



Xem thêm tại chiasetailieuhay.com

ĐÌNH QUANG BẢO (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên)
ĐẶNG THỊ OANH – DƯƠNG XUÂN QUÝ (đồng Chủ biên)

Khoa học tự nhiên **9**



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ
XUẤT BẢN - THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

Bản in thử



Sách giáo khoa được thẩm định bởi Hội đồng quốc gia thẩm định sách giáo khoa 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)

ĐINH QUANG BÁO (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên)

ĐẶNG THỊ OANH – DƯƠNG XUÂN QUÝ (đồng Chủ biên)

LÊ MẠNH CƯỜNG – PHẠM THUỶ GIANG – VŨ THỊ BÍCH HUYỀN – NGUYỄN HỮU KIÊN

NGUYỄN THỊ DIỆU LINH – TRẦN ĐỨC LONG – ĐỖ THỊ QUỲNH MAI – ĐINH TRẦN PHƯƠNG

TRƯƠNG ANH TUẤN – LÊ THỊ TƯƠI – DƯƠNG BÁ VŨ – NGÔ VĂN VỤ

Khoa học tự nhiên

Sách đã được Bộ trưởng Bộ Giáo dục và Đào tạo
phê duyệt sử dụng trong cơ sở giáo dục phổ thông
(tại Quyết định số 421/QĐ-BGDĐT ngày 29/01/2024)

9

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ
XUẤT BẢN – THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

Hướng dẫn sử dụng sách

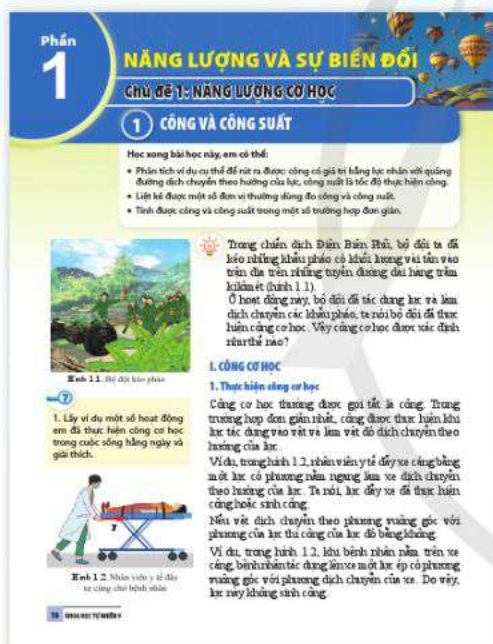
Các em học sinh thân mến!

Cuốn sách **Khoa học tự nhiên 9** sẽ đồng hành cùng các em trong hành trình khám phá những điều kì diệu của thế giới tự nhiên. Sách sẽ giúp các em tiếp cận và hiểu sâu hơn về kiến thức và kĩ năng cốt lõi trong lĩnh vực khoa học tự nhiên thông qua các chủ đề: **Năng lượng cơ học; Ánh sáng; Điện; Điện từ; Năng lượng với cuộc sống; Kim loại; Giới thiệu về chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu; Ethylic alcohol và acetic acid; Lipid – Carbohydrate – Protein – Polymer; Khai thác tài nguyên từ vỏ Trái Đất; Di truyền; Tiến hoá.**

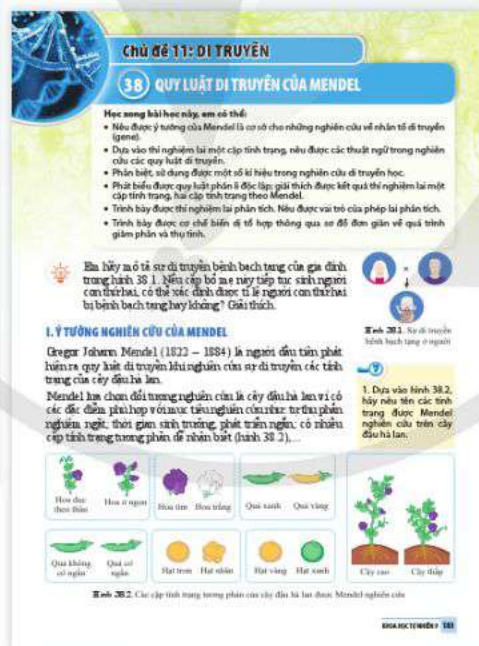
Học theo sách, các em sẽ được trải nghiệm, thực hành và ứng dụng những kiến thức, kĩ năng đã được học vào thực tiễn.

Các em hãy giữ cuốn sách sạch đẹp; không viết, vẽ vào sách.

Chúc các em hứng thú và học tập tốt hơn với cuốn sách này!



Trang đầu tiên
của phần



Trang bài học

Thuật ngữ	Giải thích thuật ngữ	Trang
chất phụ gia	chất thêm vào một quá trình, vật tạo ra một thành phần phụ của quá trình	10, 152
chính xác	biến đổi đúng đắn xảy ra theo đúng định luật	42
DNA tái tổ hợp	là phân tử DNA được hình thành từ sự kết hợp hai hay nhiều đoạn DNA khác nguồn gốc	196
đột biến chuyển đoạn	là dạng đột biến mà một đoạn của nhiễm sắc thể bị đứt ra và gắn vào nhiễm sắc thể khác (không tương đồng với nhiễm sắc thể bị đứt đoạn)	179, 180
đột biến đảo đoạn	là dạng đột biến mà một đoạn nhiễm sắc thể bị đảo ngược 180° so với vị trí ban đầu	179, 180
đột biến lặp đoạn	là dạng đột biến mà một đoạn nhiễm sắc thể bị thêm một hoặc nhiều bản sao trên cùng nhiễm sắc thể đó	179, 180
đột biến mất đoạn	là dạng đột biến mà một đoạn của nhiễm sắc thể bị đứt ra khỏi nhiễm sắc thể	179, 180
khối lượng	đơn chất hoặc hợp chất, thường ở thể rắn và có hình dạng nhất định, được kết nối từ những quá trình biến đổi đã diễn ra	86, 146, 147, 148, 149
mạch máu	những nguyên tử carbon trong phân tử liên kết với nhau không tạo ra vòng khép kín	99, 100 – 105, 108
năng lượng đa nhiệt	phần năng lượng có nguồn gốc từ nhiệt trong không khí	45, 67
năng lượng từ thủy triều	động năng của các khối nước ở bề mặt Trái Đất do thủy triều	45, 73
quang	là tập hợp các khoảng vật trong đó có chứa khoảng vật có kích thước để dùng trong công nghiệp	86, 87, 90, 91, 96
tâm hoạt động	là vùng lõi, phần bên trong của một chất rắn có thể chịu được tải trọng mà không bị biến dạng	197
thể năng đàn hồi	năng lượng dự trữ khi vật bị biến dạng	17
thước carbon	thước được tính theo lượng CO ₂ phát thải vào khí quyển khi sử dụng nhiên liệu hóa thạch để sản xuất	153
thủy triều	quá trình nâng lên và hạ xuống của các khối nước ở bề mặt Trái Đất do lực hấp dẫn của Mặt Trăng	45, 67, 73
tính dẻo	khả năng biến dạng khi chịu tác dụng của nhiệt hoặc áp lực bên ngoài và vẫn giữ được sự biến dạng đó khi thôi tác dụng	77, 82, 141
vốn gene	là tập hợp các allele ở các gene của tất cả cá thể trong quần thể	200, 203

Trang Bảng giải thích
thuật ngữ

Một bài học thường có:

Học xong bài học này, em có thể:

Đây là những yêu cầu mà em cần đạt được sau mỗi bài học.

Các hoạt động

Mở đầu



Thực hiện hoạt động mở đầu giúp em hướng đến những điều cần tìm hiểu của bài học.

Hình thành kiến thức, kĩ năng



Quan sát, trả lời câu hỏi hoặc thảo luận

Thực hiện hoạt động này góp phần giúp em hình thành kiến thức và kĩ năng của bài học.



Thực hành

Thực hiện các nội dung thực hành là một trong những cách tốt nhất để em khám phá các hiện tượng tự nhiên và rèn luyện các kĩ năng thực hành.

Luyện tập



Thực hiện hoạt động luyện tập giúp em rèn luyện các kiến thức, kĩ năng đã học.

Vận dụng



Thực hiện hoạt động này giúp em vận dụng những điều đã học vào cuộc sống.

Mở rộng

Em có biết

Những thông tin trong phần này giúp em mở rộng thêm hiểu biết của mình về những vấn đề lí thú của tự nhiên.

Tìm hiểu thêm

Để nhận thức được thêm những điều mới, em hãy thực hiện những yêu cầu trong phần này.

Kiến thức cốt lõi



Đây là những điều cốt lõi mà em cần đạt được sau mỗi bài học.



BÀI MỞ ĐẦU

HỌC TẬP VÀ TRÌNH BÀY BÁO CÁO KHOA HỌC TRONG MÔN KHOA HỌC TỰ NHIÊN 9

Học xong bài học này, em có thể:

- Nhận biết được một số dụng cụ và hoá chất sử dụng trong 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.



Trong học tập môn Khoa học tự nhiên 9, cùng với các suy luận lí thuyết, các em tiếp tục được thực hiện những thí nghiệm để trả lời các câu hỏi khoa học. Khi tiến hành thí nghiệm, các em cần sử dụng các dụng cụ và hoá chất nào? Làm thế nào để giới thiệu được các kết quả nghiên cứu đó?



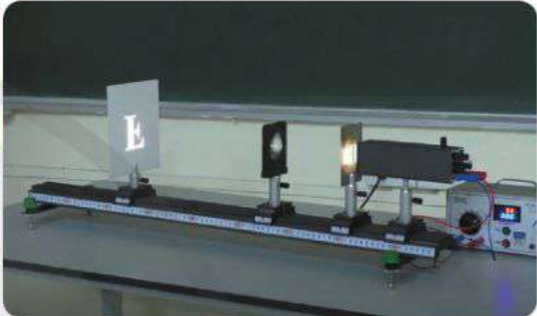
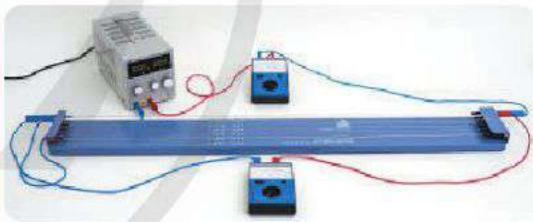
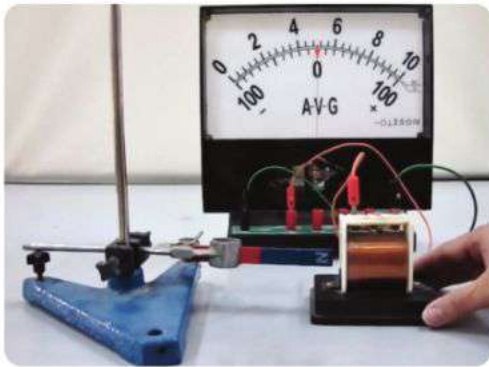
Hình 1. Một nhóm học sinh đang thực hiện thí nghiệm

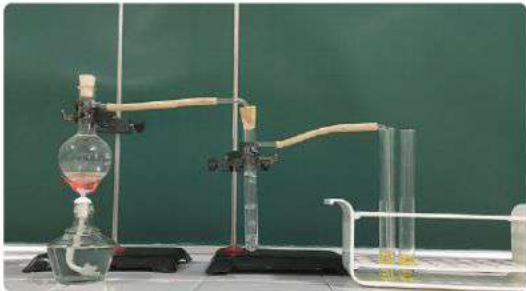
I. MỘT SỐ DỤNG CỤ VÀ HOÁ CHẤT

1. Một số dụng cụ thí nghiệm

Ngoài các dụng cụ thí nghiệm đã biết từ các lớp trước, trong quá trình học tập môn Khoa học tự nhiên 9, em có thể được sử dụng thêm một số dụng cụ như mô tả sau đây.

Bảng 1. Một số dụng cụ thí nghiệm được sử dụng trong quá trình học tập môn Khoa học tự nhiên 9

Dụng cụ	Đặc điểm, mục đích sử dụng	Hình ảnh một số thí nghiệm
Lăng kính 	• Được làm bằng thủy tinh có dạng lăng trụ tam giác. • Được dùng để tiến hành thí nghiệm tìm hiểu về ánh sáng.	 Hình 2. Thí nghiệm tán sắc ánh sáng qua lăng kính
Đèn laser 	• Được tạo từ một số đầu phát tia laser nối với nguồn điện. • Được dùng để tạo ra chùm tia sáng trong một số thí nghiệm về ánh sáng.	 Hình 3. Thí nghiệm về sự tạo ảnh của thấu kính
Thấu kính 	• Được làm từ các chất trong suốt như thủy tinh, nhựa,... • Được dùng để thay đổi đường truyền ánh sáng trong các thí nghiệm.	
Dây điện trở 	• Được làm từ kim loại hoặc hợp kim có điện trở đủ lớn và ổn định. • Được dùng trong các thí nghiệm về điện trở.	 Hình 4. Thí nghiệm đo điện trở của dây điện trở
Cuộn dây 	• Được tạo từ dây đồng có sơn cách điện quấn liên tiếp trên lõi bằng vật liệu cách điện. • Được dùng để tiến hành các thí nghiệm về từ trường và cảm ứng điện từ.	 Hình 5. Thí nghiệm về dòng điện cảm ứng

Dụng cụ	Đặc điểm, mục đích sử dụng	Hình ảnh một số thí nghiệm
Bộ ống dẫn khí bằng thủy tinh 	- Gồm các ống thủy tinh có các đầu uốn khác nhau. - Được dùng để lắp ráp các bộ thí nghiệm.	 Hình 6. Thí nghiệm điều chế và thử tính chất của ethylene
Bộ nút cao su 	- Được làm từ cao su, có lỗ hoặc không có lỗ. - Được dùng để nút các lọ hoá chất và dùng để lắp các bộ thí nghiệm.	
Ống dẫn bằng cao su 	- Được tạo từ vật liệu đàn hồi, có dạng ống dẫn. - Được dùng để nối giữa các ống dẫn thủy tinh.	

2. Một số hoá chất

Trong quá trình học tập chủ đề *Chất và sự biến đổi của chất*, các em sẽ được sử dụng một số hoá chất mới để tiến hành các thí nghiệm. Các hoá chất này được đựng trong các lọ bằng nhựa hay thủy tinh và được dán nhãn ghi công thức hoá học, nồng độ của chất (hình 7). Các hoá chất bao gồm:

Hoá chất rắn: một số kim loại như natri (sodium – Na), đinh sắt, đồng phôi bào (copper – Cu); một số muối như silver nitrate (AgNO_3), copper(II) sulfate dạng ngậm nước ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$); glucose, tinh bột, giấy phenolphthalein, giấy pH,...

Hoá chất lỏng: dung dịch ammonia (NH_3) đặc, dung dịch iodine (I_2), nước bromine (Br_2), dung dịch acetic acid (CH_3COOH),...

Hoá chất nguy hiểm: dung dịch sulfuric acid (H_2SO_4) 98%.

Hoá chất dễ cháy: ethylic alcohol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$).



Hình 7. Lọ đựng dung dịch silver nitrate



1. Kể tên các dụng cụ đã biết trong các thí nghiệm ở các hình 2 – 5.
2. Cho biết tên các dụng cụ được sử dụng trong thí nghiệm ở hình 6.

II. QUY TRÌNH VIẾT VÀ TRÌNH BÀY BÁO CÁO

Việc nghiên cứu khoa học thường được mô tả lại bằng một báo cáo khoa học để giới thiệu quá trình và kết quả nghiên cứu.

1. Quy trình viết báo cáo khoa học

Dựa theo các hoạt động nghiên cứu, tìm tòi khoa học đã học ở môn Khoa học tự nhiên, việc viết báo cáo khoa học cần thực hiện theo các bước dưới đây.

Các bước thực hiện	Ví dụ về một báo cáo khoa học
<i>Bước 1. Xác định tên báo cáo và người thực hiện</i> Chọn một câu mô tả ngắn gọn nội dung nghiên cứu Kèm theo là tên nhóm và tên người nghiên cứu.	1. Tên báo cáo và người thực hiện Tìm hiểu về mức độ hoạt động hoá học của một số kim loại Họ và tên học sinh/ nhóm học sinh: ...
<i>Bước 2. Xác định mục đích nghiên cứu</i> Nêu điều cần đạt được của việc nghiên cứu.	2. Mục đích nghiên cứu Thực hiện các thí nghiệm để tìm hiểu mức độ hoạt động hoá học của một số kim loại (Na, Mg, Fe, Cu, Ag), từ đó sắp xếp chúng thành một dãy theo mức độ hoạt động từ mạnh đến yếu.
<i>Bước 3. Nêu câu hỏi nghiên cứu hay nhiệm vụ cần thực hiện</i> Xác định các câu hỏi cần trả lời hay các nhiệm vụ cần thực hiện.	3. Câu hỏi nghiên cứu Khả năng và mức độ phản ứng của các kim loại với một số chất có sự khác nhau không? Tiến hành các thí nghiệm như thế nào để tìm hiểu được điều đó?
<i>Bước 4. Nêu giả thuyết hay kiến thức lí thuyết cho vấn đề hay nhiệm vụ</i> Viết ở dạng một giả định cho kết quả nghiên cứu.	4. Giả thuyết Nếu tiến hành được các thí nghiệm và so sánh được mức độ phản ứng của các kim loại với một số chất khác thì có thể sắp xếp được dãy hoạt động hoá học của kim loại theo chiều tăng hoặc giảm.

