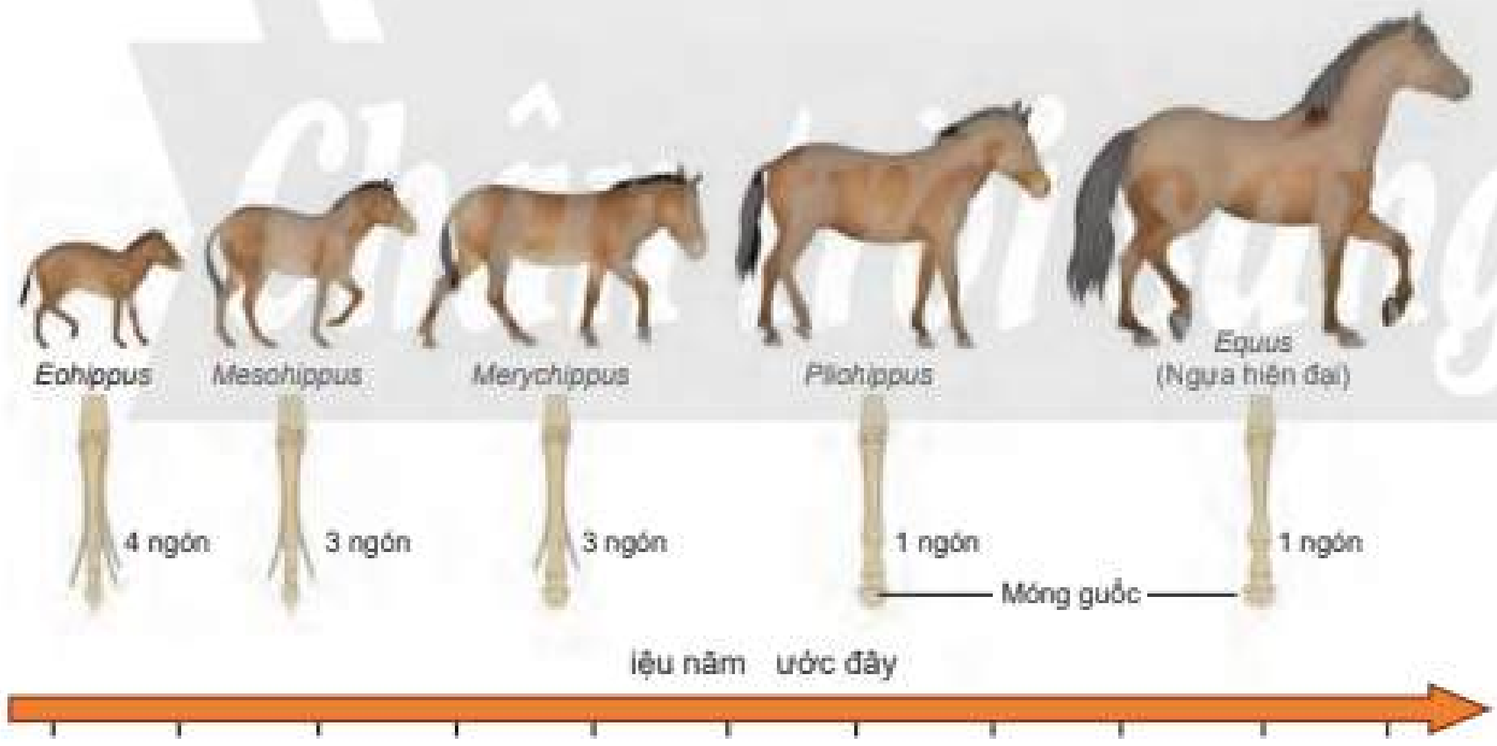
– Phát biểu được khái niệm tiến hoá.
– Phát biểu được khái niệm chọn lọc nhân tạo.
– Trình bày được một số bằng chứng của quá trình chọn lọc do con người tiến hành đưa đến sự đa dạng và thích nghi của các loài vật nuôi và cây trồng từ vài dạng hoang dại ban đầu.
– Phát biểu được khái niệm chọn lọc tự nhiên. Dựa vào các hình ảnh hoặc sơ đồ, mô tả được quá trình chọn lọc tự nhiên.
– Thông qua phân tích các ví dụ về tiến hoá thích nghi, chứng minh được vai trò của chọn lọc tự nhiên đối với sự hình thành đặc điểm thích nghi và đa dạng của sinh vật.

Trong quá trình phát sinh sự sống trên Trái Đất, nhờ đâu mà các loài sinh vật có khả năng thích nghi với điều kiện môi trường luôn thay đổi?

1 TIẾN HOÁ LÀ GÌ?

Trình bày khái niệm tiến hoá

Hình 46.1 cho thấy loài ngựa hiện đại ngày nay được tiến hoá từ một dạng tổ tiên trong khoảng 55 triệu năm. Quá trình tiến hoá diễn ra bao gồm sự biến đổi về nhiều đặc điểm trên cơ thể, nhờ đó, ngựa hiện đại có khả năng chạy nhanh và tránh được sự săn đuổi của kẻ thù.



▲ **Hình 46.1.** Sự biến đổi xương chi của ngựa trong quá trình phát sinh và tiến hoá

1 Quan sát Hình 46.1, cho biết các đặc điểm giống và khác nhau giữa ngựa hiện đại với những tổ tiên trước đó.

Tiến hoá sinh học là quá trình thay đổi đặc tính di truyền của quần thể sinh vật qua các thế hệ nối tiếp nhau theo thời gian.

2 CHỌN LỌC NHÂN TẠO

Trình bày khái niệm chọn lọc nhân tạo

Sự chọn lọc có chủ đích của con người dựa trên những đặc tính biến dị và di truyền của sinh vật đã tạo ra nhiều giống vật nuôi, cây trồng nhằm phục vụ cho nhu cầu kinh tế và thị hiếu thẩm mĩ của con người. Do đó, vật nuôi, cây trồng rất đa dạng và phong phú, mỗi giống đều đáp ứng với những nhu cầu nhất định của con người. Ví dụ: Trên thế giới có khoảng 350 giống chó; Việt Nam có khoảng 600 giống lúa; tạo ra giống gà siêu trứng có khả năng đẻ khoảng 270 – 280 quả trứng/năm.

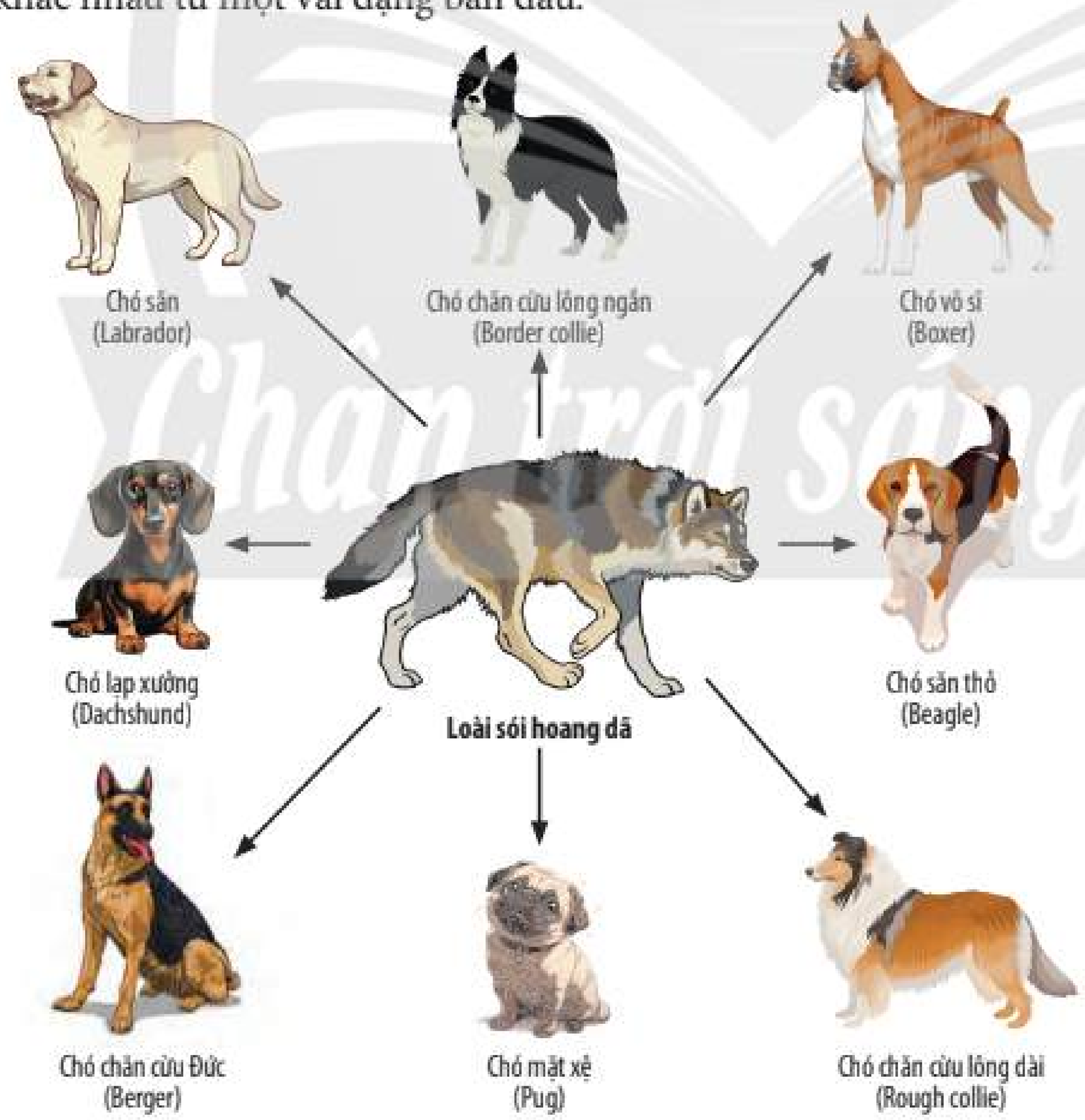
2 Đọc đoạn thông tin và trả lời các câu hỏi sau:
a) Chọn lọc nhân tạo là gì?
b) Động lực của quá trình chọn lọc nhân tạo là gì?