Các bước thực hiện	Ví dụ về một báo cáo khoa học																
Bước 5. Đưa ra phương pháp và kế hoạch nghiên cứu Mô tả các phương pháp nghiên cứu, các công việc chuẩn bị và các bước tiến hành.	5. Phương pháp, các bước thực hiện • Thực hiện các thí nghiệm để đánh giá mức độ hoạt động hoá học của kim loại với một số chất (muối, acid, nước). • Lựa chọn các dụng cụ, hoá chất cần thiết để tiến hành thí nghiệm. Tiến hành ba thí nghiệm sau: – Thí nghiệm 1: Kim loại tác dụng với dung dịch muối (chọn Cu với dung dịch muối AgNO_3). So sánh mức độ hoạt động hoá học của Cu với Ag. – Thí nghiệm 2: Kim loại tác dụng với dung dịch acid HCl (chọn Mg, Fe, Cu). So sánh tốc độ sủi bọt khí và sắp xếp dãy các kim loại đó và H theo chiều giảm dần của mức độ hoạt động hoá học. – Thí nghiệm 3: Kim loại tác dụng với nước (chọn Mg, Na). So sánh mức độ hoạt động hoá học của Mg và Na.																
Bước 6. Thực hiện nghiên cứu, thu thập thông tin số liệu, kết quả Tiến hành thí nghiệm hay thực hiện khảo sát; mô tả các thông tin hay số liệu thu thập được.	6. Kết quả tiến hành thí nghiệm Mô tả kết quả thí nghiệm theo bảng sau: <table><tr><th>Tên thí nghiệm</th><th>Mô tả hiện tượng thí nghiệm</th><th>Giải thích, viết phương trình hoá học</th><th>Nhận xét, kết luận</th></tr><tr><td>?</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td></tr><tr><td>?</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td></tr><tr><td>?</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td></tr></table>	Tên thí nghiệm	Mô tả hiện tượng thí nghiệm	Giải thích, viết phương trình hoá học	Nhận xét, kết luận	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Tên thí nghiệm	Mô tả hiện tượng thí nghiệm	Giải thích, viết phương trình hoá học	Nhận xét, kết luận														
?	?	?	?														
?	?	?	?														
?	?	?	?														
Bước 7. Xử lý kết quả và nêu các nhận xét Nêu những nhận xét, phân tích các thông tin thu được; đánh giá tính đúng đắn của giả thuyết.	7. Nhận xét kết quả Thí nghiệm 1: Cu đẩy được Ag ra khỏi dung dịch muối AgNO_3, vậy Cu có mức độ hoạt động hoá học mạnh hơn Ag. Thí nghiệm 2: Xếp được dãy giảm dần mức độ hoạt động hoá học của kim loại và hydrogen. Mg, Fe, H, Cu Thí nghiệm 3: Natri có mức độ hoạt động hoá học mạnh hơn magnesium.																
Bước 8. Rút ra kết luận Nêu kết luận về điều đã rút ra được cho nghiên cứu.	8. Kết luận Từ các kết quả trên, có thể xếp được mức độ hoạt động hoá học của một số kim loại theo thứ tự giảm dần như sau: Na, Mg, Fe, Cu, Ag.																



- Nêu câu hỏi nghiên cứu khoa học với đề tài: *Xác định sự phụ thuộc của cường độ dòng điện trong mạch điện vào hiệu điện thế đặt vào hai đầu đoạn mạch.*
- Nêu tiến trình hoạt động khi thực hiện nghiên cứu về cường độ dòng điện ở bài luyện tập 1.

2. Quy trình trình bày báo cáo khoa học

Hoạt động thuyết trình về một nghiên cứu khoa học có thể thực hiện theo các bước cơ bản như sau:

Bước 1: Trình bày

Người nghiên cứu giới thiệu các nội dung cơ bản trong báo cáo nghiên cứu như:

- Nêu đầy đủ mục đích nghiên cứu, câu hỏi nghiên cứu, giả thuyết khoa học, phương pháp và kế hoạch nghiên cứu.
- Nêu cách thu thập thông tin (bằng khảo sát, điều tra hay thí nghiệm với những dụng cụ, hoá chất và bước làm cụ thể).
- Nêu kết quả thu được, cách xử lý các kết quả đó.
- Nêu những nhận xét, bình luận về kết quả, từ đó nêu ra kết luận.

Bước 2: Xin ý kiến trao đổi, góp ý

Những người tham gia nêu các ý kiến cho từng nội dung, nêu các câu hỏi cần làm rõ. Sau đó, người nghiên cứu trả lời các câu hỏi, ghi nhận các ý kiến đóng góp.

Bước 3: Hoàn thiện báo cáo

Dựa vào nội dung các trao đổi, người nghiên cứu hoàn thiện lại báo cáo hoặc thực hiện điều chỉnh hay mở rộng nghiên cứu.

Để trình bày bài báo cáo khoa học, cần chuẩn bị một bài thuyết trình. Bài thuyết trình nên được thiết kế dạng poster (áp phích) hoặc dạng trình chiếu PowerPoint, trong đó thể hiện nội dung nghiên cứu ở dạng đồ hoạ, sơ đồ, bảng biểu, hình ảnh với những câu mô tả ngắn gọn, làm nổi bật quá trình và kết quả nghiên cứu.



Xây dựng một bài thuyết trình và trình bày về nghiên cứu: *Tìm hiểu về mức độ hoạt động hoá học của một số kim loại.*



- Một số dụng cụ thí nghiệm được sử dụng trong quá trình học tập môn Khoa học tự nhiên 9 như: đèn laser, lăng kính, thấu kính, dây điện trở, cuộn dây dẫn, bộ ống dẫn khí bằng thuỷ tinh, bộ nút cao su, ống dẫn cao su,... Bên cạnh đó, một số hoá chất cũng được sử dụng gồm: hoá chất rắn, hoá chất lỏng. Một số chất trong số đó là những hoá chất nguy hiểm, có thể cháy, nổ. Các hoá chất được đựng trong các lọ có nhãn dán ghi thông tin của hoá chất.
- Khi thực hiện một nghiên cứu khoa học, để giới thiệu kết quả nghiên cứu, cần thực hiện:
 - Viết một báo cáo khoa học với đầy đủ các phần theo quy định gồm: Tên báo cáo và người thực hiện; mục đích nghiên cứu; câu hỏi nghiên cứu; giả thuyết khoa học; phương pháp và kế hoạch nghiên cứu; kết quả thu được; những nhận xét, kết luận được rút ra.
 - Trình bày báo cáo để làm nổi bật quá trình nghiên cứu. Sau đó trao đổi, bảo vệ và tiếp nhận các ý kiến đóng góp để hoàn thiện nghiên cứu.

Phần 1

NĂNG LƯỢNG VÀ SỰ BIẾN ĐỔI

Chủ đề 1: NĂNG LƯỢNG CƠ HỌC

1 CÔNG VÀ CÔNG SUẤT

Học xong bài học này, em có thể:

- 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.



Hình 1.1. Bộ đội kéo pháo



Trong chiến dịch Điện Biên Phủ, bộ đội ta đã kéo những khẩu pháo có khối lượng vài tấn vào trận địa trên những tuyến đường dài hàng trăm kilômét (hình 1.1).

Ở hoạt động này, bộ đội đã tác dụng lực và làm dịch chuyển các khẩu pháo, ta nói bộ đội đã thực hiện công cơ học. Vậy công cơ học được xác định như thế nào?

I. CÔNG CƠ HỌC

1. Thực hiện công cơ học

Công cơ học thường được gọi tắt là công. Trong trường hợp đơn giản nhất, công được thực hiện khi lực tác dụng vào vật và làm vật đó dịch chuyển theo hướng của lực.

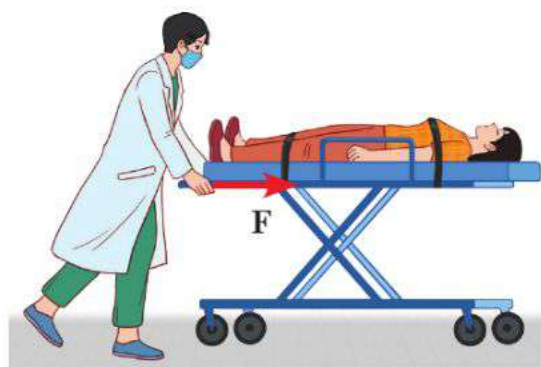
Ví dụ, trong hình 1.2, nhân viên y tế đẩy xe cáng bằng một lực có phương nằm ngang làm xe dịch chuyển theo hướng của lực. Ta nói, lực đẩy xe đã thực hiện công hoặc sinh công.

Nếu vật dịch chuyển theo phương vuông góc với phương của lực thì công của lực đó bằng không.

Ví dụ, trong hình 1.2, khi bệnh nhân nằm trên xe cáng, bệnh nhân tác dụng lên xe một lực ép có phương vuông góc với phương dịch chuyển của xe. Do vậy, lực này không sinh công.



1. Lấy ví dụ một số hoạt động em đã thực hiện công cơ học trong cuộc sống hằng ngày và giải thích.



Hình 1.2. Nhân viên y tế đẩy xe cáng chở bệnh nhân

Trong cuộc sống hằng ngày, từ “công” cũng được dùng trong nhiều tình huống khác như “ngày công lao động”, “công cha nghĩa mẹ”,... Tuy vậy, từ “công” trong các trường hợp này không mang nghĩa là công cơ học.



2. Các lực được mô tả trong hình 1.3 có sinh công hay không? Vì sao?



a) Lực để kéo thùng hàng đi lên của cần cẩu

b) Lực để xách túi của hành khách khi đứng chờ tàu

Hình 1.3. Lực tác dụng lên vật trong một số trường hợp

2. Biểu thức tính công

Trong ví dụ hình 1.2, giả sử một nhân viên y tế liên tục tác dụng lực để đẩy xe cáng di chuyển trên hành lang bệnh viện. Xét ba tình huống trong bảng 1.1 dưới đây.

Bảng 1.1

Tình huống	Lực tác dụng (N)	Quãng đường (m)
1. Đẩy xe cáng ra đón bệnh nhân trên quãng đường s_1	$F_1 = 25$	$s_1 = 50$
2. Đẩy xe cáng có bệnh nhân trên quãng đường s_2	$F_2 = 50$	$s_2 = 50$
3. Đẩy xe cáng có bệnh nhân trên quãng đường s_3	$F_3 = 50$	$s_3 = 100$



3. Trong tình huống nào, nhân viên y tế thực hiện công lớn nhất?

Công sinh ra càng lớn nếu lực tác dụng vào vật càng lớn và quãng đường vật dịch chuyển theo hướng của lực càng dài. Công được xác định bằng biểu thức:

$$A = Fs$$

Trong đó:

- F là lực tác dụng vào vật, đơn vị đo là niutơn (N);
- s là quãng đường vật dịch chuyển theo hướng của lực, đơn vị đo là mét (m);
- A là công của lực F , đơn vị đo là jun (J).

$$1 \text{ J} = 1 \text{ Nm} = 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}$$

Em có biết

1. Đơn vị đo công là jun (J) được đặt theo tên của nhà khoa học James Prescott Joule (1818 – 1889) – người có nhiều đóng góp to lớn trong nghiên cứu công và năng lượng ở thế kỉ XIX.
2. Em thực hiện công khoảng 1 J khi nâng chậm một hộp sữa tươi 180 mL lên độ cao 0,5 m theo phương thẳng đứng.



1. Tính công của nhân viên y tế đã thực hiện trong ba tình huống ở bảng 1.1.

Em có biết

Trong trường hợp người công nhân tác dụng lực để giữ kiện hàng đứng yên, lực này không thực hiện công. Tuy nhiên, sau một khoảng thời gian, người này vẫn cảm thấy mệt mỏi do các bó cơ ở tay co giãn liên tục để sinh ra lực cân bằng với trọng lực tác dụng lên kiện hàng.

Ngoài đơn vị jun, công còn có đơn vị đo là calo (cal), BTU, kilôoát giờ (kWh).

$$1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$$

$$1 \text{ BTU} = 1055 \text{ J}$$

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

Ở lớp trên, các em sẽ được học công trong trường hợp vật dịch chuyển không theo hướng của lực.

Công của lực F chính là công của vật tác dụng lực F đó. Năng lượng đặc trưng cho khả năng tác dụng lực, nên có thể nói, vật có khả năng thực hiện công thì vật đó có năng lượng.

Khi một vật thực hiện công, nó truyền năng lượng cho vật khác. Trong hình 1.4, người công nhân đã thực hiện công để nâng các kiện hàng lên cao. Người này đã truyền năng lượng cho kiện hàng, làm cho năng lượng của kiện hàng tăng lên. Khi đó, người này cảm thấy mệt mỏi do năng lượng bị giảm đi.



Hình 1.4. Công nhân nâng các kiện hàng lên cao

Giống như công, năng lượng có đơn vị đo là jun (J).

II. CÔNG SUẤT

1. Tốc độ thực hiện công

Bảng 1.2 cho biết thông tin thực hiện công liên tục của hai người công nhân khi nâng các kiện hàng từ mặt đất lên cao 1,2 m. Giả sử, mỗi lần nâng, người công nhân đều tác dụng lực nâng bằng trọng lượng của kiện hàng.

Bảng 1.2. Kết quả làm việc của hai người công nhân

Trọng lượng mỗi kiện hàng: 45 N			
Độ cao kiện hàng được đưa lên: 1,2 m			
Công nhân	Số kiện hàng nâng được (kiện)	Công thực hiện (J)	Thời gian nâng (s)
Công nhân 1	7	$A_1 = ?$	90
Công nhân 2	10	$A_2 = ?$	120

Để biết ai thực hiện công nhanh hơn, ta cần so sánh tốc độ thực hiện công của họ. Tốc độ thực hiện công phụ thuộc vào công thực hiện và thời gian thực hiện công.



4. Tính công mỗi người công nhân đã thực hiện.
5. Có những cách nào để biết ai thực hiện công nhanh hơn?

2. Định nghĩa công suất

Công suất là đại lượng đặc trưng cho tốc độ thực hiện công, được tính bằng công thực hiện trong một đơn vị thời gian.

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

Trong đó:

- A là công thực hiện, đơn vị đo là jun (J);
- t là thời gian thực hiện công, đơn vị đo là giây (s);
- $\mathcal{P}$ là công suất, đơn vị đo là oát (W).

$$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s} = \frac{1 \text{ J}}{1 \text{ s}}$$

Các bội số của oát là kilôoát (kW), mêgaoát (MW).

$$1 \text{ kW} = 1\,000 \text{ W}$$

$$1 \text{ MW} = 1\,000\,000 \text{ W}$$

Ngoài đơn vị oát, công suất còn có đơn vị đo là mã lực (sức ngựa), kí hiệu là HP và BTU/h.

$$1 \text{ HP} = 746 \text{ W}$$

$$1 \text{ BTU/h} = 0,293 \text{ W}$$



4. Nếu một đầu xe lửa có công suất 12 000 kW thì công suất này bằng bao nhiêu mã lực?

5. Kilôoát giờ là đơn vị đo của công. Một kilôoát giờ là công của một thiết bị có công suất một kilôoát hoạt động trong một giờ.

Giải thích vì sao $1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J}$?



2. Tính công suất của mỗi công nhân trong bảng 1.2.

3. Cần cẩu trong hình 1.3a tác dụng lực kéo 25 000 N để kéo thùng hàng lên cao 12 m trong 1 phút. Tính công và công suất của lực kéo đó.



Để nâng các kiện hàng trong bảng 1.2, một xe nâng (hình 1.5) gồm động cơ nâng có công suất 2 000 W hoạt động trong 120 s. Xe này đã thực hiện công gấp bao nhiêu lần công của người công nhân?



Hình 1.5. Xe nâng



- Công có giá trị bằng lực tác dụng lên vật nhân với quãng đường vật dịch chuyển theo hướng của lực.

$$A = Fs$$

- Ngoài đơn vị jun, công còn có đơn vị đo là calo (cal), BTU hoặc kilôoát giờ (kWh).
- Công suất là đại lượng đặc trưng cho tốc độ thực hiện công và được tính bằng công thực hiện được trong một đơn vị thời gian.

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

- Ngoài đơn vị oát, công suất còn có đơn vị đo là mã lực (HP) và BTU/h.

Trong đó:

- F là lực tác dụng vào vật, đơn vị đo là niutơn (N);
- s là quãng đường vật dịch chuyển theo hướng của lực, đơn vị đo là mét (m);
- A là công của lực F, đơn vị đo là jun (J).

Trong đó:

- A là công thực hiện, đơn vị đo là jun (J);
- t là thời gian thực hiện công, đơn vị đo là giây (s);
- $\mathcal{P}$ là công suất, đơn vị đo là oát (W).

Chủ đề 1: NĂNG LƯỢNG CƠ HỌC

2 CƠ NĂNG

Học xong bài học này, em có thể:

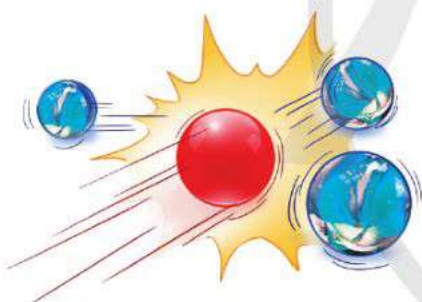
- Viết được biểu thức tính động năng của vật.
- Viết được biểu thức tính thế năng của vật ở gần mặt đất.
- Nêu được cơ năng là tổng động năng và thế năng của vật.
- Vận dụng khái niệm cơ năng phân tích được sự chuyển hoá năng lượng trong một số trường hợp đơn giản.



Khi xảy ra sạt lở đất ở vùng đồi núi, các khối đất đá từ trên cao trượt xuống dưới (hình 2.1) có thể gây thiệt hại cho con người và tài sản. Trước khi sạt lở, khối đất đá ở trên cao có thế năng. Trong quá trình trượt xuống, khối đất đá có động năng. Thế năng và động năng của khối đất đá được tính như thế nào?



Hình 2.1. Sạt lở đất



Hình 2.2. Viên bi đỏ va chạm với các viên bi xanh

1. ĐỘNG NĂNG

Khi chuyển động, vật có khả năng tác dụng lực lên vật khác và sinh công. Do đó, các vật chuyển động có mang năng lượng, được gọi là động năng. Ví dụ, trong hình 2.2, khi chuyển động, viên bi đỏ va chạm với các viên bi xanh, tác dụng lực và làm các viên bi xanh dịch chuyển. Ta nói, viên bi đỏ đang chuyển động có *động năng*.

Vật có khối lượng càng lớn và chuyển động càng nhanh thì khả năng sinh công càng lớn, tức là động năng của vật càng lớn. Động năng của vật được xác định bằng biểu thức:

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

Trong đó:

- m là khối lượng của vật, đơn vị đo là kilôgam (kg);
- v là tốc độ của vật, đơn vị đo là mét/giây (m/s);
- W_d là động năng của vật, đơn vị đo là jun (J).



1. Lấy ví dụ về các vật có động năng trong đời sống.

1. Tính động năng của xe máy có khối lượng 100 kg đang chuyển động với tốc độ 15 m/s.

II. THỂ NĂNG TRỌNG TRƯỜNG

Khi ở trên cao, các vật đều có xu hướng rơi xuống do chịu tác dụng của lực hút Trái Đất. Khi rơi, chúng có thể tác dụng lực lên vật khác và sinh công. Do vậy, vật ở độ cao nào đó đều mang năng lượng, được gọi là *thể năng trọng trường*.

Ở hình 2.1, trước khi xảy ra sạt lở, các khối đất đá nằm trên cao dự trữ năng lượng dưới dạng thể năng trọng trường. Khi sạt lở đất, các khối đất đá trượt xuống, sinh công phá huỷ cây cối cũng như các vật khác trên đường đi của nó.

Vật có trọng lượng càng lớn và ở càng cao thì khả năng sinh công càng lớn, tức là thể năng trọng trường của vật càng lớn. Thể năng trọng trường được xác định bằng biểu thức:

$$W_t = Ph$$

Trong đó:

- P là trọng lượng của vật, đơn vị đo là niuton (N);
- h là độ cao của vật so với vị trí được chọn làm mốc thể năng, đơn vị đo là mét (m);
- W_t là thể năng trọng trường, đơn vị đo là jun (J).

Nếu vật ở mốc thể năng thì thể năng trọng trường của vật bằng không. Thể năng trọng trường có thể gọi tắt là thể năng.

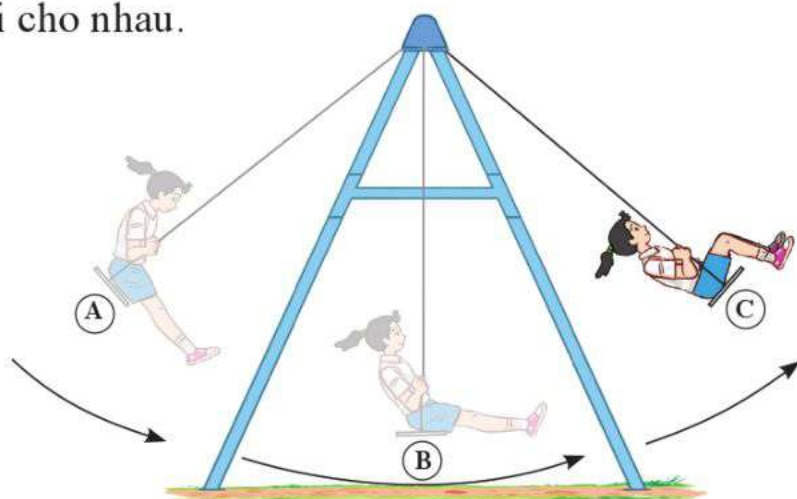
III. CƠ NĂNG

Khi vật chuyển động ở một độ cao nào đó, vật vừa có động năng, vừa có thể năng.

Ví dụ, bạn nhỏ chơi xích đu trong hình 2.3 chuyển động từ vị trí A tới vị trí thấp nhất B rồi tiếp tục chuyển động và dừng lại ở vị trí C, sau đó chuyển động ngược lại. Trong quá trình đó, bạn nhỏ vừa có động năng, vừa có thể năng.

- Giai đoạn bạn nhỏ chuyển động từ A đến B, độ cao của bạn ấy giảm dần nên thể năng giảm dần, đồng thời tốc độ của bạn ấy tăng dần nên động năng tăng dần.
- Giai đoạn bạn nhỏ chuyển động từ B đến C, thể năng của bạn ấy tăng dần, đồng thời động năng giảm dần.

Như vậy, trong quá trình chuyển động, động năng và thể năng của vật có thể chuyển hoá qua lại cho nhau.



Hình 2.3. Trò chơi xích đu



2. Thể năng trọng trường của vật phụ thuộc vào những yếu tố nào?

3. Ở gần mặt đất, trọng lượng của vật liên hệ với khối lượng của nó như thế nào?



2. Trong hình 1.4 (trang 12), kiện hàng được người công nhân đưa lên vị trí cao 1,2 m so với mặt đất. Tính thể năng trọng trường của kiện hàng ở vị trí này, biết rằng trọng lượng của kiện hàng là 45 N và chọn mặt đất là mốc thể năng.



4. Khi chuyển động từ vị trí B đến vị trí C, vì sao thể năng của bạn nhỏ tăng dần đồng thời động năng của bạn nhỏ giảm dần?



3. Biết rằng động năng của bạn nhỏ tại vị trí B (hình 2.3) bằng 90 J. Tính cơ năng của bạn nhỏ ở vị trí này trong hai trường hợp:

- Chọn mặt đất làm mốc thế năng. Khi đó, thế năng của bạn nhỏ tại B bằng 150 J.
- Chọn điểm B làm mốc thế năng.

Tìm hiểu thêm

Vật ở càng cao thì thế năng của vật càng lớn. Tức là, vật có năng lượng lớn. Vì vậy, đốt củi ở trên cao sẽ toả nhiệt nhiều hơn. Điều này có đúng hay không?

Ở mỗi vị trí, tổng động năng và thế năng của vật được gọi là cơ năng, kí hiệu là W .

$$W = W_d + W_t$$

Trong quá trình chuyển động của vật, nếu lực cản rất nhỏ, ta có thể bỏ qua phần cơ năng chuyển hoá thành năng lượng nhiệt truyền vào môi trường. Khi đó, động năng giảm đi bao nhiêu thì thế năng tăng lên bấy nhiêu và ngược lại. Như vậy, tổng động năng và thế năng của vật là không đổi. Ta nói cơ năng được bảo toàn.



4. Phân tích sự chuyển hoá động năng và thế năng của bạn nhỏ khi chơi cầu trượt ở hình 2.4 trong hai trường hợp sau:

- Bỏ qua ma sát của mặt cầu trượt và lực cản không khí.
- Lực ma sát giữa bạn nhỏ và cầu trượt có giá trị đáng kể.



Hình 2.4. Bạn nhỏ chơi cầu trượt



Trên công trường xây dựng, để đóng các cọc bê tông lún sâu xuống lòng đất, người ta dùng búa máy như hình 2.5. Đầu búa có trọng lượng lớn được kéo lên một độ cao nhất định so với mặt đất rồi thả rơi xuống đập vào cọc bê tông.

Mô tả sự chuyển hoá năng lượng của đầu búa từ lúc được thả rơi cho tới ngay trước khi đập vào cọc. Bỏ qua sự hao phí năng lượng do lực cản của môi trường.



Hình 2.5. Búa máy đóng cọc

Tìm hiểu thêm

Ngoài thế năng trọng trường, vật còn có thể năng đàn hồi khi bị biến dạng. Vật biến dạng càng nhiều thì có thể năng đàn hồi càng lớn.

Trong trò chơi bật nhún ở hình 2.6, bạn nhỏ nhấn chân lên mặt bạt làm mặt bạt biến dạng, tích trữ năng lượng dưới dạng thế năng đàn hồi. Mặt bạt đàn hồi trở lại trạng thái cũ, đẩy bạn nhỏ lên cao, thế năng đàn hồi chuyển hoá thành động năng của bạn nhỏ và sau đó động năng lại chuyển hoá thành thế năng trọng trường của bạn đó.

Trong hình 2.6:

- Trường hợp nào bật nhún có thể năng đàn hồi lớn nhất?
- Trường hợp nào bạn nhỏ có thế năng trọng trường lớn nhất?



Hình 2.6. Trò chơi bật nhún



- Năng lượng vật có được do chuyển động được gọi là động năng. Động năng được xác định bằng biểu thức:

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

Trong đó: m là khối lượng của vật, đơn vị đo là kilôgam (kg); v là tốc độ của vật, đơn vị đo là mét/giây (m/s); W_d là động năng của vật, đơn vị đo là jun (J).

- Năng lượng vật có được do ở một độ cao nào đó được gọi là thế năng trọng trường. Thế năng trọng trường được xác định bằng biểu thức:

$$W_t = Ph$$

Trong đó: P là trọng lượng của vật, đơn vị đo là niutơn (N); h là độ cao của vật so với mốc thế năng, đơn vị đo là mét (m); W_t là thế năng trọng trường của vật, đơn vị đo là jun (J).

- Cơ năng là tổng của động năng và thế năng của vật:

$$W = W_d + W_t$$

- Động năng của vật có thể chuyển hoá thành thế năng và ngược lại. Nếu bỏ qua sự hao phí năng lượng trong quá trình chuyển động thì tổng động năng và thế năng của vật không đổi, tức là cơ năng của vật được bảo toàn.

Bài tập (Chủ đề 1)

1. Lực nâng tạ ở vị trí cao nhất của người lực sĩ trong hình 1 có thực hiện công hay không? Vì sao?

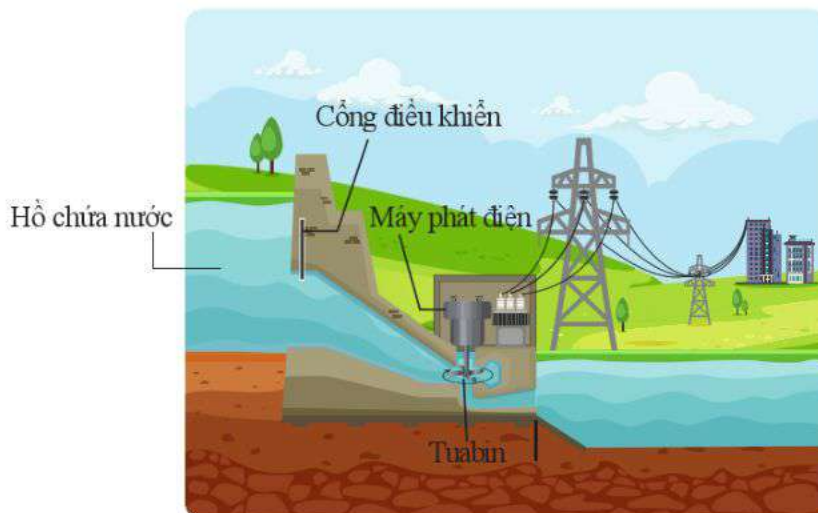


Hình 1. Lực sĩ nâng tạ

2. Một thùng hàng có trọng lượng 1 500 N được động cơ của xe nâng đưa lên độ cao 3 m trong 15 s. Tính:
- Công của động cơ nâng đã thực hiện.
 - Công suất của động cơ nâng.
3. Tính và so sánh động năng của hai vật:
- Viên đạn có khối lượng 20 g đang bay với tốc độ 400 m/s.
 - Ô tô có khối lượng 1 420 kg đang chuyển động với tốc độ 72 km/h.
4. Mưa đá là hiện tượng mưa dưới dạng hạt hoặc khối băng có hình dạng và kích thước khác nhau (hình 2). Khi xảy ra mưa đá, ngoài tác hại do gió, lốc mạnh gây ra, những viên băng đá cũng có thể gây ra thiệt hại cho con người và tài sản. Vì vậy, mưa đá được xếp vào những hiện tượng thời tiết nguy hiểm.
- Khối lượng lớn nhất của viên băng đá từng được ghi nhận trong một trận mưa lên tới 1 kg, tương đương với trọng lượng khoảng 10 N. Tính thế năng trọng trường của viên băng đá này khi nó bắt đầu rơi xuống từ đám mây cách mặt đất 1 000 m.
5. Hình 3 là sơ đồ đập thủy điện. Người ta xây đập thủy điện để giữ nước ở trên cao. Khi mở cổng điều khiển, dòng nước chảy xuống làm quay tuabin của máy phát điện.
- Phân tích sự chuyển hoá giữa thế năng và động năng của dòng nước trong trường hợp này.



Hình 2. Các viên băng đá



Hình 3. Sơ đồ đập thủy điện

Chủ đề 2: ÁNH SÁNG

3 KHÚC XẠ ÁNH SÁNG VÀ PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

Học xong bài học này, em có thể:

- 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).
- 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.
- Thực hiện được thí nghiệm để rút ra và phát biểu được định luật khúc xạ ánh sáng.
- Vận dụng được biểu thức $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ trong một số trường hợp đơn giản.
- Thực hiện thí nghiệm để rút ra được điều kiện xảy ra phản xạ toàn phần và xác định được góc tới hạn.
- Vận dụng kiến thức về sự truyền ánh sáng, giải thích được một số hiện tượng đơn giản thường gặp trong thực tế.



Quan sát chiếc đũa được nhúng trong một hộp đựng nước ở hình 3.1, ta thấy chiếc đũa như bị gãy tại mặt phân cách giữa nước và không khí. Vì sao lại xảy ra hiện tượng như vậy?



Hình 3.1. Chiếc đũa được nhúng trong hộp đựng nước

I. HIỆN TƯỢNG KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

Để tìm hiểu về sự thay đổi đường truyền của ánh sáng khi đi từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác, em hãy tiến hành thí nghiệm sau đây.



Chuẩn bị

Bản bán trụ bằng thủy tinh và đèn laser được gắn trên bảng thép (hình 3.2).

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Lắp đặt dụng cụ như hình 3.2.
- Bật đèn để chiếu tia sáng tới bản bán trụ. Dịch chuyển vị trí của đèn để chiếu tia sáng tới một số vị trí khác của bản bán trụ.
- Quan sát và mô tả bằng hình vẽ đường truyền của tia sáng khi đi từ không khí vào bản bán trụ. Rút ra nhận xét.



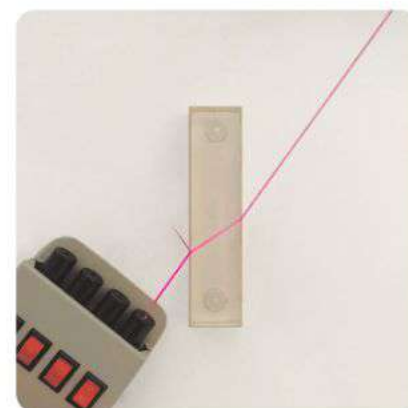
Hình 3.2. Bố trí thí nghiệm hiện tượng khúc xạ ánh sáng



1. Nêu một số cách để quan sát đường đi của tia sáng trong các môi trường trong suốt mà em biết.

Khi đi từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác, tia sáng có thể bị gãy khúc tại mặt phân cách giữa hai môi trường (bị lệch khỏi phương truyền ban đầu). Hiện tượng này được gọi là *hiện tượng khúc xạ ánh sáng*.

Hình 3.3 là một ví dụ về hiện tượng khúc xạ ánh sáng.



Hình 3.3. Tia sáng truyền qua khối thủy tinh



2. Mô tả và giải thích đường đi của tia sáng trong hình 3.3.
3. Nêu thêm một số hiện tượng khúc xạ ánh sáng trong đời sống.

II. ĐỊNH LUẬT KHÚC XẠ ÁNH SÁNG

1. Chiết suất của môi trường

Từ các thí nghiệm cho biết, khi truyền trong chân không, tốc độ của ánh sáng là $c = 299\,792\,458\text{ m/s}$ (có thể lấy gần đúng là $3 \cdot 10^8\text{ m/s}$). Khi truyền trong môi trường khác, tốc độ của ánh sáng v luôn nhỏ hơn tốc độ của ánh sáng trong chân không ($v < c$). Bảng 3.1 cho biết tốc độ ánh sáng trong một số môi trường.

Bảng 3.1. Tốc độ ánh sáng trong một số môi trường

Môi trường	Không khí (0 °C và 1 atm)	Nước (20 °C)	Thủy tinh crown (20 °C)	Thủy tinh flint (20 °C)	Kim cương (20 °C)
Tốc độ (m/s)	$2,997 \cdot 10^8$	$2,249 \cdot 10^8$	$1,972 \cdot 10^8$	$1,806 \cdot 10^8$	$1,239 \cdot 10^8$



4. Trong bảng 3.1, tốc độ ánh sáng truyền trong môi trường nào là nhỏ nhất? Từ đó, cho biết chiết suất của môi trường nào là lớn nhất.

5. Tính chiết suất của môi trường không khí ở 0 °C và 1 atm.

6. Tính chiết suất của mỗi loại thủy tinh.

Để so sánh tốc độ của ánh sáng khi truyền trong môi trường với tốc độ ánh sáng khi truyền trong chân không, người ta đưa ra đại lượng *chiết suất* của môi trường.

Chiết suất n của môi trường có giá trị bằng tỉ số giữa tốc độ ánh sáng truyền trong chân không và tốc độ ánh sáng truyền trong môi trường đó.

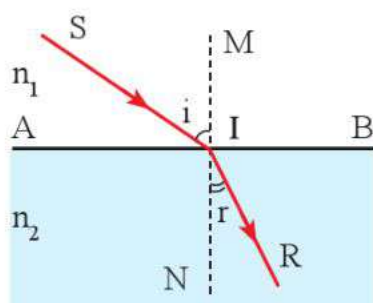
$$n = \frac{c}{v}$$

Các môi trường đều có chiết suất lớn hơn 1, trong đó, chiết suất của không khí gần đúng bằng 1.

2. Định luật khúc xạ ánh sáng

Khi nghiên cứu về hiện tượng khúc xạ ánh sáng, ta sử dụng các quy ước như hình 3.4.

- SI là tia tới, I là điểm tới.
- A, B và I thuộc mặt phân cách giữa hai môi trường.
- MN là pháp tuyến của mặt phân cách tại điểm tới I.
- IR là tia khúc xạ.
- i là góc tới, r là góc khúc xạ (góc tạo bởi tia khúc xạ và pháp tuyến).



Hình 3.4. Tia sáng bị khúc xạ

Em hãy tiến hành thí nghiệm sau đây để tìm hiểu mối liên hệ giữa góc tới i và góc khúc xạ r .



Chuẩn bị

Bản bán trụ bằng thủy tinh, đèn laser, bảng thép có gắn thước đo góc.