Tìm hiểu một số bằng chứng của quá trình chọn lọc do con người tiến hành ở vật nuôi và cây trồng

Trong một quần thể vật nuôi hoặc cây trồng, sự xuất hiện của các biến dị có thể có lợi hoặc có hại cho con người. Do đó, trong trồng trọt và chăn nuôi, con người đã tiến hành đào thải các cá thể mang biến dị có hại hoặc không có lợi; đồng thời, tích luỹ những biến dị có lợi phù hợp với mục đích của con người. Sự chọn lọc tiến hành trên cùng một đối tượng vật nuôi hoặc cây trồng theo nhiều hướng khác nhau sẽ tạo ra nhiều giống mang các đặc điểm khác nhau từ một vài dạng ban đầu.

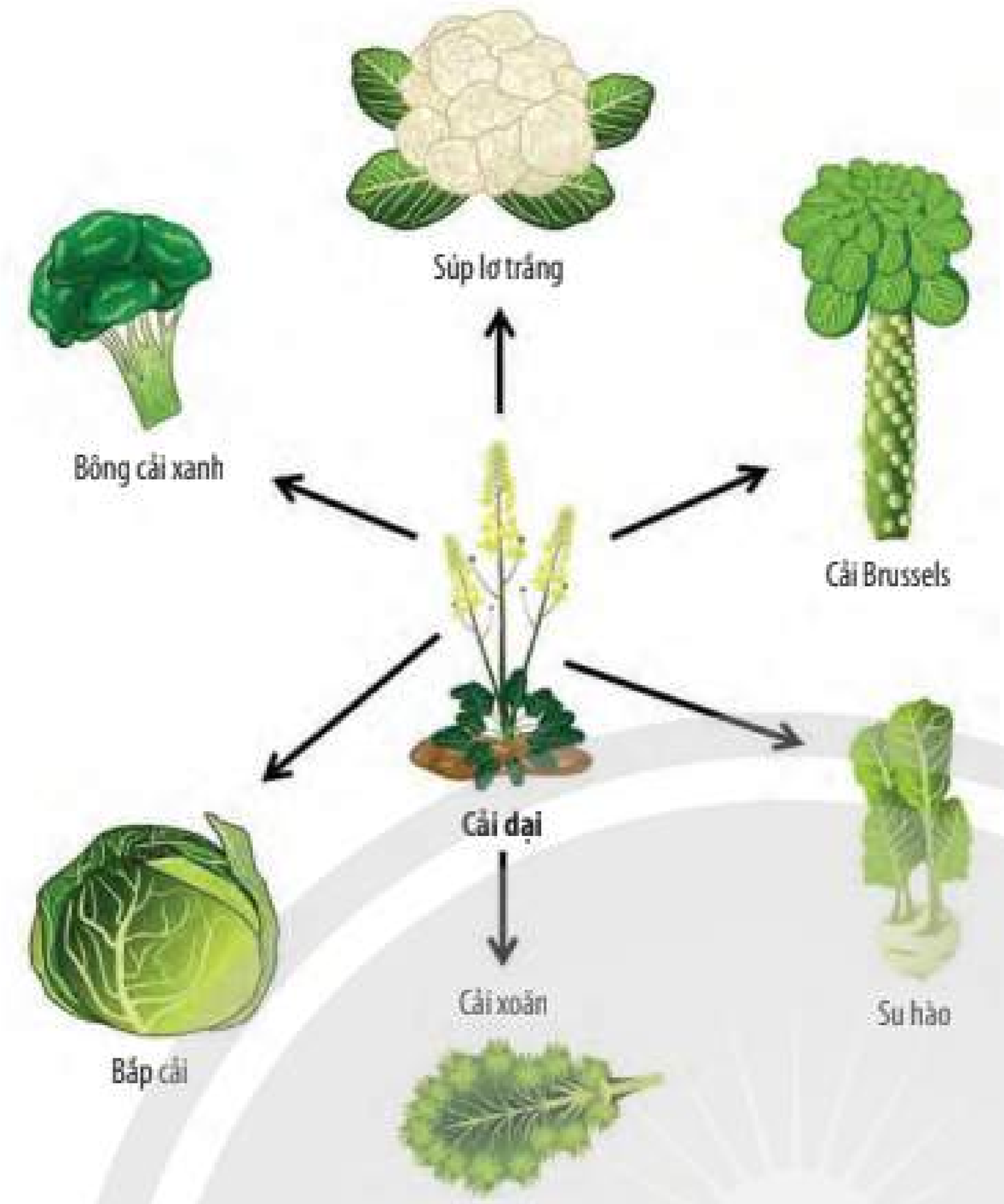
3 Quan sát Hình 46.2, hãy cho biết mục đích của con người trong việc tạo ra các giống chó khác nhau bằng cách hoàn thành bảng sau.

Giống	Mục đích
?	?
?	?



▲ **Hình 46.2.** Chọn lọc do con người tiến hành ở một số giống chó

Chân trời sáng tạo



▲ **Hình 46.3.** Chọn lọc do con người tiến hành ở một số giống cải

Những đặc điểm ở các giống vật nuôi, cây trồng chỉ có lợi cho con người mà không có lợi (thậm chí có hại) cho chúng nếu tồn tại trong môi trường tự nhiên. Sự thay đổi nhu cầu của con người qua từng thời kì sẽ quyết định sự biến đổi, phát triển hay diệt vong của một giống nào đó.

- Chọn lọc nhân tạo là quá trình con người chủ động làm biến đổi các giống vật nuôi, cây trồng qua rất nhiều thế hệ bằng cách chọn lọc và nhân giống các cá thể mang những đặc tính mong muốn.
- Chọn lọc nhân tạo đã tạo ra sự đa dạng và thích nghi của các loài vật nuôi và cây trồng từ vài dạng hoang dại ban đầu.

3 CHỌN LỌC TỰ NHIÊN

Trình bày khái niệm chọn lọc tự nhiên

Trong một quần thể sinh vật, những cá thể mang các đặc điểm có lợi sẽ có ưu thế sống sót và sinh sản cho ra các thế hệ con cháu ngày càng nhiều hơn so với các cá thể mang các đặc điểm có hại. Quá trình này được gọi là chọn lọc tự nhiên. Ví dụ: Ở côn trùng, cá thể có khả năng kháng thuốc trừ sâu sẽ có tỉ lệ sống sót cao hơn cá thể không có khả năng này, kết quả là các cá thể có sức đề kháng cao sẽ dần thay thế các cá thể có sức đề kháng kém.

4 Quan sát Hình 46.3, hãy cho biết con người đã tạo ra các giống cải bằng cách chọn lọc các biến dị ở bộ phận nào của cây cải dại ban đầu bằng cách hoàn thành bảng sau.

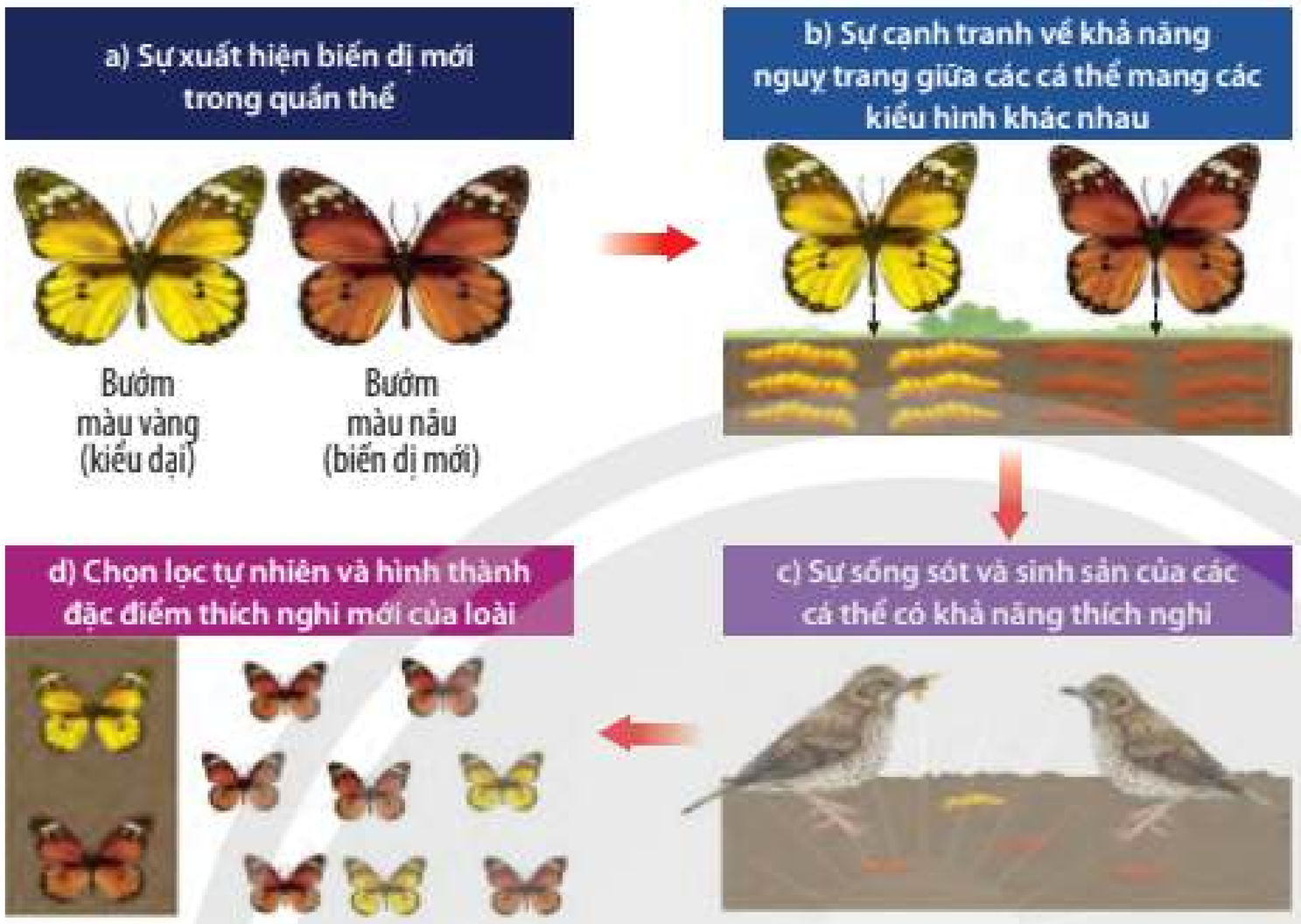
Bộ phận được chọn lọc	Giống cây được hình thành
?	?
?	?

Tại sao mỗi giống vật nuôi, cây trồng có những đặc điểm phù hợp với nhu cầu của con người?

5 Đọc đoạn thông tin, hãy:
a) Cho biết chọn lọc tự nhiên là gì.
b) Lấy thêm ví dụ về chọn lọc tự nhiên.