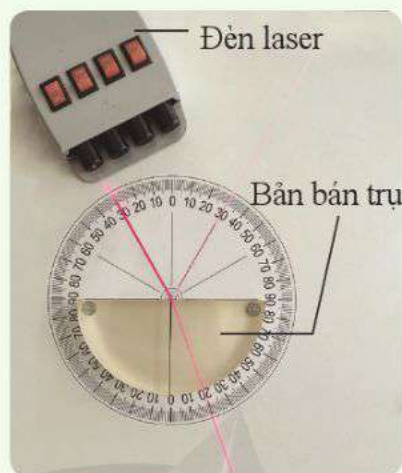
Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Lắp đặt dụng cụ và bật đèn chiếu tia sáng tới bản bán trụ như hình 3.5.
- Điều chỉnh đèn chiếu để góc tới bằng 0° , xác định góc khúc xạ tương ứng, ghi lại kết quả theo mẫu bảng 3.2.
- Thay đổi góc tới i , xác định góc khúc xạ r và ghi lại số liệu theo mẫu bảng 3.2.
- Tính tỉ số $\frac{i}{r}$ và $\frac{\sin i}{\sin r}$.
- Từ số liệu thu được trong thí nghiệm, rút ra nhận xét về mối liên hệ giữa góc tới và góc khúc xạ.
- Nhận xét về tỉ số $\frac{\sin i}{\sin r}$ và so sánh tỉ số này với tỉ số chiết suất hai môi trường.

Với bản bán trụ đã cho, ta có kết quả số đo góc khúc xạ r như sau:

Bảng 3.2

i	0°	15°	30°	45°	60°	75°	80°	$\approx 90^\circ$
r	0°	10°	20°	28°	35°	40°	41°	$\approx 42^\circ$
$\frac{i}{r}$		?	?	?	?	?	?	?
$\frac{\sin i}{\sin r}$		?	?	?	?	?	?	?



Hình 3.5. Thí nghiệm tìm hiểu hiện tượng khúc xạ ánh sáng



7. Ở hình 3.5, em hãy chỉ ra:

- Môi trường chứa tia tới.
- Môi trường chứa tia khúc xạ.
- Điểm tới và pháp tuyến của mặt phân cách tại điểm tới đó.

Từ thí nghiệm trên và nhiều thí nghiệm khác, người ta đã rút ra kết luận:

- Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới.
- Với hai môi trường trong suốt nhất định, tỉ số sin góc tới và sin góc khúc xạ là một hằng số. Hằng số này bằng tỉ số chiết suất môi trường chứa tia khúc xạ n_2 và chiết suất môi trường chứa tia tới n_1 .

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$$

Hai kết luận trên là nội dung của định luật khúc xạ ánh sáng đã được hai nhà vật lí Snell và Descartes tìm ra vào đầu thế kỉ XVII.



1. Chùm sáng từ Mặt Trời chiếu đến mặt nước với góc tới $i = 30^\circ$, tính góc khúc xạ r . Vẽ hình mô tả hiện tượng xảy ra.



Hình 3.6. Dùng đèn chiếu chùm sáng tới mặt nước

III. HIỆN TƯỢNG PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

Ở hình 3.6, dùng đèn chiếu chùm sáng tới mặt nước. Các tia sáng không bị khúc xạ ra môi trường không khí mà chỉ phản xạ tại mặt nước.

Để tìm hiểu điều kiện xảy ra hiện tượng này, em hãy thực hiện thí nghiệm dưới đây.

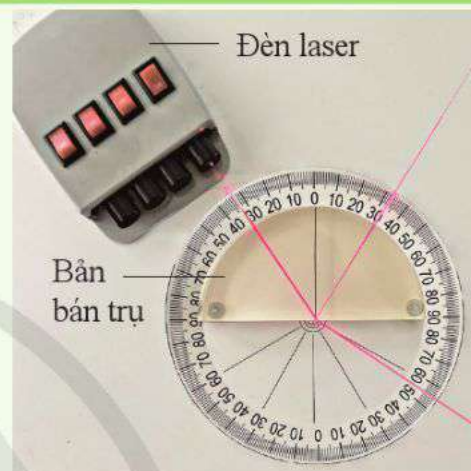


Chuẩn bị

Bảng bán trụ bằng thủy tinh, đèn laser, bảng thép có gắn thước đo góc.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Lắp đặt dụng cụ và điều chỉnh đèn để chiếu tia sáng tới mặt cong của bảng bán trụ như hình 3.7. Quan sát đường đi của tia sáng.
- Tăng dần góc tới từ 0° đến 90° , đồng thời quan sát và nhận xét về độ sáng của tia phản xạ, tia khúc xạ so với tia tới. Xác định góc tới khi bắt đầu không còn quan sát thấy tia khúc xạ.



Hình 3.7. Thí nghiệm tìm hiểu hiện tượng phản xạ toàn phần

Trong thí nghiệm trên, khi tăng dần góc tới từ 0° đến 90° , độ sáng tia khúc xạ giảm dần, độ sáng tia phản xạ tăng dần. Khi góc tới lớn hơn một giá trị nào đó thì ta chỉ thấy tia phản xạ (toàn bộ tia tới bị phản xạ tại mặt phân cách giữa hai môi trường). Hiện tượng này được gọi là hiện tượng phản xạ toàn phần.

Khi bắt đầu không nhìn thấy tia khúc xạ thì góc tới trong trường hợp này là góc tới hạn i_{th} . Dựa vào định luật khúc xạ ánh sáng và các thí nghiệm, giá trị góc tới hạn được xác định bằng công thức:

$$\sin i_{th} = \frac{n_2}{n_1}$$

Trong đó, n_1 và n_2 lần lượt là chiết suất của môi trường chứa tia tới và môi trường chứa tia khúc xạ.

Nhiều thí nghiệm tương tự đã rút ra kết luận, hiện tượng phản xạ toàn phần xảy ra khi:

- Tia sáng đi 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 ($i \geq i_{th}$).

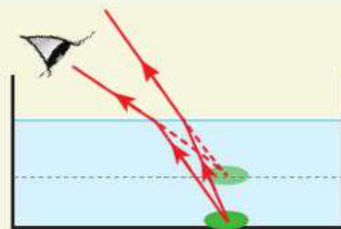


2. Lắp đặt các dụng cụ như hình 3.5, chiếu tia sáng đi từ không khí vào bảng bán trụ, tăng dần góc tới từ 0° đến 90° . Hãy cho biết có xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần hay không.

3. Tính góc tới hạn khi chiếu tia sáng đi từ nước ra không khí. Biết chiết suất của nước là $n = 1,33$. Với góc tới hạn tính được, em hãy thực hiện thí nghiệm kiểm tra điều kiện để xảy ra phản xạ toàn phần với hai môi trường nước và không khí.



4. Khi ta quan sát một vật ở dưới đáy bể nước (hình 3.8), ta có cảm giác vật và đáy bể ở gần mặt nước hơn so với thực tế. Em hãy giải thích hiện tượng này.



Hình 3.8. Quan sát vật dưới đáy bể nước



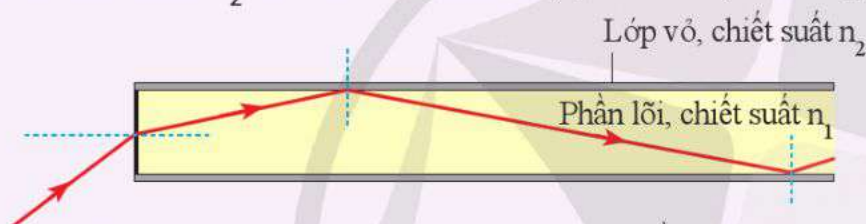
1. Khi người thợ lặn ở dưới nước nhìn lên trên chỉ thấy có một vùng hình tròn sáng ở mặt nước, phía ngoài vùng đó bị tối đen mặc dù bên trên không có vật che sáng (hình 3.9). Em hãy giải thích hiện tượng này.



Hình 3.9



2. Sợi quang được ứng dụng trong nội soi, trang trí, truyền thông tin,... Sợi quang có thể cho ánh sáng đi từ đầu này đến đầu bên kia mà hầu như không giảm cường độ sáng. Tính chất này có được là do khi tia sáng truyền trong sợi quang nếu gặp lớp vỏ sẽ bị phản xạ toàn phần (hình 3.10). Nếu phần lõi sợi quang có chiết suất n_1 và lớp vỏ có chiết suất n_2 thì các chiết suất này phải có đặc điểm gì?



Hình 3.10. Mô tả hiện tượng phản xạ toàn phần trong sợi quang



- Khúc xạ ánh sáng là hiện tượng tia sáng bị gãy khúc tại mặt phân cách khi truyền xiên góc từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác.
- Chiết suất của môi trường có giá trị bằng tỉ số giữa tốc độ của ánh sáng trong chân không và tốc độ của ánh sáng trong môi trường đó.

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

Trong đó, c là tốc độ ánh sáng truyền trong chân không, đơn vị đo là m/s; v là tốc độ ánh sáng truyền trong môi trường, đơn vị đo là m/s.

- Định luật khúc xạ ánh sáng:

- Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng tới và ở phía bên kia pháp tuyến so với tia tới.
- Tỉ số sin góc tới i và sin góc khúc xạ r là một hằng số. Hằng số này bằng tỉ số giữa chiết suất của môi trường chứa tia khúc xạ n_2 và chiết suất của môi trường chứa tia tới n_1 : $\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1}$.

- Điều kiện để xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần:

- Ánh sáng đi từ môi trường có chiết suất lớn sang môi trường có chiết suất nhỏ hơn.
- Góc tới i lớn hơn hoặc bằng góc tới hạn i_{th} . Trong đó, góc i_{th} được xác định bằng công thức:

$$\sin i_{th} = \frac{n_2}{n_1}$$

Chủ đề 2: ÁNH SÁNG

4

HIỆN TƯỢNG TÁN SẮC ÁNH SÁNG MÀU SẮC ÁNH SÁNG

Học xong bài học này, em có thể:

- Vẽ được sơ đồ đường truyền của tia sáng qua lăng kính.
- 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.
- 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.



Khi quan sát dưới ánh sáng mặt trời, ta thấy các viên pha lê ở hình 4.1 có nhiều màu sắc. Vì sao lại có hiện tượng như vậy?



Hình 4.1. Các viên pha lê dưới ánh sáng mặt trời

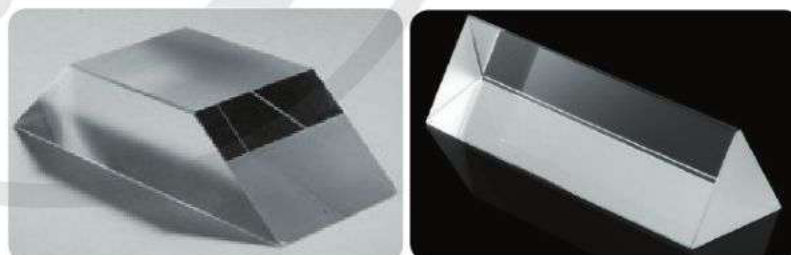
I. TÁN SẮC ÁNH SÁNG QUA LĂNG KÍNH

1. Lăng kính

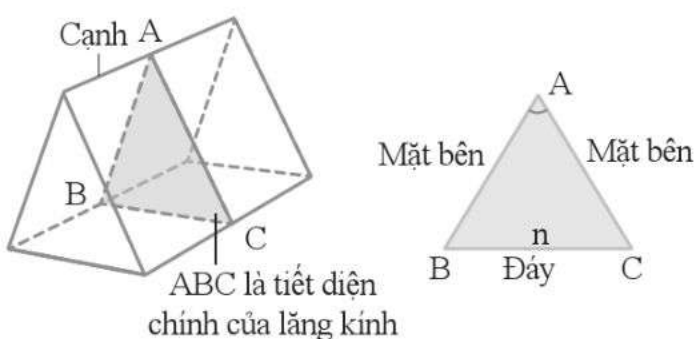
Một khối đồng chất, trong suốt (nhựa, thủy tinh,...) có hai mặt không song song được gọi là lăng kính (hình 4.2). Lăng kính thường có dạng lăng trụ tam giác (hình 4.2b).



1. Nêu một số vật trong suốt xung quanh em có hình dạng giống như lăng kính.



Hình 4.2. Một số loại lăng kính



Hình 4.3. Tiết diện của lăng kính

Khi chiếu tia sáng đến mặt thứ nhất của lăng kính, tia sáng đi qua lăng kính và ló ra ở mặt thứ hai. Hai mặt đó được gọi là hai mặt bên, mặt còn lại được gọi là đáy của lăng kính.

Khi tìm hiểu đường đi của tia sáng qua lăng kính có dạng lăng trụ tam giác thì lăng kính được biểu diễn như hình 4.3. Trong đó, A là đỉnh, AB và AC biểu diễn hai mặt bên, BC biểu diễn đáy của lăng kính và n là chiết suất của lăng kính.

2. Đường đi của tia sáng qua lăng kính

Để tìm hiểu đường đi của tia sáng qua lăng kính, em hãy thực hiện thí nghiệm sau.

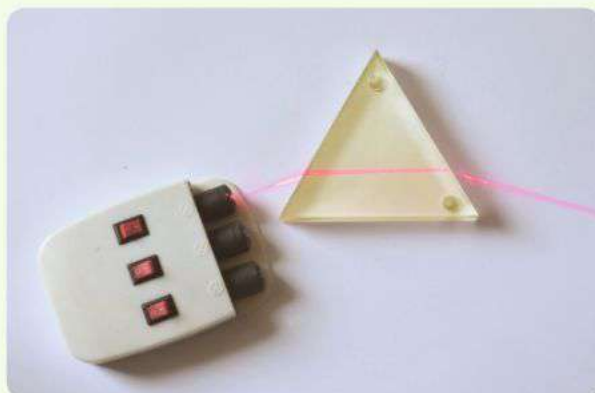


Chuẩn bị

Lăng kính, đèn laser, đèn sợi đốt (phát ra ánh sáng trắng tương tự như ánh sáng mặt trời), bảng thép.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Gắn đèn laser và lăng kính lên bảng thép như hình 4.4. Bật đèn chiếu tia sáng tới một mặt bên của lăng kính sao cho tia sáng hướng về phía đỉnh của lăng kính.
- Quan sát tia sáng đi ra ở mặt bên kia của lăng kính (tia ló). Mô tả bằng hình vẽ đường đi của tia sáng qua lăng kính.
- Thay đèn laser bằng đèn sợi đốt, lặp lại các bước thí nghiệm trên, quan sát hiện tượng xảy ra và rút ra nhận xét.



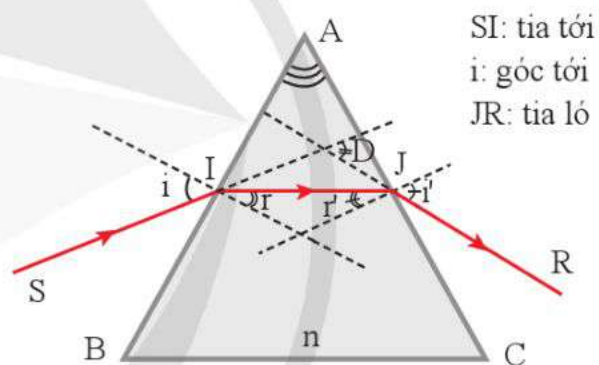
Hình 4.4. Sự khúc xạ ánh sáng qua lăng kính

Chiếu tia sáng đỏ SI tới mặt bên AB của lăng kính được đặt trong không khí (hình 4.5). Tại I, tia sáng bị khúc xạ lần thứ nhất với $i > r$ (do tia sáng đi từ không khí vào lăng kính). Sau đó, tia sáng truyền trong lăng kính tới mặt bên AC tại J và bị khúc xạ lần thứ hai với $i' > r'$ (do tia sáng đi từ lăng kính ra không khí).

Như vậy, khi chiếu tia sáng đỏ tới lăng kính thì tia ló luôn lệch về phía đáy so với tia tới và không bị đổi màu. Ánh sáng trong trường hợp này được gọi là ánh sáng đơn sắc (ánh sáng một màu).

Khi chiếu chùm sáng trắng qua lăng kính, dùng màn chắn chùm tia ló thì trên màn quan sát thu được dải ánh sáng màu giống như dải màu cầu vồng (so với phương của tia tới, tia đỏ lệch ít nhất, tia tím lệch nhiều nhất), đó là quang phổ của ánh sáng trắng (hình 4.6). Hiện tượng này được gọi là *hiện tượng tán sắc ánh sáng*.

- Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc qua lăng kính.
- Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu sắc xác định.



Hình 4.5. Đường đi của tia sáng đỏ qua lăng kính



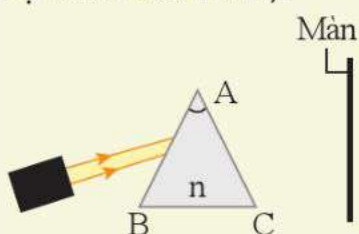
Hình 4.6. Quang phổ của ánh sáng trắng



1. Dựa vào quang phổ thu được trong thí nghiệm, so sánh chiết suất của lăng kính với các ánh sáng đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.



2. Chiếu một chùm ánh sáng trắng rộng, song song tới lăng kính như hình 4.7. Dự đoán hình ảnh thu được ở màn quan sát chắn chùm sáng ló ở mặt bên kia của lăng kính (dùng hình vẽ để giải thích cho dự đoán của mình).



Hình 4.7. Chiếu chùm sáng trắng song song tới lăng kính



2. Ở hình 4.9, vật nào hấp thụ ánh sáng màu nhiều nhất, vật nào hấp thụ ánh sáng màu ít nhất.



3. Dưới ánh nắng mặt trời, ta nhìn thấy bông hoa cúc có màu vàng. Hãy giải thích vì sao.

4. Vào ban đêm, nếu dùng ánh sáng đỏ từ đèn laser chiếu vào bông hoa cúc vàng ở trên thì ta sẽ nhìn thấy bông hoa cúc có màu gì?

Qua nhiều thí nghiệm, người ta giải thích hiện tượng ánh sáng trắng bị tán sắc qua lăng kính là do:

- Ánh sáng trắng là tập hợp các ánh sáng đơn sắc khác nhau, trong đó có bảy màu chính: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.
- Chiết suất của lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau. Chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng màu đỏ là nhỏ nhất, chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng màu tím là lớn nhất.

Vì vậy, khi qua lăng kính, các ánh sáng đơn sắc trong ánh sáng trắng sẽ khúc xạ và bị lệch khác nhau tạo thành dải ánh sáng màu, gây ra hiện tượng tán sắc ánh sáng.

II. MÀU SẮC CÁC VẬT

Các vật trên Trái Đất cùng được ánh sáng từ Mặt Trời chiếu rọi, nhưng màu sắc của các vật được nhìn thấy lại khác nhau, ví dụ như vườn hoa ở hình 4.8 với rất nhiều màu sắc.

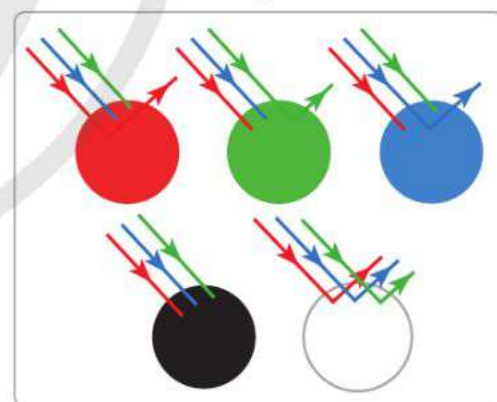


Hình 4.8. Vườn hoa nhiều màu sắc

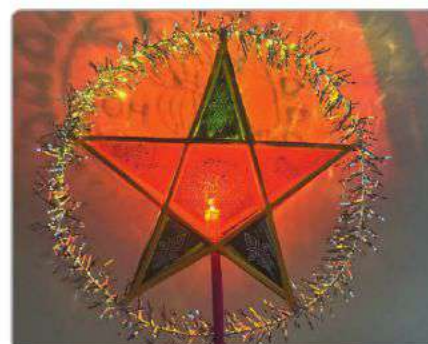
Màu sắc của các vật được tạo nên là do khi nhận được ánh sáng từ Mặt Trời, tùy theo vật liệu và tính chất ở bề mặt của các vật mà chúng sẽ hấp thụ một số ánh sáng màu và cho phản xạ một hoặc một số ánh sáng màu khác (hình 4.9).

Nếu ta thấy bông hoa hồng màu đỏ có nghĩa là những cánh hoa hồng đã hấp thụ các màu khác và cho phản xạ ánh sáng màu đỏ tới mắt.

Khi ánh sáng từ ngọn nến truyền qua giấy kính ở giữa đèn ông sao, ta thấy giấy kính đó có màu đỏ (hình 4.10), do nó chỉ cho ánh sáng đỏ truyền qua. Đèn ông sao có nhiều màu sắc khác nhau do ánh sáng từ ngọn nến truyền qua các giấy kính khác nhau.



Hình 4.9. Minh họa sự hấp thụ và phản xạ ánh sáng màu ở các vật



Hình 4.10. Đèn ông sao

Hiện tượng này giống như khi ánh sáng qua kính lọc màu, ví dụ như kính lọc màu xanh cho ánh sáng màu xanh đi qua và hấp thụ các ánh sáng màu khác.

Một vật hấp thụ hầu hết các ánh sáng màu tới nó thì ta sẽ thấy vật có màu đen.



Hình 4.11. Kính lọc màu



Ở hình 3.3, nếu thay ánh sáng đỏ bằng ánh sáng trắng chiếu tới khối thuỷ tinh thì có xảy ra hiện tượng tán sắc ánh sáng không? Hãy dùng hình vẽ để giải thích dự đoán của em và làm thí nghiệm để kiểm chứng.

Em có biết

Một số người mắc bệnh mù màu, còn được gọi là bệnh rối loạn sắc giác. Đó là tình trạng mắt nhìn được hình thù của vật nhưng không nhận biết được màu sắc của vật. Bệnh này thường do di truyền. Nguyên nhân chính là do ở võng mạc, các tế bào thụ cảm màu sắc ánh sáng (tập trung ở hố trung tâm của võng mạc) mất khả năng phân biệt màu sắc. Thông thường, người mù màu không phân biệt được một số màu sắc nhất định như đỏ, lục, lam. Trường hợp hiếm gặp, người mù màu không nhận biết được các màu. Khi đó, người này thấy các vật có màu trắng và đen.



- Khi chiếu ánh sáng trắng qua lăng kính thì xảy ra hiện tượng tán sắc ánh sáng.
- Ánh sáng không bị tán sắc qua lăng kính được gọi là ánh sáng đơn sắc.
- Ánh sáng trắng là tập hợp các ánh sáng đơn sắc khác nhau, có màu thay đổi liên tục từ đỏ đến tím.
- Khi ánh sáng chiếu tới vật, vật sẽ hấp thụ một số ánh sáng màu và cho phản xạ một số ánh sáng màu nhất định. Điều này tạo nên màu sắc của vật.



3. Kể tên một số loại kính lọc màu và mô tả hiện tượng khi ánh sáng mặt trời truyền qua các kính lọc màu đó.



5. Giải thích hiện tượng ở phần mở đầu.

Tìm hiểu thêm

Trong hội hoạ, người ta có thể tạo ra màu sắc các vật bằng cách trộn các màu với nhau.

Ví dụ, khi trộn màu đỏ với màu lục thì được màu vàng; khi trộn màu đỏ với màu lam thì được màu tím (hình 4.12).

Em hãy tìm hiểu và nêu thêm một số trường hợp trộn màu khác.



Hình 4.12

Chủ đề 2: ÁNH SÁNG

5 SỰ KHÚC XẠ ÁNH SÁNG QUA THẤU KÍNH

Học xong bài học này, em có thể:

- 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 với trục chính).



Ánh sáng mặt trời khi chiếu tới Trái Đất không có khả năng làm cháy lá khô. Nhưng nếu ta dùng kính lúp tập trung ánh sáng tại một điểm (hình 5.1) thì có thể làm cháy lá khô. Trong trường hợp này, ánh sáng truyền qua kính lúp như thế nào?



Hình 5.1. Dùng kính lúp tập trung ánh sáng

I. THẤU KÍNH

1. Các loại thấu kính



Hình 5.2. Một số thấu kính

Thấu kính là một khối trong suốt, giới hạn bởi hai mặt cong hoặc một mặt phẳng và một mặt cong (hình 5.2). Trong chủ đề này, ta chỉ tìm hiểu thấu kính đặt trong không khí.

Xét theo hình dạng, ta có thể chia thấu kính thành hai loại: thấu kính rìa mỏng (phần rìa của thấu kính mỏng hơn phần ở giữa) và thấu kính rìa dày (phần rìa của thấu kính dày hơn phần ở giữa).



a) Thấu kính rìa mỏng



b) Thấu kính rìa dày

Hình 5.3. Mặt cắt của một số thấu kính



1. Kể một số thấu kính được sử dụng trong đời sống mà em biết.

Để tìm hiểu đường truyền của ánh sáng qua thấu kính, người ta sử dụng các thấu kính có hình dạng như hình 5.4.



a) Thấu kính rìa mỏng



b) Thấu kính rìa dày

Hình 5.4. Một số thấu kính dùng để khảo sát đường truyền của ánh sáng

Em hãy thực hiện thí nghiệm sau đây để tìm hiểu tác dụng của thấu kính với chùm tia sáng song song.



Chuẩn bị

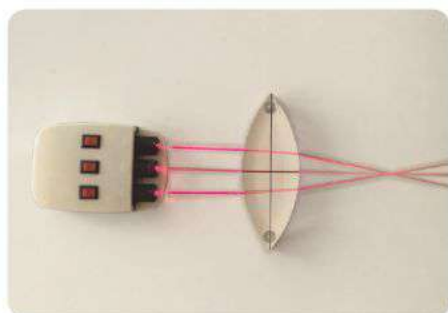
Đèn laser để tạo chùm tia sáng song song, bảng thép, thấu kính rìa mỏng và thấu kính rìa dày.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

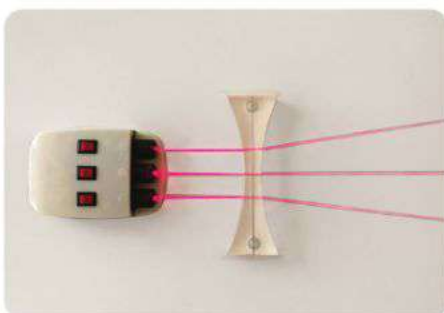
- Dùng đèn chiếu chùm tia sáng song song tới thấu kính rìa mỏng. Sau đó, dịch chuyển đèn tới các vị trí khác nhau, quan sát chùm tia ló ra từ thấu kính.
- Dùng hình vẽ mô tả hiện tượng xảy ra.
- Thay thấu kính rìa mỏng bằng thấu kính rìa dày và lặp lại các bước thí nghiệm trên.

Khi chiếu chùm tia sáng song song tới các thấu kính khác nhau đặt trong không khí, ta thấy:

- Thấu kính có rìa mỏng cho các tia ló tập trung (hội tụ) tại một điểm (hình 5.5a). Thấu kính này được gọi là thấu kính hội tụ.
- Thấu kính rìa dày cho các tia ló tách ra xa nhau (phân kì) (hình 5.5b). Thấu kính này được gọi là thấu kính phân kì.



a)



b)

Hình 5.5. Chùm tia sáng song song qua thấu kính hội tụ (a), thấu kính phân kì (b)



2. Ngoài cách phân loại thấu kính thành thấu kính rìa mỏng và thấu kính rìa dày, dựa vào thí nghiệm, em có thể phân loại thấu kính theo cách nào?



1. Theo em, kính lúp ở hình 5.1 là loại thấu kính nào?

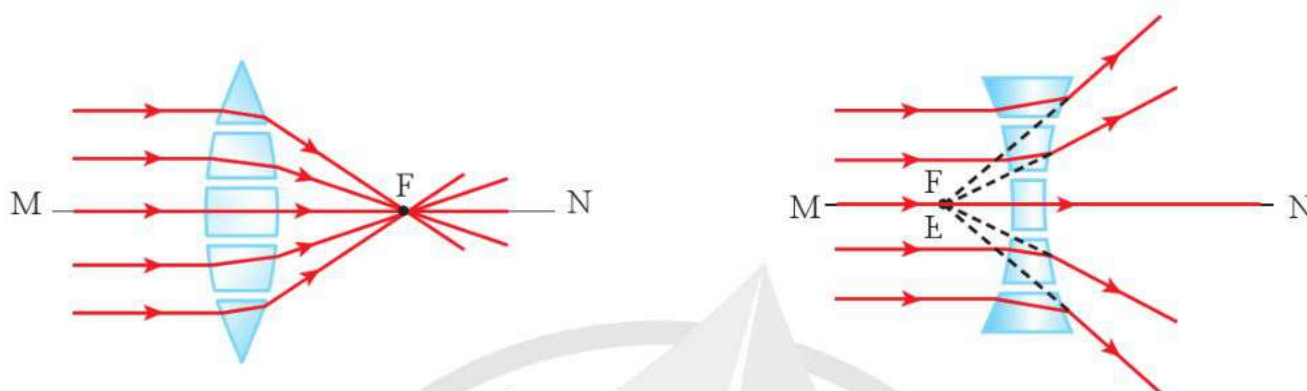


Tìm hiểu kính của bạn bị cận thị đang đeo và cho biết đó là loại thấu kính nào.

2. Nguyên lí hoạt động của thấu kính

Từ hình dạng thấu kính, nếu chia thấu kính thành các phần nhỏ như hình 5.6, ta có thể coi thấu kính được ghép từ nhiều lăng kính nhỏ khác nhau.

Với thấu kính rìa mỏng, các lăng kính có đáy hướng về phía trục đối xứng nên chùm tia ló hội tụ. Với thấu kính rìa dày, các lăng kính có đáy hướng ra xa trục đối xứng nên chùm tia ló phân kì.



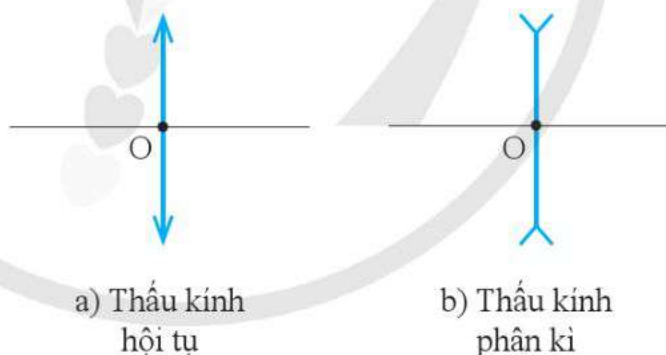
Hình 5.6. Thấu kính được ghép từ các lăng kính nhỏ

3. Trục chính và quang tâm của thấu kính

Thấu kính có một điểm O mà mọi tia tới O đều truyền thẳng qua thấu kính. O được gọi là quang tâm của thấu kính và điểm này có thể coi là điểm chính giữa của thấu kính. Đường thẳng đi qua O vuông góc với thấu kính được gọi là trục chính của thấu kính. Ta có thể biểu diễn thấu kính, quang tâm và trục chính của thấu kính như hình 5.7.



3. Nêu cách xác định quang tâm và trục chính của thấu kính trên hình vẽ.



Hình 5.7. Biểu diễn trục chính và quang tâm của thấu kính

II. SỰ KHÚC XẠ CỦA MỘT SỐ TIA SÁNG QUA THẤU KÍNH

Để tìm hiểu đường đi của tia sáng tới song song với trục chính và tia sáng tới đi qua quang tâm của thấu kính. Em hãy thực hiện thí nghiệm sau.

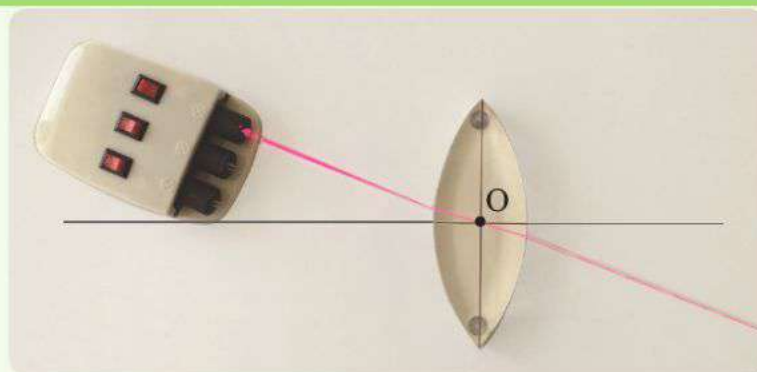


Chuẩn bị

Đèn laser, thấu kính hội tụ, thấu kính phân kì, bút, thước, bảng thép.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Vẽ một đường thẳng nằm ngang lên bảng, đặt thấu kính sao cho trục chính của thấu kính trùng với đường thẳng đó.
- Bật đèn, lần lượt chiếu tia tới theo các phương khác nhau đi qua quang tâm O của thấu kính (hình 5.8), quan sát tia ló.
- Dịch chuyển đèn để chiếu tia tới song song với trục chính của thấu kính, dùng bút đánh dấu vị trí cắt nhau của tia ló và trục chính trên bảng thép.
- Dịch chuyển đèn lên hoặc xuống một chút sao cho tia tới vẫn song song với trục chính của thấu kính, quan sát tia ló.
- Thay thấu kính hội tụ bằng thấu kính phân kì và lặp lại các bước thí nghiệm trên. Dùng bút đánh dấu vị trí cắt nhau giữa đường kéo dài của tia ló với trục chính.
- Dùng hình vẽ mô tả hiện tượng xảy ra và rút ra nhận xét về đường truyền của tia tới đi qua quang tâm thấu kính và tia tới song song với trục chính của thấu kính.



Hình 5.8. Đường đi của tia tới qua quang tâm của thấu kính hội tụ

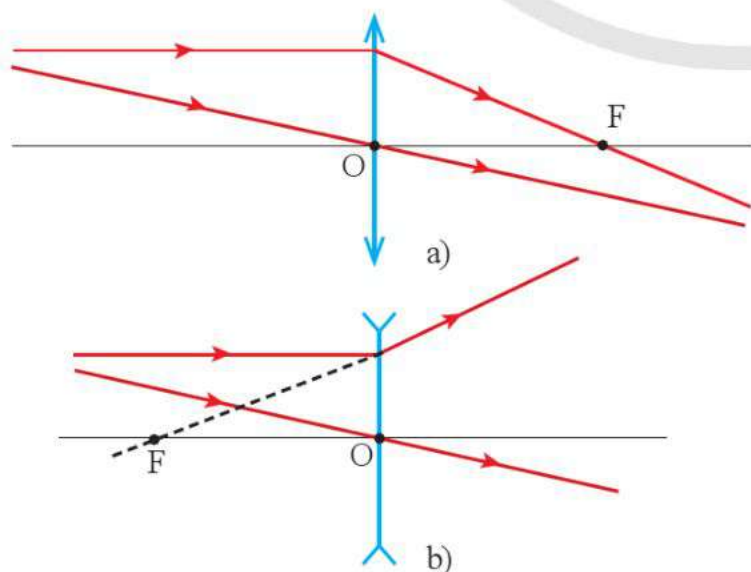
Qua nhiều thí nghiệm đã rút ra kết luận sau:

Các tia tới quang tâm O của thấu kính đều truyền thẳng.

Các tia tới song song với trục chính của thấu kính, cho tia ló cắt trục chính hoặc có đường kéo dài cắt trục chính tại điểm F. Điểm này được gọi là tiêu điểm chính của thấu kính.

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

Đường truyền của tia tới đi qua quang tâm, tia tới song song với trục chính của thấu kính được biểu diễn như hình 5.9.