Tìm hiểu quá trình chọn lọc tự nhiên

Hình 46.4 mô tả quá trình hình thành đặc điểm thích nghi (màu sắc cánh) ở bướm dưới tác động của quá trình chọn lọc tự nhiên, giúp chúng tăng khả năng nguỵ trang.



▲ **Hình 46.4.** Quá trình hình thành đặc điểm màu sắc cánh ở bướm nhờ chọn lọc tự nhiên

6 Quan sát Hình 46.4, hãy mô tả quá trình chọn lọc tự nhiên trong sự hình thành đặc điểm thích nghi ở bướm.

Tìm hiểu vai trò của chọn lọc tự nhiên

Chọn lọc tự nhiên là nhân tố đóng vai trò quan trọng trong sự tiến hoá của các loài sinh vật trong tự nhiên.



▲ **Hình 46.5.** Sự thích nghi tiến hoá ở sinh vật

7 Quan sát Hình 46.5, hãy cho biết:

a) Tại sao hai loài bọ ngựa có quan hệ họ hàng với nhau nhưng lại có màu sắc và hình dạng rất khác nhau?

b) Tại sao loài rắn vua có thể tránh được sự tấn công của các loài động vật ăn thịt?

Tại sao chọn lọc tự nhiên có vai trò quan trọng trong quá trình tiến hoá của sinh vật?

Dưới tác động của chọn lọc tự nhiên, các biến dị có lợi xuất hiện ở một số cá thể được tích luỹ dần qua nhiều thế hệ dẫn đến hình thành các đặc điểm thích nghi của loài (về cấu tạo, chức năng, màu sắc, tập tính, …), đảm bảo cho sự thích nghi của sinh vật với những điều kiện môi trường sống khác nhau, từ đó, hình thành loài mới. Ví dụ: mỗi loài thực vật thích nghi với những hình thức thụ phấn khác nhau (cây sồi thụ phấn nhờ gió, cây táo thụ phấn nhờ côn trùng) nhưng đều có vai trò giúp cho thực vật sinh sản và duy trì nòi giống.

- Chọn lọc tự nhiên là quá trình phân hoá về khả năng sống sót và khả năng sinh sản của các cá thể mang các đặc điểm khác nhau trong quần thể.
- Chọn lọc tự nhiên dựa trên cơ sở đặc tính biến dị và di truyền của sinh vật; gồm hai quá trình song song là đào thải các biến dị bất lợi và tích luỹ các biến dị có lợi cho sinh vật. Kết quả của chọn lọc tự nhiên là sự sống sót và sinh sản của những dạng thích nghi nhất.
- Chọn lọc tự nhiên có vai trò quan trọng trong sự tích luỹ các biến dị, xác định chiều hướng tiến hoá, hình thành đặc điểm thích nghi và đa dạng của sinh vật.

Hiện nay, nhiều loài vi khuẩn gây bệnh có khả năng biến đổi hình thành các chủng khác nhau dẫn đến vi khuẩn có hiện tượng nhờn thuốc. Dựa vào sự tác động của quá trình chọn lọc tự nhiên, hãy giải thích vì sao các nhà khoa học thường xuyên phải cải tiến các loại thuốc kháng sinh.

Chân trời sáng tạo

BÀI 47

Cơ chế tiến hoá

MỤC TIÊU

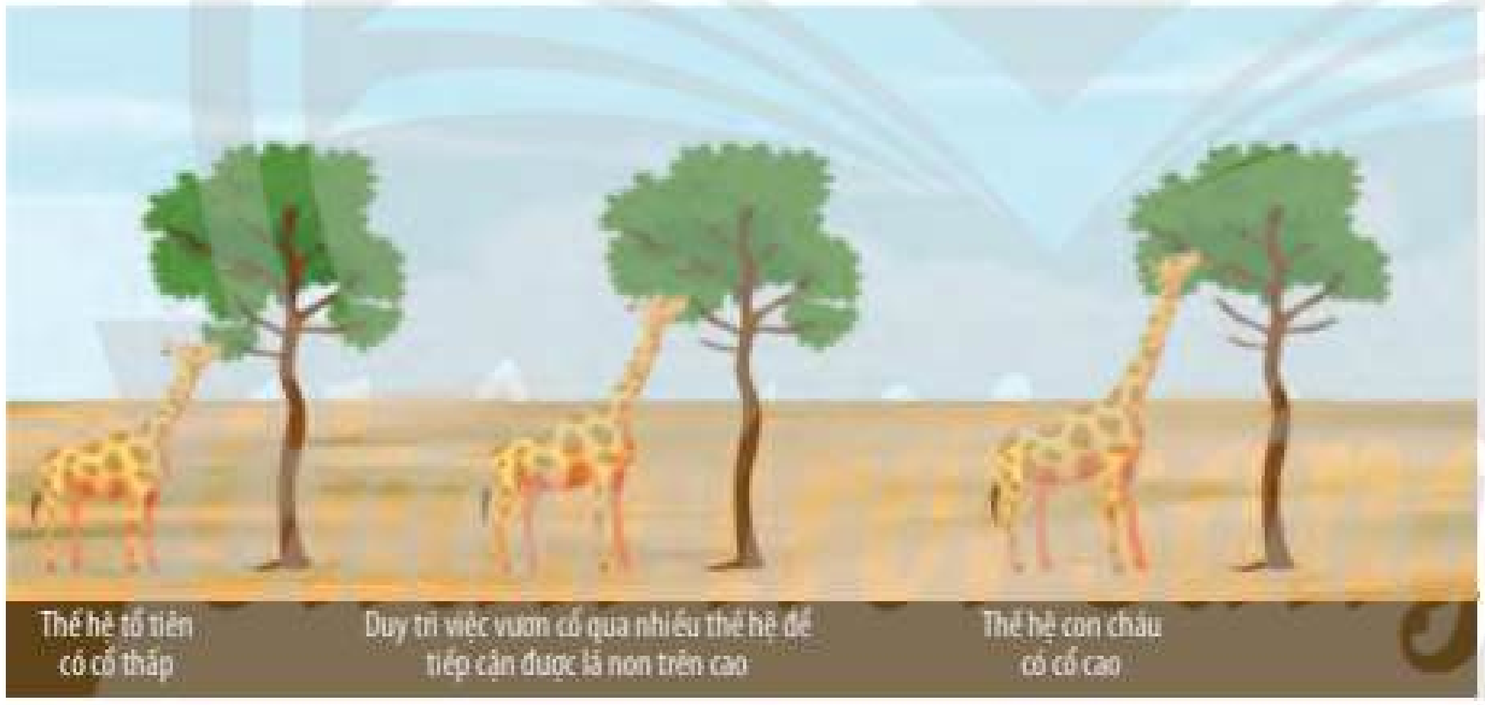
– Nêu được quan điểm của Lamarck về cơ chế tiến hoá.
– Trình bày được quan điểm của Darwin về cơ chế tiến hoá.
– Trình bày được một số luận điểm về tiến hoá theo quan niệm của thuyết tiến hoá tổng hợp hiện đại (cụ thể: nguồn biến dị di truyền của quần thể, các nhân tố tiến hoá, cơ chế tiến hoá lớn).

Thế giới sinh vật trên Trái Đất rất đa dạng và phong phú, đồng thời mỗi sinh vật lại thích nghi hợp lí với đời sống của nó. Đây là kết quả của quá trình tiến hoá lâu dài, mất hàng triệu năm, trải qua hàng trăm ngàn thế hệ sinh sản. Vậy cơ chế tiến hoá để hình thành thế giới sinh vật ngày nay như thế nào?

1 QUAN ĐIỂM CỦA LAMARCK VỀ CƠ CHẾ TIẾN HOÁ

Tìm hiểu quan điểm của Lamarck về cơ chế tiến hoá

Jean Baptiste de Lamarck (1744 – 1829) cho rằng có hai nguyên nhân dẫn đến sự tiến hoá là: (1) bản thân mỗi loài sinh vật có xu hướng vươn tới sự hoàn thiện; (2) những biến đổi trong đời sống của cá thể sinh vật để thích nghi với điều kiện sống thay đổi đều có thể di truyền cho thế hệ sau.



▲ **Hình 47.1.** Sơ đồ minh hoạ quá trình hình thành tính trạng cổ cao của hươu cao cổ

1 Quan sát Hình 47.1, đọc thông tin trong bài và cho biết theo quan điểm của Lamarck, yếu tố chính giúp thế hệ con cháu của loài hươu cao cổ có cổ cao là gì.

2 Điểm nào chưa đúng trong quan điểm của Lamarck khi giải thích về sự hình thành đặc điểm thích nghi của hươu cao cổ?

Quan điểm tiến hoá của Lamarck đã đề cập đến ba vấn đề chính gồm: bản chất và sự phát sinh sự sống; sự tiến hoá của sinh giới; sự phát sinh loài người. Trong quan điểm của mình, ông đã nêu cao vai trò của ngoại cảnh đối với sự tiến hoá của sinh giới, bước đầu đã giải thích được sự tác động của ngoại cảnh tới quá trình tiến hoá thông qua việc tích luỹ và di truyền các biến dị phát sinh trong đời sống. Một trong những đóng góp quan trọng của Lamacrk là quan điểm về nguồn gốc loài người. Ông cho rằng loài người là loài động vật cao cấp nhất, được tiến hoá từ loài vượn bốn tay do bỏ tập tính leo trèo chuyển sang sống trên mặt đất. Tuy nhiên, do hạn chế về nền tảng khoa học đương thời, Lamarck chưa giải thích đầy đủ sự thích nghi hợp lí của sinh vật và cơ chế hình thành loài mới.

Theo Lamarck, ngoại cảnh đóng vai trò quan trọng đối với sự tiến hoá của sinh giới. Sự thay đổi một cách chậm chạp và liên tục của môi trường sống giúp sinh vật tích luỹ được các biến đổi để thích ứng với các môi trường mới, tạo nên sự tiến hoá "tiệm tiến", từ đó hình thành nên các loài mới.