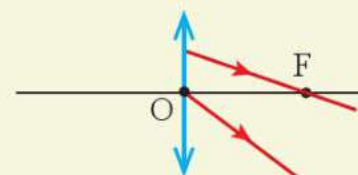
Hình 5.9. Đường truyền của tia tới đi qua quang tâm và tia tới song song với trục chính qua thấu kính hội tụ (a) và qua thấu kính phân kì (b)

Tìm hiểu thêm

Tìm hiểu tiêu cự của thấu kính có phụ thuộc vào màu sắc ánh sáng không. Vì sao?



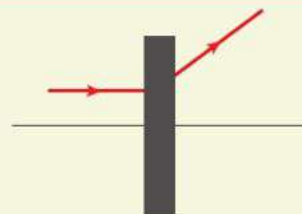
2. Vẽ vào vở hai tia tới thấu kính hội tụ tương ứng với hai tia ló ở hình 5.10.



Hình 5.10. Hai tia ló qua thấu kính



3. Hình 5.11 biểu diễn tia tới một thấu kính được đặt trong hộp kín và tia ló tương ứng. Xác định loại thấu kính ở trong hộp kín và tiêu điểm của thấu kính đó.



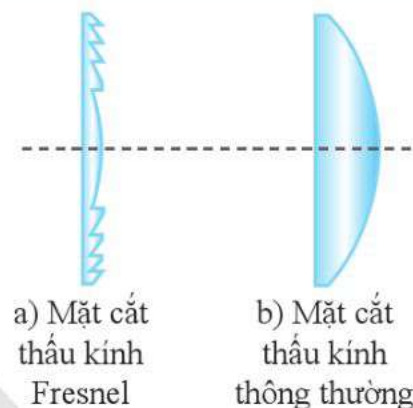
Hình 5.11. Một tia tới và tia ló tương ứng qua thấu kính đặt trong hộp kín

Tìm hiểu thêm

Để tạo ra chùm sáng có phạm vi rộng và có cường độ sáng tương đối ổn định trên toàn bộ bề rộng của chùm sáng, người ta đã chế tạo ra thấu kính Fresnel (hình 5.12). Thấu kính này có một số ưu điểm: bề mặt thấu kính rộng nhưng mỏng làm thấu kính có khối lượng nhỏ, đồng thời làm giảm phần ánh sáng bị thấu kính hấp thụ. Thấu kính này được chế tạo từ những phần mặt cầu trong suốt được mô tả ở hình 5.13a. Thấu kính này có cùng tiêu cự với thấu kính ở hình 5.13b nhưng mỏng hơn rất nhiều.



Hình 5.12. Thấu kính Fresnel



Hình 5.13

Em hãy tìm hiểu và giải thích sự khúc xạ của các tia sáng qua thấu kính này.

Em có biết

Khoảng năm 700 trước Công nguyên, người Ai Cập cổ đại và người Lưỡng Hà đã biết đánh bóng tinh thể (thường là thạch anh) để tạo ra các vật dụng có thể điều chỉnh ánh sáng. Hình bên là thấu kính Nimrud. Nó là một mảnh tinh thể đá có từ thế kỉ thứ 8 trước Công nguyên được khai quật vào năm 1850 tại cung điện Nimrud của người Assyria ở Iraq ngày nay.

Thấu kính này có thể được sử dụng làm vật trang trí, kính lúp hoặc công cụ để nhóm lửa.



- Thấu kính có phần rìa mỏng hơn phần giữa khi đặt trong không khí là thấu kính hội tụ. Thấu kính này có tác dụng làm hội tụ chùm sáng tới song song.
- Thấu kính có phần rìa dày hơn phần giữa khi đặt trong không khí là thấu kính phân kì. Thấu kính này có tác dụng làm phân kì chùm sáng tới song song.
- Quang tâm là một điểm nằm trên trục chính ở trong thấu kính sao cho các tia sáng đi qua đó đều truyền thẳng.
- Tiêu điểm chính là điểm cắt nhau (hoặc đường kéo dài cắt nhau) của chùm tia ló ứng với chùm tia tới song song với trục chính của thấu kính.
- Tiêu cự là khoảng cách từ quang tâm đến tiêu điểm chính của thấu kính.
- Tia tới đi qua quang tâm của thấu kính thì truyền thẳng. Tia tới song song với trục chính của thấu kính thì tia ló (hoặc đường kéo dài của tia ló) đi qua tiêu điểm chính của thấu kính.

Chủ đề 2: ÁNH SÁNG

6 SỰ TẠO ẢNH QUA THẤU KÍNH. KÍNH LÚP

Học xong bài học này, em có thể:

- 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.



Quan sát bông hoa qua thấu kính hội tụ, ta thấy bông hoa lớn hơn so với khi nhìn trực tiếp (hình 6.1). Vì sao lại như vậy?



Hình 6.1. Quan sát bông hoa qua thấu kính hội tụ

I. ẢNH CỦA MỘT VẬT TẠO BỞI THẤU KÍNH

1. Ảnh tạo bởi thấu kính

Khi đặt một vật trước gương phẳng, các tia sáng từ vật đến gương sẽ bị phản xạ trở lại. Ta nhìn thấy ảnh của vật khi các tia phản xạ đi tới mắt ta.

Tương tự, khi đặt vật trước thấu kính, các tia sáng từ vật đến thấu kính cho các tia ló giao nhau hoặc có đường kéo dài giao nhau tạo nên ảnh của vật qua thấu kính. Ta có thể nhìn ảnh của vật khi các tia ló đi tới mắt ta.

Ví dụ, ở hình 6.1, ta nhìn thấy ảnh của bông hoa qua thấu kính hội tụ.



1. Lấy ví dụ về các trường hợp nhìn được ảnh của vật qua thấu kính trong thực tế.

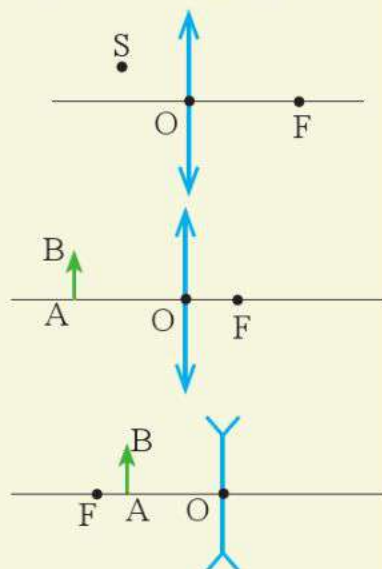
2. Cách vẽ ảnh

Vẽ ảnh của điểm sáng S (vật sáng nhỏ) nằm ngoài trục chính

- Từ điểm sáng S , ta vẽ hai tia tới thấu kính là tia tới đi qua quang tâm và tia tới song song với trục chính của thấu kính.
- Vẽ hai tia ló tương ứng.
- Xác định điểm cắt nhau (hoặc kéo dài cắt nhau) S' của hai tia ló. S' là ảnh của S qua thấu kính (hình 6.2).



1. Vẽ ảnh của điểm sáng S và vật sáng AB vào vở trong một số trường hợp sau:

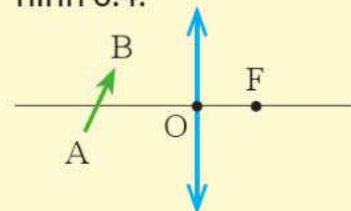


Trong mỗi trường hợp, chỉ ra đâu là ảnh thật, đâu là ảnh ảo. Nhận xét về chiều và độ lớn của ảnh so với vật.

2. Từ kết quả xác định ảnh trong mỗi trường hợp trên, nêu điều kiện về vị trí đặt vật trước thấu kính để có ảnh thật hoặc ảnh ảo.



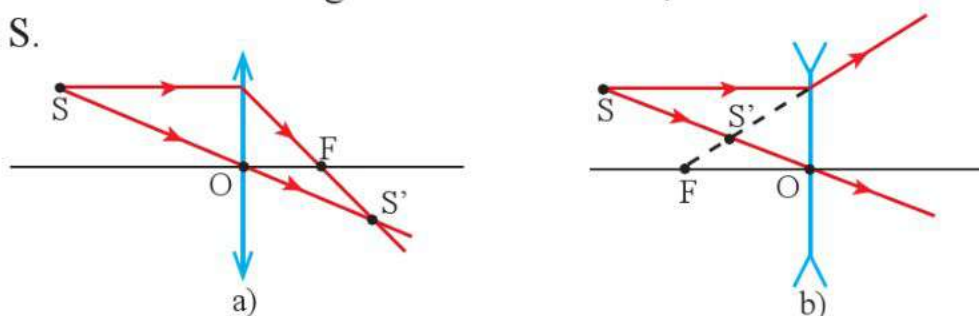
2. Tìm hiểu và vẽ ảnh của vật sáng AB không vuông góc với trục chính của thấu kính ở hình 6.4.



Hình 6.4.

Nếu các tia ló cắt nhau tại S' thì S' là ảnh thật của S.

Nếu các tia ló có đường kéo dài cắt nhau tại S' thì S' là ảnh ảo của S.



Hình 6.2. Ảnh thật của S qua thấu kính hội tụ (a) và ảnh ảo của S qua thấu kính phân kì (b)

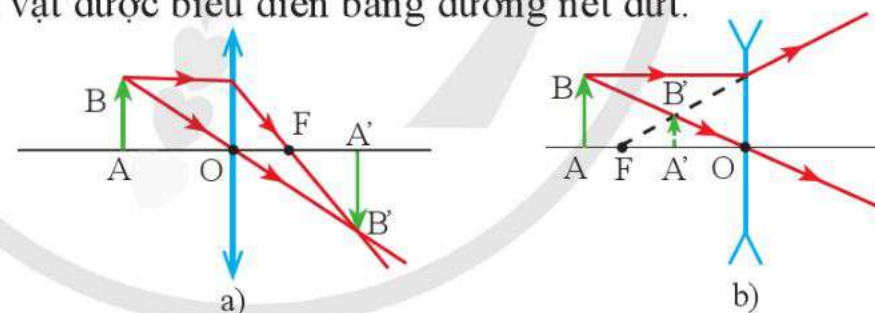
Vẽ ảnh của vật sáng AB

Ảnh của một vật là tập hợp ảnh của các điểm trên vật. Trong trường hợp đơn giản, ta xét vật sáng AB có dạng phẳng nhỏ, đặt vuông góc với trục chính của thấu kính. Khi đó, ảnh $A'B'$ của AB cũng nằm vuông góc với trục chính của thấu kính.

- Để vẽ ảnh của vật sáng AB ta cần xác định ảnh của điểm A và ảnh của điểm B. Vì điểm A nằm trên trục chính nên ảnh A' của điểm A cũng nằm trên trục chính.
- Vẽ ảnh B' của điểm B.
- Từ B' hạ đường vuông góc xuống trục chính, cắt trục chính tại A' ta được ảnh $A'B'$ của vật sáng AB (hình 6.3).

Ảnh $A'B'$ của vật AB có thể là ảnh thật hoặc ảnh ảo.

Ảnh thật của vật được biểu diễn bằng đường nét liền, ảnh ảo của vật được biểu diễn bằng đường nét đứt.



Hình 6.3. Ảnh thật của AB qua thấu kính hội tụ (a) và ảnh ảo của AB qua thấu kính phân kì (b)

Khi vật đặt trước thấu kính với các vị trí khác nhau, ta thu được kết quả sau:

Bảng 6.1. Tính chất ảnh của vật qua thấu kính

Vật nhỏ đặt trước thấu kính		Tính chất ảnh
Thấu kính hội tụ	Khoảng cách từ vật đến thấu kính lớn hơn tiêu cự	Ảnh thật, ngược chiều với vật. Ảnh có thể lớn hơn, nhỏ hơn hoặc bằng vật.
	Khoảng cách từ vật đến thấu kính nhỏ hơn tiêu cự	Ảnh ảo, cùng chiều với vật. Ảnh lớn hơn vật.
Thấu kính phân kì	Với mọi vị trí đặt vật	Ảnh ảo, cùng chiều với vật. Ảnh nhỏ hơn vật.

3. Thí nghiệm về sự tạo ảnh qua thấu kính

Em hãy tiến hành thí nghiệm dưới đây để kiểm tra tính chất ảnh của vật qua thấu kính ở bảng 6.1 và tìm hiểu sự khác nhau giữa ảnh thật và ảnh ảo.



Chuẩn bị

Nguồn điện và dây nối, nguồn sáng, thấu kính hội tụ, thấu kính phân kì, vật sáng (khe chữ F), màn chắn.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

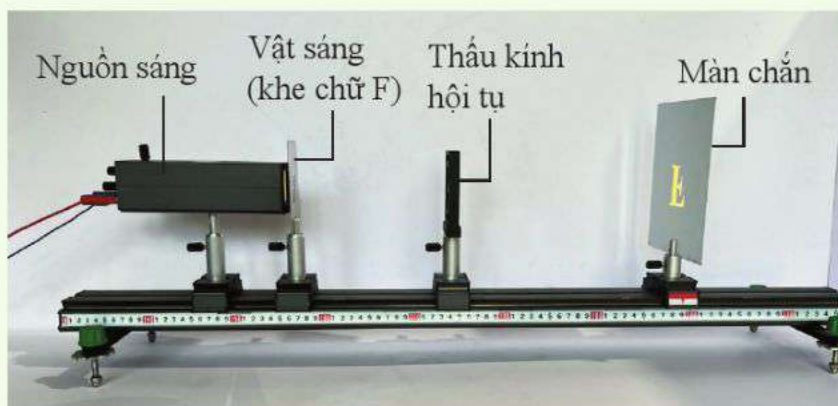
Thí nghiệm 1. Thấu kính hội tụ

a) Khoảng cách từ vật đến thấu kính lớn hơn tiêu cự

- Lắp đặt dụng cụ như hình 6.5.
 - Dịch chuyển thấu kính sao cho khoảng cách từ khe chữ F đến thấu kính lớn hơn tiêu cự được ghi trên thấu kính.
 - Dịch chuyển màn chắn để tìm vị trí cho ảnh rõ nét trên đó (có thể quan sát rõ các chi tiết nhỏ trên ảnh).
 - Bỏ màn chắn, đặt mắt ở vị trí thích hợp, đón chùm sáng ló.
 - Mô tả tính chất ảnh quan sát được khi dùng màn chắn và khi quan sát trực tiếp bằng mắt.
- b) Khoảng cách vật đến thấu kính nhỏ hơn tiêu cự
- Dịch chuyển thấu kính sao cho khoảng cách từ khe chữ F đến thấu kính nhỏ hơn tiêu cự của thấu kính.
 - Dịch chuyển màn chắn để tìm vị trí cho ảnh rõ nét trên đó.
 - Bỏ màn chắn, đặt mắt ở vị trí thích hợp, đón chùm sáng ló.
 - Mô tả tính chất ảnh quan sát được khi dùng màn chắn và khi quan sát trực tiếp bằng mắt.

Thí nghiệm 2. Thấu kính phân kì

- Thay thấu kính hội tụ ở hình 6.5 bằng thấu kính phân kì.
 - Dịch chuyển thấu kính phân kì tới một số vị trí khác nhau. Ứng với mỗi vị trí đó, dịch chuyển màn chắn để tìm vị trí cho ảnh rõ nét trên đó. Sau đó, bỏ màn chắn, đặt mắt phía sau ở vị trí thích hợp, đón chùm sáng ló.
 - Mô tả tính chất ảnh quan sát được khi dùng màn chắn và khi quan sát trực tiếp bằng mắt.
- So sánh tính chất ảnh trong các trường hợp trên với kết quả ở bảng 6.1.



Hình 6.5. Thí nghiệm tạo ảnh qua thấu kính hội tụ



3. Khi dịch chuyển màn chắn trong thí nghiệm trên, trường hợp nào không tìm được vị trí cho ảnh rõ nét trên màn chắn?

Ảnh thật là ảnh hứng được trên màn chắn, ảnh ảo là ảnh không hứng được trên màn chắn.

II. VỊ TRÍ VÀ KÍCH THƯỚC CỦA ẢNH QUA THẤU KÍNH HỘI TỤ



4. Ở hình 6.3, chỉ ra các cặp tam giác đồng dạng. Viết các tỉ số đồng dạng của mỗi cặp tam giác đó.

Khi một vật đặt trước và vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ có tiêu cự f , bằng cách vẽ ảnh của vật ta được sơ đồ tỉ lệ. Sau đó, dùng các mối liên hệ về cạnh giữa các tam giác đồng dạng ta có thể xác định vị trí và kích thước của ảnh.

Để xác định vị trí và kích thước của ảnh qua thấu kính, ta có thể thực hiện theo các bước sau.

Các bước giải	Ví dụ
Bước 1. Tóm tắt đề bài, ghi các kích thước đã cho.	Một vật sáng AB cao 2 cm đặt vuông góc với trục chính của thấu kính hội tụ, cách thấu kính 7,5 cm. Thấu kính có tiêu cự 5 cm. Xác định vị trí và chiều cao của ảnh.
Bước 2. Vẽ ảnh của vật qua thấu kính. (Các khoảng cách và chiều cao vật cần vẽ theo tỉ lệ thích hợp)	
Bước 3. Dựa theo hai cặp tam giác đồng dạng thiết lập các tỉ số.	Do $\triangle OAB \sim \triangle OA'B'$ và $\triangle FA'B' \sim \triangle FOI$ Nên $\frac{OA'}{OA} = \frac{A'B'}{AB}$ (1) và $\frac{OF}{OA' - OF} = \frac{OI}{A'B'}$ (2) với $OI = AB$ (3)
Bước 4. Giải các phương trình thu được.	Từ (1), (2) và (3) ta có: $\frac{1}{OA} + \frac{1}{OA'} = \frac{1}{OF} \Leftrightarrow \frac{1}{7,5} + \frac{1}{OA'} = \frac{1}{5} \Rightarrow OA' = 15 \text{ cm.}$ $A'B' = \frac{OA'}{OA} \cdot AB = \frac{15}{7,5} \cdot 2 = 4 \text{ (cm).}$



3. Một thấu kính hội tụ tiêu cự $f = 10 \text{ cm}$. Đặt vật ở đâu để thu được ảnh cao bằng vật? Nhận xét tính chất ảnh.

4. Đặt một vật cao 8 mm trước thấu kính hội tụ. Ảnh hứng được trên màn cách thấu kính 12 cm, cao 3,2 cm, vuông góc trục chính.

a) Xác định khoảng cách từ vật tới thấu kính.

b) Tìm tiêu cự của thấu kính.

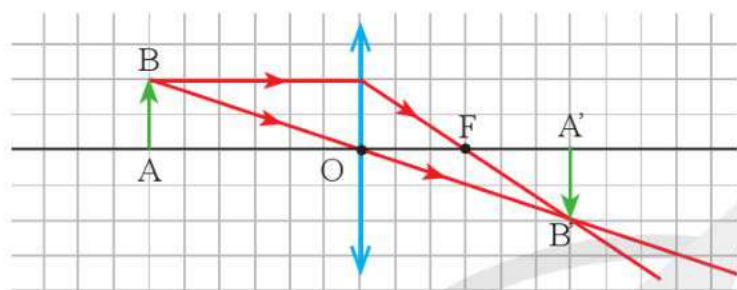
III. THÍ NGHIỆM THỰC HÀNH ĐO TIÊU CỰ CỦA THẤU KÍNH HỘI TỤ

Mục đích thí nghiệm

Đo được tiêu cự của thấu kính hội tụ bằng dụng cụ thực hành.

Cơ sở lý thuyết (Phương pháp Silbermann)

Áp dụng trường hợp thấu kính hội tụ cho ảnh thật, khi vật AB được đặt cách thấu kính một khoảng $d = 2f$ thì cho ảnh A'B' ngược chiều, có độ cao bằng vật và cách thấu kính một khoảng $d' = 2f$. Biết khoảng cách AA', xác định được tiêu cự $f = \frac{AA'}{4}$.



Hình 6.6. Sơ đồ tỉ lệ tạo ảnh của vật qua thấu kính hội tụ với $d = 2f$



5. Dựa vào hình vẽ, em hãy chứng tỏ trong trường hợp vật cách thấu kính $d = 2f$ thì ảnh cách thấu kính $d' = 2f$ và ảnh có độ cao bằng vật.

Chuẩn bị

Nguồn sáng, vật sáng (khe chữ F), thấu kính hội tụ, màn chắn, giá quang học.

Tiến hành

- Bố trí dụng cụ như hình 6.5, đặt màn chắn và vật sát thấu kính.
- Dịch màn chắn và vật ra xa thấu kính với $d = d'$ cho đến khi có ảnh rõ nét trên màn và chiều cao của ảnh bằng chiều cao của vật.
- Đo, ghi khoảng cách giữa vật và ảnh theo bảng 6.2.
- Lặp lại các bước thí nghiệm thêm 2 lần và ghi lại kết quả theo bảng 6.2.

Bảng 6.2. Kết quả thí nghiệm đo tiêu cự của thấu kính hội tụ

Lần thí nghiệm	Lần 1	Lần 2	Lần 3
Khoảng cách giữa vật và ảnh	l_1	l_2	l_3

Tính giá trị trung bình của khoảng cách giữa vật và ảnh AA'.

$$\overline{AA'} = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{3}$$

Từ đó, tính tiêu cự của thấu kính và so sánh với giá trị tiêu cự được ghi trên thấu kính.

$$\bar{f} = \frac{\overline{AA'}}{4}$$

Thảo luận

Khi làm thí nghiệm, cần chú ý điều gì để kết quả đo khoảng cách giữa vật và ảnh AA' được chính xác?

Báo cáo kết quả: theo mẫu phiếu báo cáo sau đây.

BÁO CÁO THỰC HÀNH

Ngày tháng năm

Tên thí nghiệm:

Tên học sinh/nhóm học sinh:

1. Mục đích thí nghiệm:

2. Chuẩn bị thí nghiệm:

Dụng cụ

3. Các bước tiến hành:

4. Kết quả:

5. Nhận xét:

6. Kết luận:



Hình 6.7. Kính lúp cầm tay



6. Nêu một số trường hợp dùng kính lúp.



Người già thường đeo kính là thấu kính hội tụ để đọc sách. Nếu thấu kính có tiêu cự $f = 50$ cm thì cần đặt sách cách thấu kính bao nhiêu để ảnh của các dòng chữ trên sách cách thấu kính 50 cm?

IV. KÍNH LÚP

1. Đặc điểm của kính lúp

Ở lớp 6, các em đã biết kính lúp là một dụng cụ hỗ trợ cho mắt để quan sát các vật nhỏ. Kính lúp là một thấu kính hội tụ có tiêu cự ngắn (thường nhỏ hơn 25 cm) có vành kính gắn với tay cầm (hình 6.7) hoặc chân đế.

Mỗi kính lúp có các thông số khác nhau được ghi trên kính lúp: $2\times$, $3\times$,... Thông số này cho biết khả năng phóng to ảnh của vật qua kính lúp. Vì vậy, khi sử dụng cần phải chọn loại kính lúp phù hợp.

2. Sử dụng kính lúp

Em hãy tiến hành thí nghiệm dưới đây để quan sát một số mẫu vật nhỏ nhờ sử dụng kính lúp.



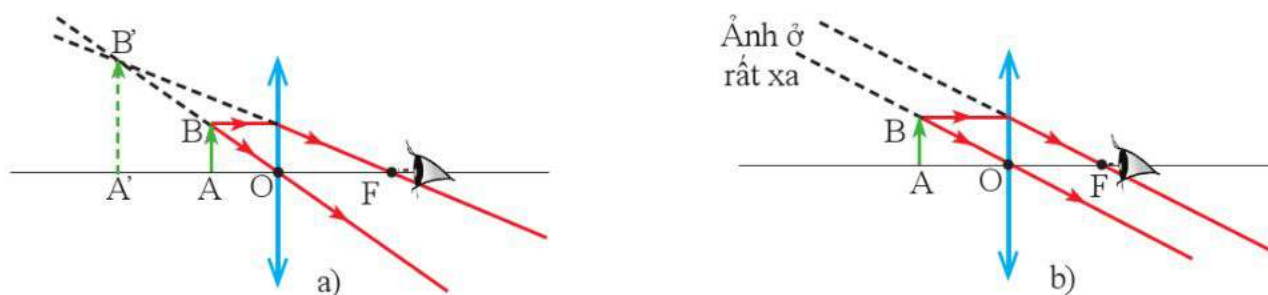
Chuẩn bị

Một số kính lúp, một vài mẫu vật nhỏ (sợi tóc, các vết nứt trên bề mặt vật,...).

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Đặt vật cần quan sát lên mặt tờ giấy trắng.
- Dịch chuyển kính lúp đến vị trí sao cho:
 - + Khoảng cách từ vật đến kính lúp nhỏ hơn tiêu cự.
 - + Khoảng cách từ vật đến kính lúp bằng tiêu cự.
- Trong mỗi trường hợp, đặt mắt ở vị trí thích hợp để nhìn rõ ảnh của vật. Mô tả tính chất ảnh quan sát được.

Khi đặt vật sao cho khoảng cách từ vật đến kính lúp nhỏ hơn tiêu cự của kính lúp, ta thu được ảnh ảo, cùng chiều và lớn hơn vật, giúp cho việc quan sát các vật được rõ hơn.



Hình 6.8. Quan sát ảnh của vật qua kính lúp khi $d < f$ (a), khi $d = f$ (b).

Em có biết

Mắt của người là một hệ quang học, khi ánh sáng từ vật qua giác mạc, đồng tử, thủy tinh thể thì hội tụ tại võng mạc. Bộ phận quan trọng của mắt là thủy tinh thể đóng vai trò là thấu kính hội tụ. Thủy tinh thể có thể thay đổi được tiêu cự trong phạm vi vài mm nhờ sự thay đổi độ phồng dẹt do sự co giãn của cơ mi (nối với thủy tinh thể qua các dây chằng). Võng mạc chứa tế bào thụ cảm ánh sáng (bị kích thích bởi ánh sáng), kết nối với dây thần kinh thị giác. Dây thần kinh thị giác truyền thông tin lên não để phân tích hình ảnh, màu sắc của vật. Để mắt hoạt động tốt, ta nên thường xuyên thay đổi khoảng cách nhìn, đặc biệt là không nhìn gần liên tục để thủy tinh thể không bị phồng liên tục (gây mỏi mắt và tăng nguy cơ cận thị); đồng thời đảm bảo chế độ ăn đủ chất để duy trì hoạt động của các tế bào mắt.



- Để vẽ được ảnh của vật qua thấu kính ta có thể dùng tia sáng đi qua quang tâm và tia sáng song song với trục chính của thấu kính.
- Thấu kính hội tụ cho ảnh thật ngược chiều với vật khi khoảng cách từ vật đến thấu kính lớn hơn tiêu cự hoặc cho ảnh ảo cùng chiều khi khoảng cách từ vật đến thấu kính nhỏ hơn tiêu cự.
- Thấu kính phân kì luôn cho ảnh ảo, cùng chiều và nhỏ hơn vật.
- Để xác định được vị trí và kích thước của ảnh qua thấu kính hội tụ có thể dùng sơ đồ tỉ lệ.
- Để quan sát các vật nhỏ qua kính lúp, ta phải đặt vật sao cho khoảng cách từ vật đến kính lúp nhỏ hơn tiêu cự của kính để tạo ra ảnh ảo, cùng chiều và có kích thước lớn hơn vật. Khi đó, cần đặt mắt đón chùm tia ló qua kính và điều chỉnh vị trí đặt mắt và kính lúp cho phù hợp.

Bài tập (Chủ đề 2)

1. Chiếu tia sáng từ không khí vào rượu với góc tới bằng 60° . Biết chiết suất của rượu là 1,36. Tính góc khúc xạ trong trường hợp này.
2. Ở hình 1, vì sao bông hoa hồng có màu đỏ và lá có màu xanh?
3. Dòng chữ trên trang sách được đặt cách thấu kính hội tụ 5 cm cho ảnh ảo có chiều cao gấp đôi. Tìm tiêu cự của thấu kính.



Hình 1

Chủ đề 3: ĐIỆN

7 ĐỊNH LUẬT OHM. ĐIỆN TRỞ

Học xong bài học này, em có thể:

- 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 đi 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.



Hình 7.1. Đèn pin



Vì sao có thể điều chỉnh được độ sáng của chiếc đèn pin trong hình 7.1 bằng cách vặn núm xoay?

I. TÁC DỤNG CẢN TRỞ DÒNG ĐIỆN CỦA ĐOẠN DÂY DẪN

Để tìm hiểu tác dụng cản trở dòng điện của đoạn dây dẫn, em hãy thực hiện thí nghiệm sau đây.



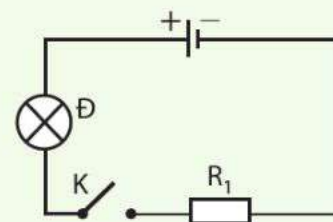
Thí nghiệm 1

Chuẩn bị

1 biến áp nguồn, 2 đoạn dây dẫn R_1 và R_2 khác nhau, 1 đèn (loại 3 V), các dây nối, công tắc và bảng lắp mạch điện.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Lắp mạch điện theo sơ đồ hình 7.2. Để nguồn ở mức 3 V.
- Đóng công tắc, quan sát độ sáng của đèn.
- Mở công tắc, thay đoạn dây dẫn R_1 bằng đoạn dây dẫn R_2 . Đóng công tắc, quan sát độ sáng của đèn.
- So sánh độ sáng của đèn khi dùng R_1 và khi dùng R_2 .



Hình 7.2. Sơ đồ mạch điện tìm hiểu tác dụng cản trở dòng điện của đoạn dây dẫn

Kết quả thí nghiệm cho thấy, đoạn dây dẫn có tác dụng cản trở dòng điện. Các đoạn dây dẫn khác nhau có tác dụng cản trở dòng điện khác nhau.



1. Dựa vào độ sáng của đèn, em hãy:

- So sánh cường độ dòng điện trong mạch khi dùng R_1 và khi dùng R_2 .
- Chứng tỏ các đoạn dây dẫn khác nhau có tác dụng cản trở dòng điện khác nhau.

II. MỐI LIÊN HỆ GIỮA CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN VÀ HIỆU ĐIỆN THẾ HAI ĐẦU ĐOẠN DÂY DẪN

Để tìm hiểu mối liên hệ giữa cường độ dòng điện và hiệu điện thế hai đầu đoạn dây dẫn, em hãy tiến hành thí nghiệm dưới đây.



Thí nghiệm 2

Chuẩn bị

1 biến áp nguồn, 2 đoạn dây dẫn R_1 và R_2 ở thí nghiệm 1, 1 ampe kế, 1 vôn kế, các dây nối, công tắc và bảng lắp mạch điện.

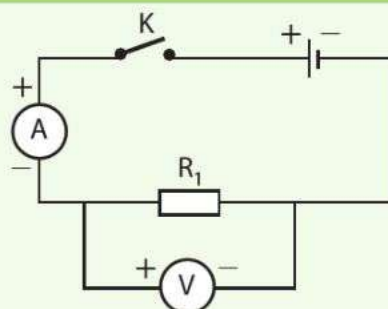
Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Mắc mạch điện theo sơ đồ hình 7.3.
- Đóng công tắc K, điều chỉnh biến áp nguồn để vôn kế chỉ giá trị tương ứng với lần 1 trong bảng 7.1. Đọc số chỉ của ampe kế, ghi kết quả lần 1 theo mẫu bảng 7.1.
- Tiến hành tương tự với các lần tiếp theo ứng với các giá trị của hiệu điện thế trong bảng 7.1.
- Thay đoạn dây dẫn R_1 bằng đoạn dây dẫn R_2 và lặp lại các bước như với R_1 .

Bảng 7.1. Kết quả thí nghiệm tìm hiểu mối liên hệ giữa cường độ dòng điện và hiệu điện thế hai đầu đoạn dây dẫn

Lần	U (V)	I_1 (A)	I_2 (A)
1	0,2	0,008	0,017
2	0,4	0,016	0,034
3	0,8	0,032	0,068
4	1,6	0,066	0,134
5	3,2	0,133	0,269

- Với mỗi giá trị của hiệu điện thế, so sánh cường độ dòng điện qua R_1 và cường độ dòng điện qua R_2 .
- Tính tỉ số $\frac{U}{I}$ của mỗi đoạn dây dẫn và rút ra nhận xét.



Hình 7.3. Sơ đồ mạch điện tìm hiểu mối liên hệ giữa cường độ dòng điện và hiệu điện thế hai đầu đoạn dây dẫn



2. a) Tác dụng cản trở dòng điện của hai đoạn dây dẫn R_1 và R_2 có khác nhau như trong thí nghiệm 1 hay không?

b) Rút ra nhận xét về mối liên hệ giữa cường độ dòng điện trong đoạn dây dẫn với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây dẫn đó và mô tả mối liên hệ đó bằng biểu thức toán học.

c) Dự đoán độ lớn của cường độ dòng điện qua R_1 và qua R_2 khi hiệu điện thế là 2,2 V. Tiến hành thí nghiệm để kiểm tra kết quả đó.



1. Cần đặt vào hai đầu đoạn dây dẫn một hiệu điện thế bằng bao nhiêu để cường độ dòng điện trong dây dẫn lớn gấp 2 lần cường độ dòng điện khi hiệu điện thế là 1,2 V?

Một cách gần đúng ta thấy, ứng với mỗi đoạn dây dẫn xác định, khi U tăng bao nhiêu lần thì I tăng bấy nhiêu lần hoặc ngược lại. Khi hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây dẫn như nhau thì cường độ dòng điện qua đoạn dây dẫn R_2 luôn lớn gấp 2 lần cường độ dòng điện qua đoạn dây dẫn R_1 . Điều đó chứng tỏ tác dụng cản trở dòng điện của R_1 lớn gấp 2 lần tác dụng cản trở dòng điện của R_2 .

Mặt khác, tỉ số $\frac{U}{I}$ của mỗi đoạn dây dẫn luôn có một giá trị xác định. Tỉ số $\frac{U}{I}$ của R_1 lớn gấp hai lần tỉ số $\frac{U}{I}$ của R_2 . Do đó, có thể lấy tỉ số $\frac{U}{I}$ của mỗi đoạn dây dẫn để đặc trưng cho tác dụng cản trở dòng điện của mỗi đoạn dây dẫn đó.

III. ĐỊNH LUẬT OHM

Kết quả thí nghiệm với các đoạn dây dẫn khác cũng cho thấy: Mỗi đoạn dây dẫn xác định có giá trị $R = \frac{U}{I}$ xác định. Giá trị này không phụ thuộc vào hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây dẫn mà chỉ phụ thuộc vào đoạn dây dẫn đó.

Như vậy, R đặc trưng cho tác dụng cản trở dòng điện của đoạn dây dẫn và được gọi là điện trở của đoạn dây dẫn.

Với nhiều thí nghiệm tương tự, nhà bác học Georg Simon Ohm người Đức đã phát biểu thành định luật Ohm: Cường độ dòng điện trong 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:

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

Trong đó:

- I là cường độ dòng điện trong đoạn dây dẫn, đơn vị đo là ampe (A);
- U là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây dẫn, đơn vị đo là vôn (V);
- R là điện trở của đoạn dây dẫn, đơn vị đo là ôm (Ω).

Ngoài ra, người ta còn dùng các bội số của ôm như kilôm (k Ω) và mêgaôm (M Ω).

$$1 \text{ k}\Omega = 1\,000 \Omega$$

$$1 \text{ M}\Omega = 1\,000\,000 \Omega$$

IV. ĐIỆN TRỞ CỦA MỘT ĐOẠN DÂY DẪN

Các đoạn dây dẫn khác nhau có tác dụng cản trở dòng điện khác nhau, phụ thuộc vào đặc điểm của chúng.

1. Sự phụ thuộc của điện trở vào vật liệu làm dây dẫn.

Điện trở suất

Từ nhiều thí nghiệm đo điện trở của những đoạn dây dẫn có kích thước, hình dạng giống nhau nhưng làm bằng vật liệu khác nhau cho thấy chúng có điện trở khác nhau. Như vậy, điện trở của dây dẫn phụ thuộc vào vật liệu làm dây dẫn.

Tác dụng cản trở dòng điện của vật liệu làm dây dẫn được đặc trưng bằng điện trở suất của vật liệu. Điện trở suất của vật liệu làm dây dẫn được kí hiệu là ρ , đơn vị đo là Ωm .