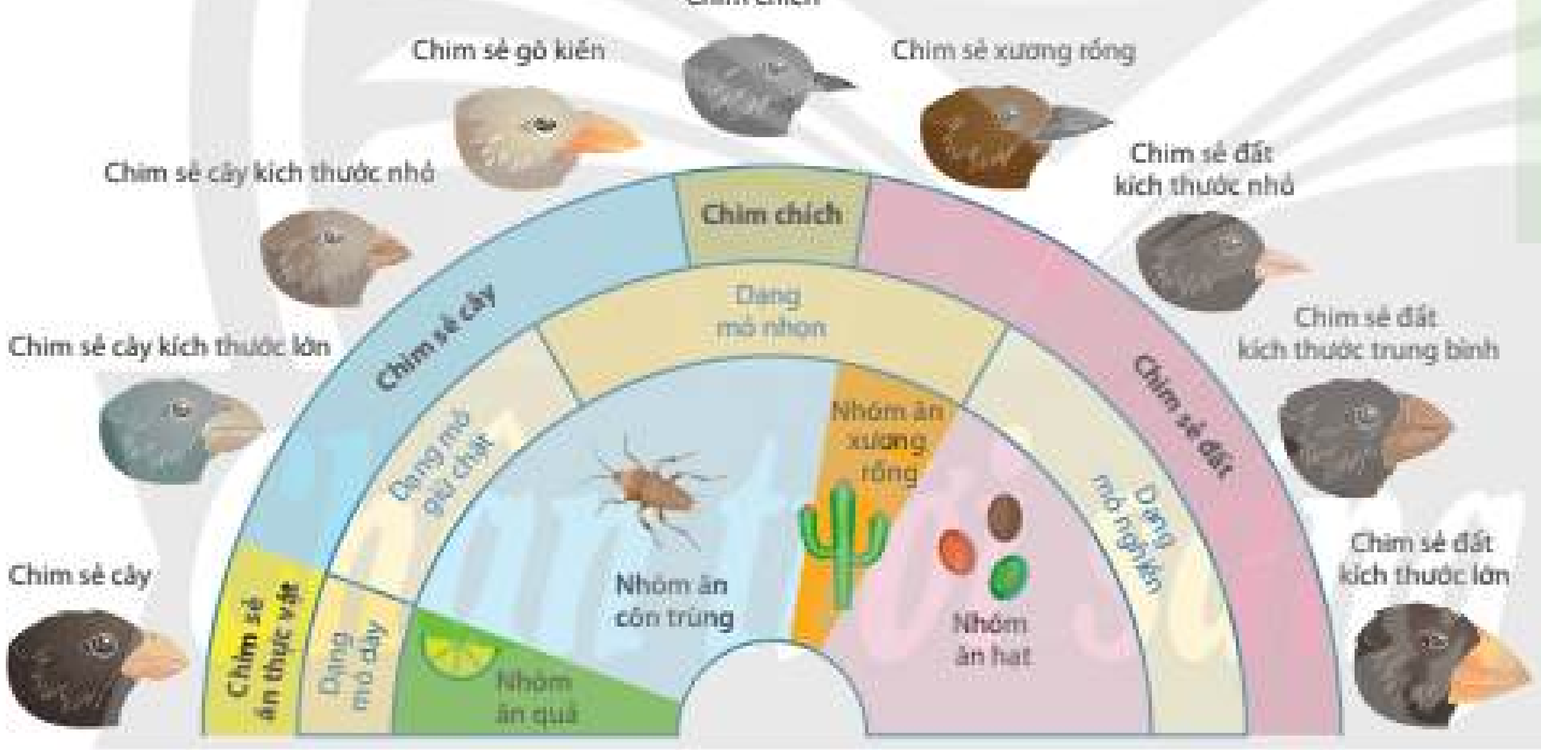
2 QUAN ĐIỂM CỦA DARWIN VỀ CƠ CHẾ TIẾN HOÁ

Tìm hiểu quan điểm của Darwin về cơ chế tiến hoá

Charles Darwin (1809 – 1882) là một nhà tự nhiên học người Anh, tác giả của tác phẩm nổi tiếng "Nguồn gốc các loài" (on the Origin of Species). Trong cuốn sách của mình, Darwin đã phát triển hai ý tưởng chính: (1) sự tiến hoá của các loài sinh vật từ tổ tiên chung, tạo nên sự đa dạng của sự sống; (2) sự thích nghi hợp lí của các sinh vật với môi trường sống của chúng. Darwin là người đầu tiên dùng khái niệm biến dị cá thể để chỉ những đặc điểm sai khác giữa các cá thể cùng loài. Ông cho rằng chọn lọc tự nhiên thông qua đặc tính biến dị di truyền là nhân tố chính trong quá trình hình thành đặc điểm thích nghi trên cơ thể sinh vật, loài mới được hình thành từ loài tổ tiên thông qua việc tích luỹ dần các tính trạng thích nghi.

3 Quan sát Hình 47.2 và đọc thông tin trong bài, hãy cho biết:
a) Yếu tố nào tác động đến sự hình thành nhiều hình dạng mỏ khác nhau của chim?
b) Cơ chế nào giúp hình thành nhiều loài chim sẻ khác nhau từ một tổ tiên chung?

4 Trình bày quan điểm của Darwin về nguồn gốc các loài.



▲ **Hình 47.2.** Biến dị về mỏ của các nhóm chim sẻ Darwin thích ứng với các điều kiện sống khác nhau trên đảo Galápagos (a) và cây phát sinh chủng loại của 13 loài chim sẻ Darwin (b)

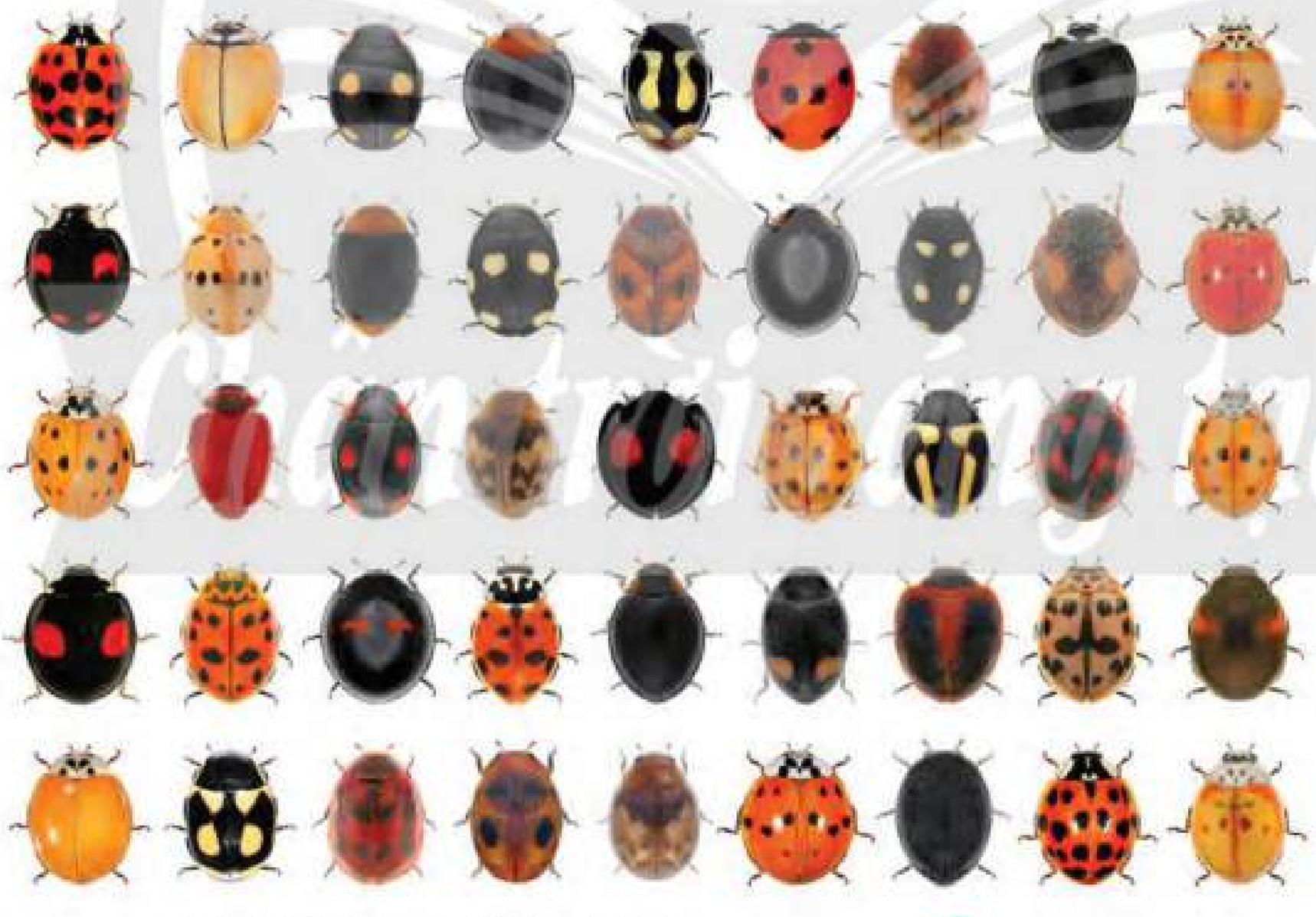
Thuyết tiến hoá của Darwin là cơ sở khoa học của việc giải thích tự nhiên trên cơ sở quan điểm duy vật và phương pháp lịch sử. Tuy nhiên, học thuyết tiến hoá của Darwin chưa giải thích được nguyên nhân của các biến dị không xác định và chưa làm rõ cơ chế di truyền của các biến dị.

Hãy giải thích sự hình thành màu xanh cơ thể của sâu ăn lá theo quan điểm của Darwin.

- Theo Darwin, tiến hoá là quá trình tích luỹ các biến dị có lợi qua nhiều thế hệ, tạo nên những biến đổi lớn làm cơ sở cho hình thành loài mới. Các loài được hình thành từ tổ tiên chung. Darwin cho rằng: Chọn lọc tự nhiên là nhân tố chính trong quá trình hình thành đặc điểm thích nghi và đấu tranh sinh tồn, tạo động lực để tiến hoá diễn ra liên tục.
- Quan điểm tiến hoá của Darwin đã giải thích hợp lí và thuyết phục để khẳng định sự đa dạng của thế giới sống là kết quả của quá trình tiến hoá. Tuy nhiên, do hạn chế của nền tảng khoa học đương thời nên ông vẫn chưa giải thích được nguyên nhân của các biến dị không xác định và chưa rõ cơ chế di truyền của các biến dị.

3 THUYẾT TIẾN HOÁ TỔNG HỢP HIỆN ĐẠI

Tìm hiểu về nguồn biến dị di truyền cho tiến hoá



▲ **Hình 47.3.** Sự đa dạng kiểu hình của loài bọ rùa

Biến dị di truyền là nguồn nguyên liệu quan trọng cho quá trình tiến hoá. Quá trình đột biến và giao phối trong quần thể đã làm xuất hiện các

5 Quan sát Hình 47.3 và đọc thông tin trong bài, em hãy cho biết cơ chế tạo ra sự đa dạng về kiểu hình ở loài bọ rùa.

biến dị di truyền, hình thành nên sự đa dạng về kiểu hình của các cá thể trong quần thể. Đây là nguồn biến dị quan trọng, làm nguyên liệu cho quá trình chọn lọc tự nhiên. Ngoài ra, biến dị di truyền của quần thể cũng có thể được bổ sung từ sự di chuyển cá thể hoặc giao tử từ các quần thể khác vào. Các biến dị không di truyền giúp sinh vật thích nghi với điều kiện sống cụ thể, có vai trò gián tiếp cho quá trình chọn lọc tự nhiên.

Hãy nêu vai trò của biến dị di truyền đối với quá trình tiến hoá.

Tìm hiểu về nhân tố tiến hoá

Quá trình tiến hoá trong quần thể chịu tác động chính của các nhân tố tiến hoá như: đột biến, di nhập gene, yếu tố ngẫu nhiên, giao phối không ngẫu nhiên và chọn lọc tự nhiên.

– Đột biến: làm tăng tần số của allele đột biến dẫn đến thay đổi tần số của các allele trong quần thể, tạo nguyên liệu cho tiến hoá.

– Di – nhập gene: là sự lan truyền gene từ quần thể này sang quần thể khác. Các cá thể nhập cư mang nguồn gene mới từ quần thể gốc làm thay đổi thành phần kiểu gene của quần thể nhận, đồng thời cũng làm thay đổi thành phần kiểu gene ở quần thể gốc.

– Yếu tố ngẫu nhiên: làm thay đổi tần số tương đối của các allele trong quần thể một cách đột ngột do sự tác động của các yếu tố ngẫu nhiên như: vật cản địa lí, phát tán hoặc di chuyển của một nhóm cá thể đến một địa điểm mới.

– Giao phối không ngẫu nhiên: là hiện tượng giao phối có chọn lọc, tự thụ phấn hoặc giao phối cận huyết. Giao phối không ngẫu nhiên không làm thay đổi thành phần allele của quần thể nhưng làm thay đổi thành phần kiểu gene của quần thể.

– Chọn lọc tự nhiên: là sự phân hoá khả năng sống sót và sinh sản của những kiểu gene khác nhau trong quần thể.

6 Các nhân tố tiến hoá gồm: đột biến, di – nhập gene, yếu tố ngẫu nhiên, giao phối không ngẫu nhiên và chọn lọc tự nhiên tác động làm thay đổi thành phần nào của quần thể?

Hãy lấy các ví dụ về sự di cư ở một số loài động vật. Theo em, hiện tượng phát tán hạt phấn của thực vật có phải là hiện tượng di nhập gene không?

Tìm hiểu về cơ chế tiến hoá nhỏ, tiến hoá lớn

– Tiến hoá nhỏ là quá trình biến đổi tần số allele và thành phần kiểu gene của quần thể. Quá trình tiến hoá nhỏ diễn ra trong phạm vi phân bố tương đối hẹp, trong thời gian lịch sử tương đối ngắn, có thể nghiên cứu bằng thực nghiệm. Quá trình tiến hoá nhỏ kết thúc khi loài mới xuất hiện.

– Tiến hoá lớn là quá trình tiến hoá diễn ra trên quy mô rộng lớn, qua thời gian địa chất rất dài dẫn đến hình thành loài mới và các nhóm phân loại trên loài như: chi, họ, bộ, lớp, ngành, giới và lãnh giới. Quá trình này diễn ra theo hướng tiến hoá phân li, cấu tạo cơ thể ngày càng phức tạp, tạo ra thế giới sinh vật đa dạng, phong phú. Các sự kiện lặp lại liên tục dẫn đến các khác biệt nhỏ

7 Sự hình thành các nhóm phân loại trên loài được tiến hoá chủ yếu theo hướng nào? Cho ví dụ.

Kết nối tri thức với cuộc sống
Chân trời sáng tạo

được tích luỹ để hình thành các nhóm sinh vật mới, lâu dần hình thành các nhóm phân loại trên loài. Bên cạnh đó, quá trình tiến hoá lớn cũng đã diễn ra theo hướng đơn giản hoá tổ chức cơ thể để thích nghi với điều kiện môi trường. Tiến hoá lớn thường được nghiên cứu gián tiếp qua các tài liệu cổ sinh vật học, giải phẫu học so sánh, địa lí sinh vật, …

- Quá trình đột biến tạo ra các allele mới làm nguồn nguyên liệu cho tiến hoá. Quá trình giao phối giúp tổ hợp các đột biến trong quần thể, hình thành các kiểu gene mới, tạo nguyên liệu cho chọn lọc tự nhiên.
- Các nhân tố tiến hoá cơ bản bao gồm: đột biến, di – nhập gene, yếu tố ngẫu nhiên, giao phối không ngẫu nhiên và chọn lọc tự nhiên. Chọn lọc tự nhiên là cơ chế duy nhất và liên tục tạo nên tiến hoá thích nghi.
- Tiến hoá lớn là quá trình tiến hoá diễn ra trên quy mô rộng lớn, qua thời gian địa chất rất dài dẫn đến hình thành loài mới và các nhóm phân loại trên loài như: chi, họ, bộ, lớp, ngành, giới và lãnh giới.

Vận dụng thuyết tiến hoá hiện đại để giải thích hiện tượng kháng thuốc ở vi khuẩn. Hãy phân tích các hạn chế của Darwin khi giải thích hiện tượng kháng thuốc này.

Chân trời sáng tạo

BÀI 48

Phát sinh và phát triển của sự sống trên Trái Đất

MỤC TIÊU

– Trình bày được khái quát sự phát triển của thế giới sinh vật trên Trái Đất.
– Mô tả được nguồn gốc xuất hiện của sinh vật nhân thực từ sinh vật nhân sơ.
– Mô tả được sự xuất hiện và sự đa dạng hoá của sinh vật đa bào.
– Trình bày được khái quát sự hình thành loài người.

Các nhà khoa học đã tìm thấy nhiều bằng chứng để khẳng định rằng, sự sống trên Trái Đất được bắt nguồn từ các hợp chất vô cơ và được phát triển qua các giai đoạn từ đơn giản đến phức tạp. Cơ chế nào, bằng chứng nào có thể giải thích quá trình hình thành và phát triển của thế giới sinh vật trên Trái Đất của chúng ta? Sự hình thành và phát triển của loài người đã diễn ra như thế nào?

1 SỰ PHÁT SINH VÀ QUÁ TRÌNH TIẾN HOÁ CỦA SỰ SỐNG TRÊN TRÁI ĐẤT

Tìm hiểu về sự phát sinh và các giai đoạn tiến hoá của sự sống trên Trái Đất

Giả thuyết Oparin – Haldane (do Alexander Oparin đề xướng năm 1924 và John Burdon Sanderson Haldane đề xướng năm 1929) đã cho rằng các hợp chất hữu cơ đơn giản đầu tiên trên Trái Đất có thể được xuất hiện bằng con đường tổng hợp hoá học từ các chất vô cơ nhờ nguồn năng lượng từ sấm sét, tia tử ngoại, núi lửa, …

Quá trình tiến hoá của sự sống trên Trái Đất được chia làm ba giai đoạn: tiến hoá hoá học, tiến hoá tiền sinh học và tiến hoá sinh học.

– *Tiến hoá hoá học*: là giai đoạn tiến hoá hình thành nên các hợp chất hữu cơ từ các chất vô cơ. Các đại phân tử sinh học cũng được hình thành trong giai đoạn này.

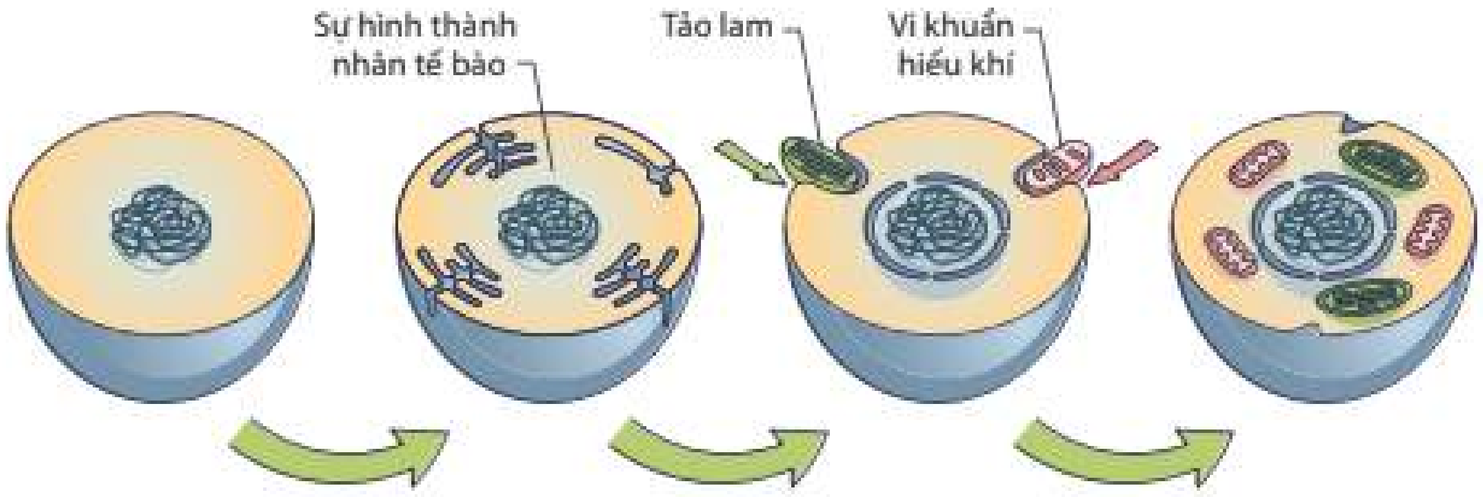
– *Tiến hoá tiền sinh học*: là giai đoạn hình thành nên các tế bào nguyên thuỷ (còn được gọi là tiền tế bào). Đây là một bản sao tối giản của tế bào sống, được bao bọc bởi lớp màng bên trong chứa các chất có thể tiến hoá thành dạng tế bào nhân sơ đơn giản, cổ nhất.

– *Tiến hoá sinh học*: là giai đoạn tiến hoá từ các tế bào nguyên thuỷ, dưới tác động của chọn lọc tự nhiên đã tiến hoá thành các tế bào nhân sơ đơn giản. Các tế bào đơn giản đó đã dần tiến hoá để hình thành các sinh vật nhân sơ, sinh vật đơn bào nhân thực và sau đó là các sinh vật đa bào nhân thực.

1 Sự hình thành các đại phân tử có khả năng nhân đôi như DNA hay RNA thuộc giai đoạn tiến hoá nào?

Hãy khái quát các giai đoạn phát triển của thế giới sinh vật trên Trái Đất.

Mô tả nguồn gốc xuất hiện của sinh vật nhân thực



▲ **Hình 48.1.** Mô hình phát sinh tế bào nhân thực từ tế bào nhân sơ thông qua giả thuyết nội cộng sinh

Các nhà khoa học cho rằng tổ tiên của ti thể là các sinh vật nhân sơ hiếu khí, tổ tiên của lạp thể là các sinh vật nhân sơ quang hợp. Sự xuất hiện ti thể và lạp thể trong các tế bào nhân thực được giải thích bằng cơ chế nội cộng sinh.

2 Quan sát Hình 48.1 và đọc thông tin trong bài, hãy mô tả nguồn gốc xuất hiện của sinh vật nhân thực từ sinh vật nhân sơ.

Mô tả sự xuất hiện và đa dạng hoá của sinh vật đa bào

– Quá trình tiến hoá sinh học bắt đầu từ các tế bào nhân sơ tổ tiên, qua quá trình tiến hoá đã hình thành các sinh vật đơn bào nhân thực. Sau khi những sinh vật nhân thực đầu tiên xuất hiện, quá trình tiến hoá diễn ra theo nhiều hướng khác nhau đã hình thành nên các dạng sinh vật nhân thực đơn bào khác và tồn tại cho đến ngày nay.

– Các sinh vật đa bào có thể được hình thành thông qua quá trình phân bào hoặc tập hợp gồm nhiều dạng đơn bào (ví dụ: tập đoàn Volvox).

– Dữ liệu cổ sinh vật học và phân loại học phân tử đã chứng minh rằng tổ tiên của nấm, động vật và thực vật là nguyên sinh vật đơn bào. Sự tiến hoá để hình thành các sinh vật đa bào thuộc ba giới nấm, động vật và thực vật là độc lập nhau, trong đó, nấm và động vật có các bằng chứng cho thấy có quan hệ gần gũi hơn so với thực vật.

– Sự tiến hoá lên cạn, trôi dạt lục địa và sự lan toả thích nghi đã làm tuyệt chủng nhiều nhóm sinh vật nhưng cũng làm xuất hiện nhiều nhóm sinh vật mới. Trong số các sinh vật đa bào, nấm được xem là nhóm di cư lên cạn sớm nhất.

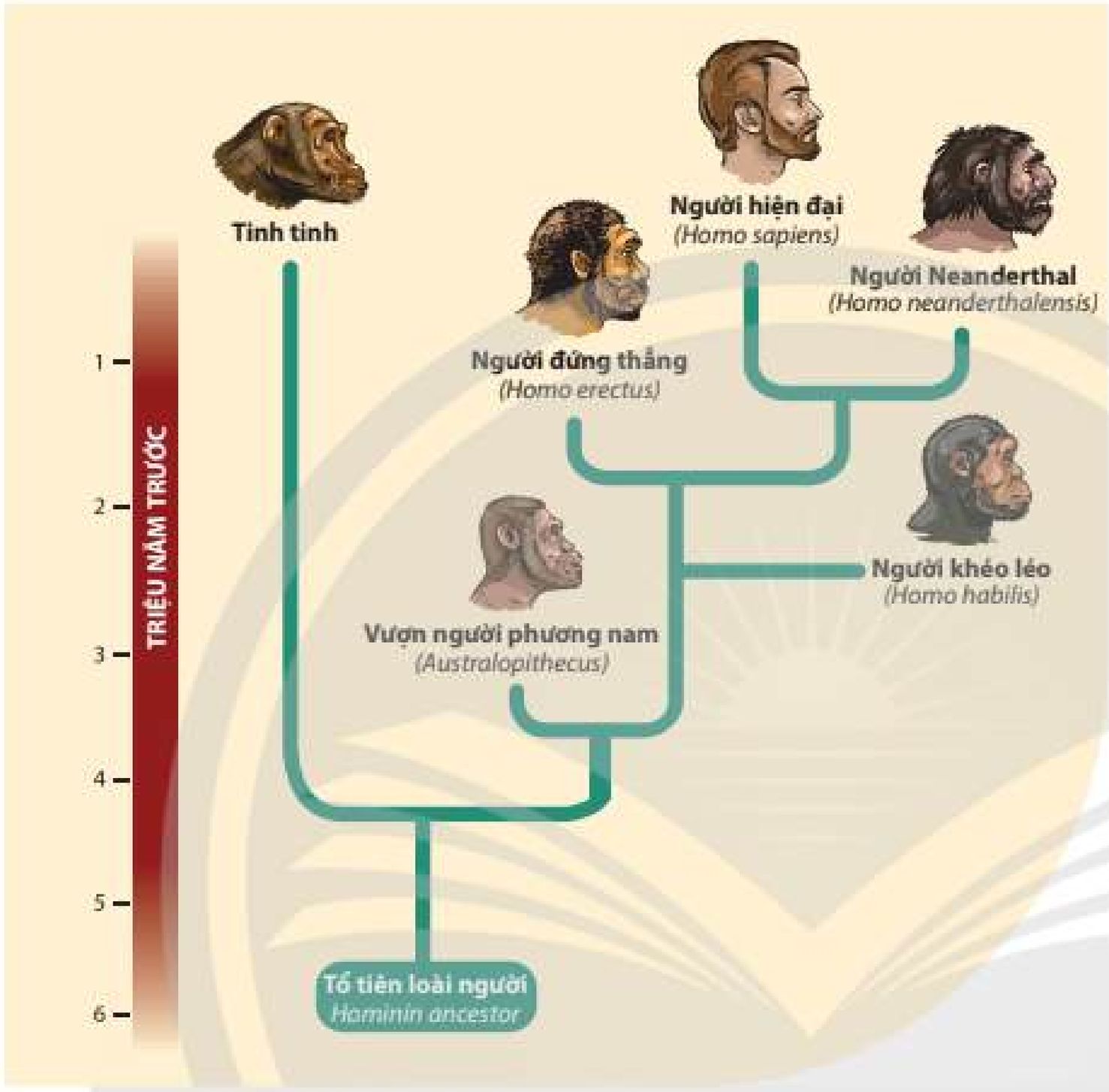
3 Mô tả các điểm chính trong quá trình tiến hoá để hình thành các sinh vật đa bào ngày nay từ tế bào nhân sơ tổ tiên.

- Sự sống trên Trái Đất có nguồn gốc từ các hợp chất vô cơ, được hình thành và phát triển trải qua ba giai đoạn gồm: tiến hoá hoá học, tiến hoá tiền sinh học và tiến hoá sinh học.
- Tổ tiên của các sinh vật đơn bào nhân thực là các tế bào nhân sơ. Các sinh vật đơn bào nhân thực tiến hoá để hình thành các sinh vật đa bào thông qua các dạng sống tập đoàn. Nấm, động vật và thực vật được tiến hoá từ các nguyên sinh vật.
- Sự tiến hoá lên cạn, trôi dạt lục địa và sự lan toả thích nghi đã làm tuyệt chủng nhiều nhóm sinh vật nhưng cũng làm xuất hiện nhiều nhóm sinh vật mới.

2 NGUỒN GỐC LOÀI NGƯỜI

Tìm hiểu về sự hình thành loài người

Cho đến nay, vẫn chưa có dữ liệu đầy đủ để có thể xác định chính xác quá trình tiến hoá của loài người. Các dữ liệu về hoá thạch và sinh học phân tử đã chứng minh loài người được phát sinh từ tổ tiên chung với vượn người, tiến hoá theo kiểu phân nhánh, trải qua nhiều giai đoạn.



▲ **Hình 48.2.** Quá trình tiến hoá từ vượn thành người

Quan sát Hình 48.2, đọc thông tin ở Bảng 48.1 và trả lời các câu hỏi sau:

4 Theo em, quá trình tiến hoá từ vượn người thành người hiện đại chịu tác động của những yếu tố nào?

5 Những nhóm người nào có mối quan hệ họ hàng gần với người hiện đại (*Homo sapiens*)? Giải thích.

Quan sát Hình 48.2, hãy cho biết tại sao người Neanderthal không phải là tổ tiên của người hiện đại.

Bảng 48.1. Tóm lược về đặc điểm các giai đoạn chính trong quá trình tiến hoá từ vượn thành người

Dạng tổ tiên	Đặc điểm
Tổ tiên loài người *(Hominin ancestor)*	Sống cách đây khoảng 6 – 7 triệu năm. Có nhiều đặc điểm phát sinh của con người như: răng nanh nhỏ, bề mặt phẳng; có dấu hiệu của việc đứng thẳng và đi bằng hai chân.
Vượn người phương nam *(Australopithecus)*	Sống cách đây khoảng 2 đến 3 triệu năm. Các bằng chứng hoá thạch cho thấy, nhóm người này đã chuyển từ sống trên cây xuống dưới đất, đi bằng hai chân, thân hơi khom về phía trước; đã biết sử dụng cành cây, hòn đá, mảnh xương thú để tự vệ và tấn công.
Người khéo léo *(Homo habilis)*	Sống cách đây khoảng 1,6 đến 2,0 triệu năm. Nhóm người này sống thành đàn, đi thẳng đứng, tay biết chế tác và sử dụng công cụ bằng đá.
Người đứng thẳng *(Homo erectus)*	Sống cách đây khoảng 35 000 đến 1,6 triệu năm. Nhóm người này đã biết chế tác và sử dụng công cụ bằng đá, bằng xương. Hoá thạch tìm thấy ở Trung Quốc còn cho thấy nhóm người này còn biết dùng lửa.
Người Neanderthal *(Homo neanderthalensis)*	Sống cách đây khoảng 35 000 đến 200 000 năm. Người Neanderthal có cấu tạo giải phẫu không có nhiều biến đổi so với người *Homo erectus*, nhưng đã biết dùng lửa thông thạo, biết săn bắt, hái lượm và có đời sống văn hoá.
Người hiện đại *(Homo sapiens)*	Xuất hiện vào khoảng 195 nghìn năm trước, người hiện đại (*Homo sapiens*) đã chế tác được nhiều dụng cụ phức tạp, có bằng chứng chứng tỏ đã có tiếng nói, sống thành bộ lạc và có nền văn hoá phức tạp, có mầm mống mĩ thuật và tôn giáo.

Chân trời sáng tạo

• Tổ tiên của loài người là các nhóm người Hominin có não nhỏ, dáng đứng thẳng và có thể đi được bằng hai chân, bắt nguồn từ châu Phi và sống cách đây khoảng 6 – 7 triệu năm trước.

• Quá trình tiến hoá đã hình thành nên các nhóm người khác nhau như:

+ Vượn người phương nam sống cách đây khoảng 2 đến 3 triệu năm, đi bằng hai chân và đã biết sử dụng công cụ để tự vệ và tấn công.

+ Người khéo léo sống cách đây khoảng 1,6 đến 2 triệu năm, đã biết chế tác và sử dụng công cụ bằng đá.

+ Người đứng thẳng sống cách đây khoảng 35 000 đến 1,6 triệu năm, đã biết dùng lửa trong sinh hoạt.

+ Người Neanderthal sống cách đây 35 000 đến 200 000 năm, đã biết săn bắn và có đời sống văn hoá.

+ Người hiện đại xuất hiện vào khoảng 195 000 năm trước, đã có tiếng nói, bắt đầu có mầm mống mĩ thuật và tôn giáo.

• Sự phát sinh và tiến hoá của loài người chịu tác động của nhân tố sinh học và nhân tố xã hội nhưng các nhân tố xã hội là tác nhân quyết định.

Người Neanderthal được xác định sống ở châu Âu và vùng Cận Đông cách đây khoảng 200 000 đến 28 000 năm trước. Do đó, một số nhà khoa học ở châu Âu đã cho rằng người hiện đại châu Âu có nguồn gốc khác với người hiện đại ở các châu lục khác. Theo đó, giả thuyết cho rằng hai nhóm người hiện đại này được tiến hoá từ hai nhóm người *Homo neanderthalensis* khác nhau. Một nghiên cứu so sánh sự tương đồng của DNA ti thể từ hoá thạch của hai nhóm người *Homo neanderthalensis*; một mẫu *Homo sapiens* từ châu Âu và một mẫu *Homo sapiens* từ châu Á. Kết quả cho thấy, giữa hai mẫu DNA ti thể của hai nhóm người *Homo neanderthalensis* khác nhau 3,4%; giữa người hiện đại châu Âu và hai nhóm người *Homo neanderthalensis* khác nhau 24%; giữa người hiện đại châu Âu và người hiện đại châu Á sai khác nhau 4,3%. Từ nghiên cứu này, các nhà khoa học đã thêm bằng chứng chứng tỏ người Neanderthal không phải là tổ tiên của người hiện đại *Homo sapiens*.

Svante Pääbo và cộng sự đến từ Viện nhân chủng học tiến hoá Max Planck đã tiến hành giải trình tự gene ti thể của người Denisova và phát hiện thấy mối quan hệ họ hàng giữa nhóm người tuyệt chủng này với người Neanderthal và người hiện đại. Các nghiên cứu kết luận rằng người Denisova là hậu duệ của một quần thể *Homo erectus* di cư rất sớm ra khỏi châu Phi, hoàn toàn khác biệt với người hiện đại và người Neanderthal. Nghiên cứu của Svante Pääbo và cộng sự đã được trao giải Nobel trong lĩnh vực Y sinh năm 2022.

ÔN TẬP CHỦ ĐỀ 12

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC

h n ệm

T ến hoá
Quá trình thay đổi đặc tính di truyền của quần thể sinh vật qua các thế hệ nối tiếp nhau theo thời gian

Kết quả
Sự hoàn thiện và phát sinh các dạng mới từ dạng ban đầu.

Chọn ọc nh n ạo

h n ệm
ười hủ động ế đổi các giống vật nuôi, cây trồng qua nhiều thế hệ

Mục đích
Chọn lọc và nhân giống các cá thể mang những đặc tính mong muốn.

nh chọn ọc
Đ hái hể an iến ị hại hoặ không lợi, tí ỹ ữ iến ị lợi đối với con người

ế quả
ạ ra sự đa dạn v í i ủa i và uôi và ây ồn ừ v i dạn hoan dại ba đầ .

Chọn ọc ự nh n

h n ệm
ự phân về khả năng sống s và khả năng si sản ủa hể có kiểu gene khác nhau quần ể

Mục đích
Loài được chọn lọc theo hướng ngày càng thích nghi với điều kiện sống, tồn tại và phát triển.

nh chọn ọc
Đ hái iến ị bả lợi, tí ỹ iến ị lợi si và

ế quả
Sự sống sót và sinh sản của những dạng thích nghi nhất.

V
TI ỹ iế ị, đị iề ướ lế , đặ điể í i và đa dạn ủa si và .

Cơ chế ến ho

Th ế ến ho của La arck
ừ ến đổ ơ hể ả ập ện để ứ ới ườ ớ

á hích
ạ á ế đổ ạ hạp ạ ế đổ để ịp hời ị đà hả

ế quả
C ế đổ đượ ề ợ ế ệ dễ để ớ

Th ế ến ho của Dar n
Chọn lọc tự nhiên là nhân tố chính trong quá trình hình thành các đặc điểm thích nghi của sinh vật

á hích
• ệ ế ị ế í ừ đặ đ ể ừ ể ả
• Chọ ọ ự đột đặ ế ị ề

ế quả
ạ ả đặ đ ể ớ ườ

guồn ngu ên ệu ến ho
Nguồn biến dị di truyền của quần thể, được phát sinh do đột biến, giao phối, sự di chuyển cá thể hoặc giao tử từ các quần thể khác vào.

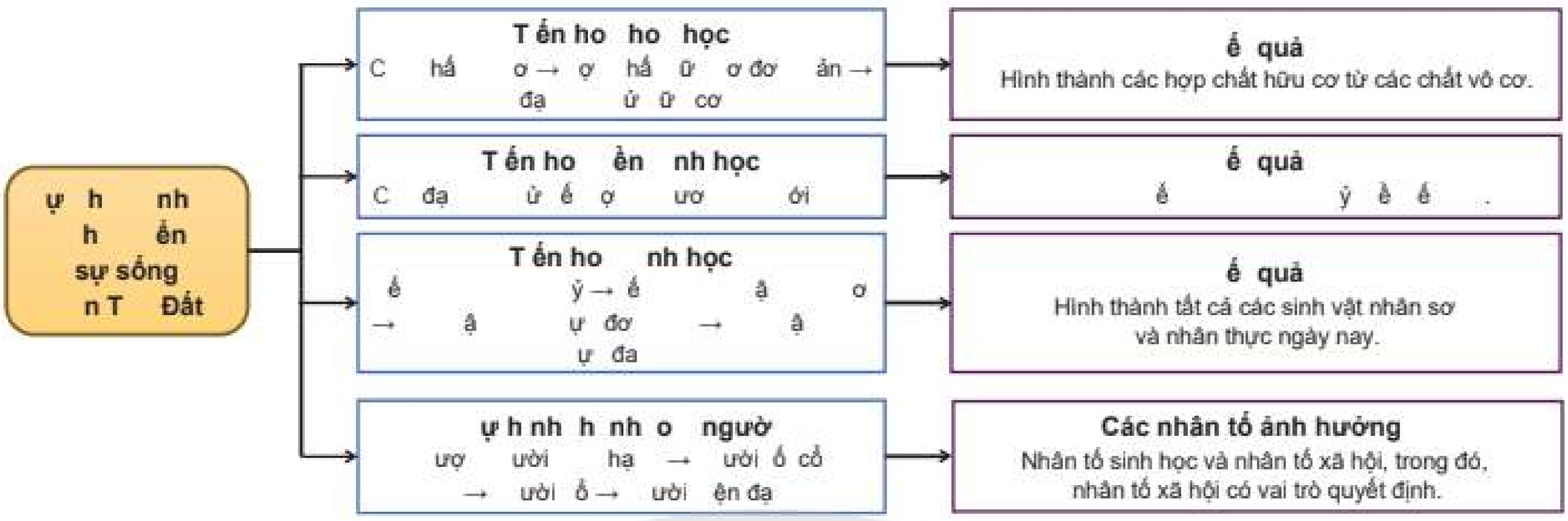
Th ế ến ho ống hợ h ện đại
ự ế ợp ữ họ ế ến ủa ự ủa ền họ

C c nhân ố ến ho
Đột biến, di nhập gene, yếu tố ngẫu nhiên, giao phối không ngẫu nhiên và chọn lọc tự nhiên.

Cơ chế ến ho nhỏ
• Quá trình biến đổi tần số allele và thành phần kiểu gene của quần thể, dẫn đến sự hình thành loài mới.
• Quá trình tiến hoá nhỏ kết thúc khi loài mới xuất hiện.

Cơ chế ến ho ớn
Quá trình tiến hoá diễn ra theo hướng tiến hoá phân li, trên quy mô rộng lớn, qua thời gian địa chất rất dài. Các sự kiện lặp lại liên tục dẫn đến các khác biệt nhỏ được tích luỹ để hình thành các nhóm sinh vật mới, lâu dần hình thành các nhóm phân loại trên loài.

Chân trời sáng tạo



B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

1. Hình bên cho thấy đặc điểm thích nghi về khả năng nguỵ trang của loài bọ que.

a) Khả năng nguỵ trang của bọ que có được gọi là sự tiến hoá thích nghi không? Tại sao?

b) Dựa trên quan điểm của Darwin, hãy giải thích sự hình thành đặc điểm thích nghi ở loài bọ que.

c) Theo em, nhân tố tiến hoá nào có vai trò trong sự hình thành đặc điểm thích nghi ở loài bọ que? Giải thích.



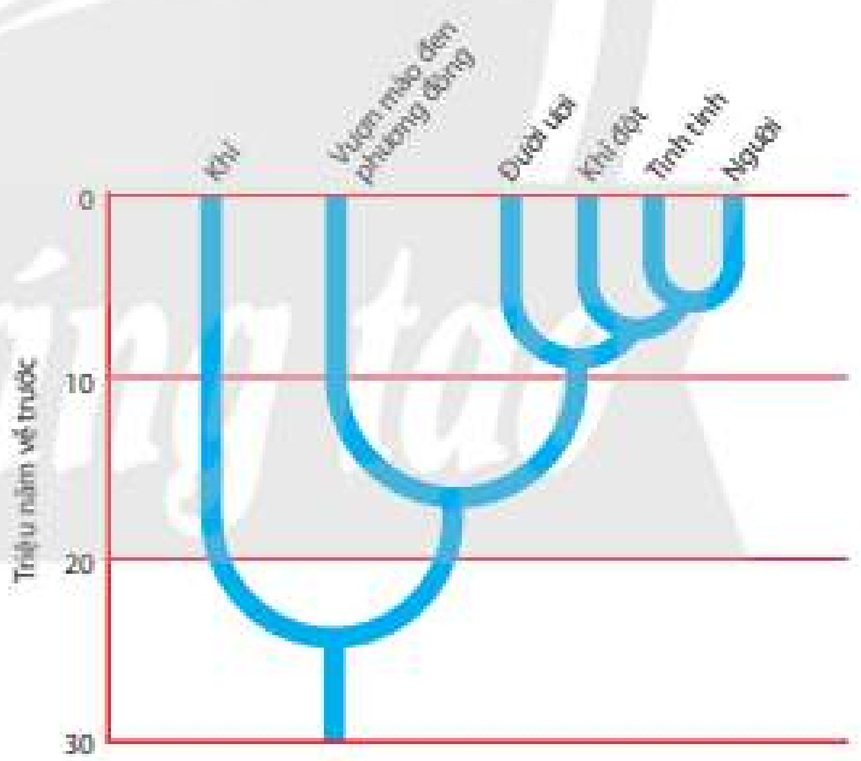
▲ Bọ que có hình dáng cơ thể giống cành cây

2. Hình bên mô tả mối quan hệ họ hàng giữa người và một số loài vượn hiện nay.

a) Cho biết loài có mối quan hệ họ hàng xa nhất và gần nhất với loài người.

b) Cho biết dựa vào những đặc điểm nào để có thể xác định người và các loài vượn đó có cùng nguồn gốc.

c) Tại sao con người có khả năng thích nghi với đời sống lao động và văn hoá xã hội còn các loài linh trưởng khác không có khả năng này?



▲ Cây phát sinh một số loài trong bộ Linh trưởng

3. Khi dùng thuốc trừ sâu để tiêu diệt quần thể sâu hại lúa, người ta nhận thấy có hiện tượng "nhờn thuốc" ở một số cá thể. Sau một thời gian, tác động trừ sâu của thuốc suy giảm nhanh chóng đối với quần thể sâu. Dựa vào hiểu biết về cơ chế tiến hoá, hãy giải thích hiện tượng trên.

GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ

Thuật ngữ	Giải thích	Trang
Biến dị di truyền	Những biến đổi có liên quan đến vật chất di truyền, có thể di truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác.	174
Biến dị tổ hợp	Biến dị được hình thành do sự tổ hợp vật chất di truyền của bố và mẹ trong quá trình sinh sản.	180
Dạng thù hình	Dạng thù hình của một nguyên tố là những đơn chất khác nhau do cùng nguyên tố đó tạo nên.	145
Dòng điện cảm ứng	Dòng điện xuất hiện trong hiện tượng cảm ứng điện từ.	56
Dòng điện xoay chiều	Dòng điện luân phiên đổi chiều.	58
Đặc điểm thích nghi	Sự thay đổi hình thái, kích thước, sinh lí của sinh vật để sống sót dưới các điều kiện của môi trường.	201
Giải trình tự gene	Kĩ thuật dùng để xác định trình tự sắp xếp của các base (A, T, G, C) trong phân tử DNA.	192
Liên kết phosphodiester	Liên kết được hình thành giữa gốc phosphate của nucleotide này với nhóm –OH trong phân tử đường của nucleotide tiếp theo.	157
Protein histone	Protein có tính kiềm, tích điện dương, được tìm thấy trong nhân của tế bào nhân thực, có khả năng liên kết với phân tử DNA để hình thành nên nhiễm sắc thể.	172
Quang tâm	Điểm thuộc thấu kính mà tia sáng không đổi phương truyền đi qua nó.	29
Tật khoèo chân	Dị tật bẩm sinh ở chân, phần trước bàn chân nghiêng, xoay trong và bị kéo xuống dưới; phần gót chân bị kéo vào trong, một số cơ và dây chằng bị ngắn lại và co rút.	188
Thuyết nội cộng sinh	Một giả thuyết tiến hoá giải thích về nguồn gốc của ti thể và lạp thể trong tế bào nhân thực. Theo thuyết này, ti thể và lạp thể có nguồn gốc từ những sinh vật nhân sơ sống bên trong tế bào nhân thực như sinh vật cộng sinh.	209
Thực phẩm biến đổi gene	Các loại thực phẩm có thành phần từ cây trồng, vật nuôi biến đổi gene.	193
Vùng không tương đồng	Vùng mang các allele không tương ứng ở hai nhiễm sắc thể, gene nằm trên vùng không tương đồng của nhiễm sắc thể này sẽ không có allele tương ứng trên nhiễm sắc thể khác.	181

PHỤ LỤC

PHIÊN ÂM TIẾNG VIỆT TÊN CÁC NHÀ KHOA HỌC

Trang	Tên gốc nhà khoa học	Tên phiên âm
208	Alexander Oparin	A-lếch-xan-đơ Ô-pa-rin
193	Cathie Martin	Ca-thi Mạc-tin
204	Charles Darwin	Cha Đác-uyn
190	Drew Weissman	Đriu Oai-xơ-man
193	Eugeneio Butelli	Diu-di-ni-ô Bu-te-li
163	Francis Crick	Phan-sít Crích
42	Georg Simon Ohm	Gi-o Xai-mân Ôm
152	Gregor Johann Mendel	Ge-gô Dô-han Men-đen
145	Harold Kroto	Ha-rôn K-rô-tô
51	Heinrich Lenz	Hen-rít Len
51	James Prescott Joule	Giem Bờ-rét-cót Giun
190	Katalin Kariko	Kha-tơ-lin Kha-ri-cô
203	Jean Baptiste de Lamarck	Giôn Ba-tit đờ La-mac
208	John Burdon Sanderson Haldane	Giôn Bơ-đờn San-đê-xơn Ha-đên
166	Marshall Nirenberg	Ma-sô Ni-rấn-bớt
57	Michael Faraday	Mai-cơn Pha-ra-đây
194	Patrick Steptoe	Pa-trích Step-tâu
145	Richard Smalley	Ri-chát Môn-li
145	Robert Curl	Rô-bớt Cơ-rổ
194	Robert Edwards	Rô-bớt Ét-guột
183	Thomas Hunt Morgan	Thô-mát Hân Mooc-gan

Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam xin trân trọng cảm ơn các tác giả có tác phẩm, tư liệu được sử dụng, trích dẫn trong cuốn sách này.

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Tổng Giám đốc HOÀNG LÊ BÁCH

Chịu trách nhiệm nội dung:
Tổng biên tập PHẠM VĨNH THÁI

Biên tập nội dung: NGUYỄN BÔNG – HOÀNG THỊ NGA – PHẠM BẢO QUÝ – PHẠM CÔNG TRÌNH
Thiết kế sách: HOÀNG CAO HIỀN
Trình bày bìa: ĐẶNG NGỌC HÀ – TỐNG THANH THẢO
Minh hoạ: PHÙNG THỊ THANH BÌNH – NGUYỄN MẠNH HÙNG – PHẠM NGỌC KHANG – TRẦN ANH NHÂN – NGUYỄN NGỌC ĐAN THANH – TỐNG THANH THẢO
Sửa bản in: NGUYỄN BÔNG – NGỌC MINH – HOÀNG NGA – BẢO QUÝ – CÔNG TRÌNH
Chế bản: CÔNG TY CỔ PHẦN DỊCH VỤ XUẤT BẢN GIÁO DỤC GIA ĐỊNH

Bản quyền thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

Tất cả các phần của nội dung cuốn sách này đều không được sao chép, lưu trữ, chuyển thể dưới bất kì hình thức nào khi chưa có sự cho phép bằng văn bản của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

KHOA HỌC TỰ NHIÊN 9 (CHÂN TRỜI SÁNG TẠO)
Mã số: G2HH9K002M24
In ..... bản, (QĐ in số ....) khổ 19 x 26,5 cm
Đơn vị in: .....
Địa chỉ: .....
Số ĐKXB: 02-2024/CXBIPH/168-2316/GD
Số QĐXB: ....., ngày .... tháng .... năm 20...
In xong và nộp lưu chiểu tháng .... năm 20...
Mã số ISBN: 978-604-0-39303-6



HUÂN CHƯƠNG HỒ CHÍ MINH



BỘ SÁCH GIÁO KHOA LỚP 9 – CHÂN TRỜI SÁNG TẠO

1. NGỮ VĂN 9 – TẬP MỘT
2. NGỮ VĂN 9 – TẬP HAI
3. TOÁN 9 – TẬP MỘT
4. TOÁN 9 – TẬP HAI
5. TIẾNG ANH 9
   Friends Plus - Student Book
6. GIÁO DỤC CÔNG DÂN 9
7. KHOA HỌC TỰ NHIÊN 9
8. LỊCH SỬ VÀ ĐỊA LÍ 9
9. TIN HỌC 9
10. CÔNG NGHỆ 9 – Định hướng nghề nghiệp
11. CÔNG NGHỆ 9 – Trải nghiệm nghề nghiệp
    Mô đun Lắp đặt mạng điện trong nhà
12. CÔNG NGHỆ 9 – Trải nghiệm nghề nghiệp
    Mô đun Nông nghiệp 4.0
13. CÔNG NGHỆ 9 – Trải nghiệm nghề nghiệp
    Mô đun Cắt may
14. GIÁO DỤC THỂ CHẤT 9
15. ÂM NHẠC 9
16. MĨ THUẬT 9 (1)
17. MĨ THUẬT 9 (2)
18. HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM, HƯỚNG NGHIỆP 9 (1)
19. HOẠT ĐỘNG TRẢI NGHIỆM, HƯỚNG NGHIỆP 9 (2)

Chân trời sáng tạo

Các đơn vị đầu mối phát hành

- **Miền Bắc:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Hà Nội
  CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Bắc
- **Miền Trung:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Đà Nẵng
  CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Trung
- **Miền Nam:** CTCP Đầu tư và Phát triển Giáo dục Phương Nam
  CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục miền Nam
  CTCP Sách và Thiết bị Giáo dục Cửu Long

Sách điện tử: http://hanhtrangso.nxbgd.vn

ISBN 978-604-0-39303-6

9 786040 393036

Bản in thử
Sách không bán