3. Tác dụng cản trở dòng điện của đoạn dây dẫn x lớn gấp 2 lần đoạn dây dẫn y . Nếu hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây dẫn x là $U_x = 1,2 \text{ V}$ thì cần đặt vào hai đầu đoạn dây dẫn y một hiệu điện thế U_y bằng bao nhiêu để cường độ dòng điện trong hai đoạn dây dẫn là như nhau.



4. Điện trở của đoạn dây dẫn phụ thuộc vào các yếu tố nào? Căn cứ nào giúp em đưa ra dự đoán đó?

Điện trở suất của một vật liệu (hay một chất) có trị số bằng điện trở của một đoạn dây dẫn hình trụ được làm bằng vật liệu đó, có chiều dài 1 m và tiết diện là 1 m².

Bảng 7.2. Điện trở suất ở 20 °C của một số vật liệu

Kim loại	ρ (Ωm)	Hợp kim	ρ (Ωm)
Bạc (Silver)	$1,6 \cdot 10^{-8}$	Nickeline	$40,0 \cdot 10^{-8}$
Đồng (Copper)	$1,7 \cdot 10^{-8}$	Manganin	$43,0 \cdot 10^{-8}$
Nhôm (Aluminium)	$2,8 \cdot 10^{-8}$	Constantan	$50,0 \cdot 10^{-8}$
Tungsten (Wolfram)	$5,5 \cdot 10^{-8}$	Nichrome	$110,0 \cdot 10^{-8}$

2. Công thức tính điện trở của một đoạn dây dẫn

Điện trở suất của vật liệu, tiết diện và chiều dài dây dẫn là những yếu tố ảnh hưởng đến điện trở của các dây dẫn.

Sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào các yếu tố này được mô tả bằng công thức: $R = \rho \frac{l}{S}$.

Trong đó:

- R là điện trở của đoạn dây dẫn, đơn vị đo là ôm (Ω);
- ρ là điện trở suất của vật liệu làm dây dẫn, đơn vị đo là Ωm ;
- l là chiều dài dây dẫn, đơn vị đo là mét (m);
- S là tiết diện dây dẫn, đơn vị đo là m².

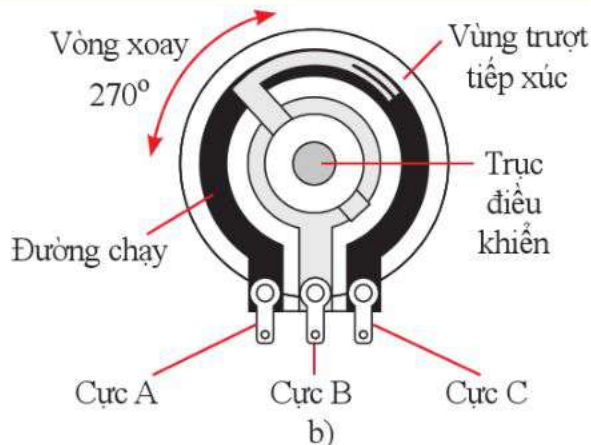


2. Tính chiều dài của đoạn dây đồng có đường kính tiết diện 0,5 mm, điện trở 20 Ω ở nhiệt độ 20 °C.

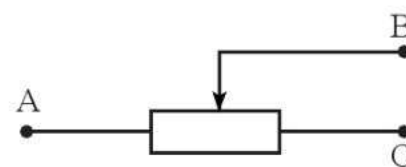
3. Hình 7.4a là một biến trở được sử dụng trong các thiết bị điện gia đình. Khi xoay trục điều khiển sẽ thay đổi được chiều dài của đoạn dây dẫn (đường chạy) có dòng điện chạy qua, nhờ đó thay đổi được điện trở của biến trở. Giả sử chiếc đèn ở hình 7.1 sử dụng biến trở trên và được mắc như hình 7.4c. Hãy vẽ sơ đồ mạch điện của đèn và trả lời câu hỏi ở đầu bài học.



a)



b)



c)

Hình 7.4. Ảnh chụp biến trở (a), sơ đồ cấu tạo biến trở (b), kí hiệu biến trở (c)



5. Đề xuất phương án thí nghiệm để kiểm tra sự phụ thuộc của điện trở vào chiều dài và tiết diện của đoạn dây dẫn.

6. Dựa vào bảng 7.2, tính điện trở của đoạn dây nichrome dài 0,5 m và có tiết diện 1 mm².



Để làm giảm khả năng cản trở dòng điện của dây dẫn điện dùng trong gia đình

a) nên chọn dây dẫn nhôm hay dây dẫn đồng? Vì sao?

b) với cùng một loại dây, nên chọn dây có tiết diện nhỏ hay lớn? Vì sao?

Tìm hiểu thêm

Trong thực tế, giá trị của điện trở sử dụng trong các mạch điện tử được thể hiện bằng các vạch màu. Cách đọc giá trị điện trở 4 vạch màu như sau.

- Vạch màu thứ nhất là giá trị hàng chục trong giá trị điện trở.
- Vạch màu thứ hai là giá trị hàng đơn vị trong giá trị điện trở.
- Vạch màu thứ ba là giá trị lũy thừa của cơ số 10 trong hệ số nhân của giá trị điện trở.
- Vạch màu thứ tư là giá trị sai số của điện trở.
- Giá trị điện trở = (vạch 1)(vạch 2) $\times 10$ (lũy thừa vạch 3) $\pm$ sai số.

Với điện trở ở hình bên, vạch 1 màu xanh lá cây ứng với hàng chục là 5, vạch 2 màu xanh da trời ứng với hàng đơn vị là 6. Vạch 3 màu vàng ứng với lũy thừa 4 tức là nhân với $10^4 \Omega$ hoặc có thể viết theo cột hệ số là nhân với 10 k Ω . Vạch 4 màu nhũ vàng ứng với sai số 5%. Vì vậy giá trị điện trở đó là $56.10^4 \Omega \pm 5\%$.

Điện trở có giá trị $15 \Omega \pm 5\%$ thì các màu phân bố trên thân của điện trở từ trái sang phải như thế nào?

Điện trở 4 vạch màu



Màu	Vạch 1	Vạch 2	Vạch 3 Lũy thừa	Sai số
Đen	0	0	0	
Nâu	1	1	1	
Đỏ	2	2	2	
Cam	3	3	3	
Vàng	4	4	4	
Xanh lá cây	5	5	5	
Xanh da trời	6	6	6	
Tím	7	7	7	
Xám	8	8	8	
Trắng	9	9	9	
Nhũ vàng			-1	$\pm 5\%$
Nhũ bạc			-2	$\pm 10\%$

Em có biết

Điện trở của da người

Điện trở của cơ thể chủ yếu tập trung trên da. Điện trở của da sẽ thấp hơn nhiều khi bề mặt da ẩm ướt. Vì vậy, nếu bị điện giật với cùng một hiệu điện thế, người có da ẩm ướt sẽ chịu dòng điện lớn hơn chạy qua cơ thể và gặp nguy hiểm nhiều hơn. Ở điều kiện bình thường với lớp da khô và sạch thì hiệu điện thế dưới 24 V được coi là điện áp an toàn cho con người.



- Định luật Ohm: Cường độ dòng điện trong đoạn dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây dẫn và tỉ lệ nghịch với điện trở của đoạn dây dẫn đó.

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

- Mọi dây dẫn đều cản trở dòng điện đi qua nó. Tác dụng cản trở dòng điện của mỗi đoạn dây dẫn được đặc trưng bởi điện trở của nó.
- Điện trở của đoạn dây dẫn phụ thuộc vào vật liệu, tiết diện và chiều dài đoạn dây dẫn theo công thức: $R = \rho \frac{l}{S}$.

Trong đó:

- I là cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn, đơn vị đo là ampe (A);
- U là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn dây dẫn, đơn vị đo là vôn (V);
- R là điện trở của đoạn dây dẫn, đơn vị đo là ôm (Ω).

Trong đó:

- R là điện trở của đoạn dây dẫn, đơn vị đo là ôm (Ω);
- ρ là điện trở suất của vật liệu làm dây dẫn, đơn vị đo là Ωm ;
- l là chiều dài dây dẫn, đơn vị đo là m;
- S là tiết diện dây dẫn, đơn vị đo là m^2 .

Chủ đề 3: ĐIỆN

8 ĐOẠN MẠCH NỐI TIẾP

Học xong bài học này, em có thể:

- Lắp được mạch điện và đo được giá trị cường độ dòng điện trong một đoạn mạch điện mắc nối tiếp.
- 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.
- Tính được cường độ dòng điện trong đoạn mạch một chiều mắc nối tiếp trong một số trường hợp đơn giản.
- Nêu được (không yêu cầu thành lập): Công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch một chiều nối tiếp.
- Sử dụng công thức đã cho để tính được điện trở tương đương của đoạn mạch một chiều nối tiếp trong một số trường hợp đơn giản.



Vì sao các đèn LED trong đoạn mạch điện trang trí như hình 8.1 có thể đồng loạt thay đổi độ sáng?

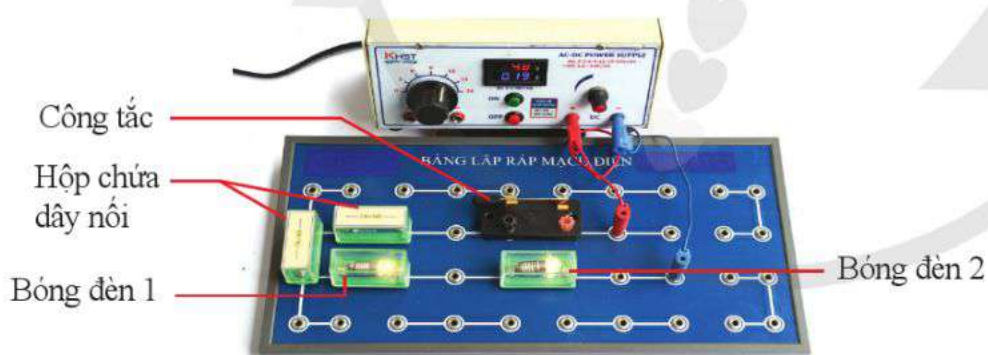


Hình 8.1. Các đèn LED trang trí

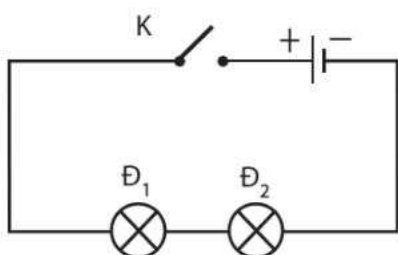
I. ĐOẠN MẠCH NỐI TIẾP

1. Sơ đồ đoạn mạch nối tiếp

Hình 8.2 là mạch điện gồm hai đèn mắc nối tiếp với nhau, hình 8.3 là sơ đồ mạch điện tương ứng.



Hình 8.2. Mạch điện gồm hai đèn mắc nối tiếp



Hình 8.3. Sơ đồ mạch điện hai đèn mắc nối tiếp

Trong đoạn mạch nối tiếp, tại bất kì điểm nào của đoạn mạch chỉ có một dây dẫn đi qua.



1. Vẽ sơ đồ hình 8.3 khi đóng công tắc và biểu diễn chiều dòng điện trong mạch.



1. Với mạch điện hình 8.2, nếu một đèn trong mạch bị đứt dây tóc và không sáng, đèn còn lại có sáng không? Vì sao?



2. Vẽ sơ đồ mạch điện gồm một nguồn điện, công tắc, một bóng đèn và một điện trở mắc nối tiếp.

2. Cường độ dòng điện trong đoạn mạch nối tiếp

Em hãy tiến hành thí nghiệm sau đây để tìm hiểu mối liên hệ giữa cường độ dòng điện qua mỗi thiết bị điện trong đoạn mạch mắc nối tiếp.



2. Dòng điện trong kim loại là dòng các electron chuyển dời ngược chiều dòng điện. Trong đoạn mạch MN hình 8.4, các electron dịch chuyển qua các điện trở và các ampe kế theo chiều từ N tới M. Căn cứ vào đó, hãy dự đoán mối liên hệ của cường độ dòng điện tại các điểm khác nhau trong đoạn mạch nối tiếp.

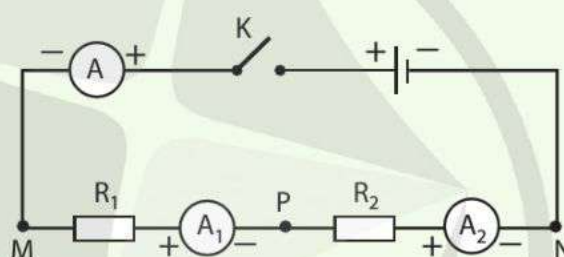


Chuẩn bị

Nguồn điện 1 pin, nguồn điện 2 pin, hai điện trở R_1 và R_2 khác nhau, ba ampe kế, các dây nối, công tắc và bảng lắp mạch điện.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Mắc mạch điện theo sơ đồ mạch điện ở hình 8.4 (dùng nguồn điện 1 pin).



Hình 8.4. Sơ đồ mạch điện gồm hai điện trở mắc nối tiếp

- Đóng công tắc, đọc số chỉ các ampe kế và ghi kết quả theo bảng 8.1.
- Thực hiện lại thí nghiệm với nguồn điện 2 pin và ghi kết quả theo bảng 8.1.
- Từ số liệu thí nghiệm, rút ra nhận xét về mối liên hệ của các giá trị cường độ dòng điện tại các điểm trong đoạn mạch nối tiếp.

Bảng 8.1. Kết quả thí nghiệm đo cường độ dòng điện tại các điểm trong đoạn mạch gồm hai điện trở mắc nối tiếp

	I_1 (A)	I_2 (A)	I (A)
Nguồn điện 1 pin	0,5	0,5	0,5
Nguồn điện 2 pin	0,9	0,9	0,9

Kết quả thí nghiệm trên cho thấy: Trong đoạn mạch gồm hai điện trở mắc nối tiếp, cường độ dòng điện qua mỗi điện trở là như nhau.

$$I = I_1 = I_2$$

Từ nhiều thí nghiệm tương tự, với việc thay đổi các điện trở khác nhau, luôn cho thấy: Trong đoạn mạch nối tiếp, cường độ dòng điện là như nhau tại mọi điểm.

$$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$



3. Cho mạch điện gồm hai điện trở R_1 và R_2 mắc nối tiếp. Biết $R_1 = 3 \Omega$, hiệu điện thế giữa hai đầu R_1 là $U_1 = 3 \text{ V}$. Xác định cường độ dòng điện chạy qua R_2 .

II. ĐIỆN TRỞ TƯƠNG ĐƯƠNG CỦA ĐOẠN MẠCH NỐI TIẾP

1. Điện trở tương đương

Điện trở tương đương của đoạn mạch là điện trở thay thế cho các điện trở đoạn mạch này, sao cho với cùng hiệu điện thế thì cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch vẫn có giá trị như trước.

2. Công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp

Dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện. Vì mọi điện trở đều có tác dụng cản trở dòng điện nên dòng chuyển dời này sẽ bị cản trở khi di chuyển qua mỗi điện trở. Do đó, khi đi qua nhiều điện trở hơn thì dòng chuyển dời này sẽ bị cản trở nhiều hơn khiến cho điện trở tương đương R của đoạn mạch gồm các điện trở mắc nối tiếp sẽ lớn hơn mỗi điện trở thành phần.

Người ta đã chứng minh được công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch gồm hai điện trở mắc nối tiếp:

$$R = R_1 + R_2$$

Công thức trên có thể được mở rộng cho đoạn mạch có nhiều điện trở mắc nối tiếp:

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$



4. Một mạch điện gồm hai điện trở $R_1 = 30 \Omega$ và $R_2 = 60 \Omega$ được mắc nối tiếp vào nguồn điện. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là 12 V.

- Tính cường độ dòng điện chạy qua mỗi điện trở.
- Tính hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi điện trở.

5. Biết rằng dây đèn trang trí trong hình 8.1 là một mạch điện gồm các đèn mắc nối tiếp. Hãy trả lời câu hỏi được đặt ra ở hoạt động mở đầu.



Nêu tác dụng của cầu chì và từ đó cho biết cầu chì được mắc như thế nào với các thiết bị điện cần được bảo vệ.



3. Dựa vào kiến thức đã biết về dòng điện và điện trở, lập luận để so sánh độ lớn điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp với độ lớn của mỗi điện trở thành phần.



4. Cho ba điện trở $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$ và $R_3 = 6 \Omega$. Tính điện trở tương đương của đoạn mạch gồm ba điện trở này mắc nối tiếp.

Tìm hiểu thêm

1. Sử dụng định luật Ohm và đặc điểm của cường độ dòng điện trong đoạn mạch nối tiếp, hãy chứng minh mối liên hệ giữa hiệu điện thế giữa các điểm M và P, P và N, M và N trong mạch điện ở hình 8.4 là:

$$U_{MN} = U_{MP} + U_{PN}$$

2. Xây dựng công thức xác định điện trở tương đương của đoạn mạch gồm n điện trở có giá trị R giống nhau mắc nối tiếp.

Em có biết

1. Hệ thống chiếu sáng ở đường băng sân bay cần đảm bảo các đèn có độ sáng như nhau và cho phép điều chỉnh đồng loạt độ sáng của hàng trăm đèn cho phù hợp với điều kiện thời tiết và các giai đoạn hạ cánh/cất cánh của máy bay. Hệ thống đèn chiếu sáng này thường được mắc nối tiếp với nhau và nối tiếp với mạch điều khiển.



2. Cách mắc nối tiếp được sử dụng trong việc mắc các mạch chứa cảm biến để điều khiển dòng qua mạch và mắc các thiết bị an toàn (cầu chì, aptomat,...) để bảo vệ cho mạch điện.

Các thiết bị an toàn luôn mắc nối tiếp với đoạn mạch cần bảo vệ. Khi dòng điện qua đoạn mạch vượt quá ngưỡng an toàn thì thiết bị an toàn tự động ngắt.

3. Khi n thiết bị điện giống nhau được mắc nối tiếp, hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch lớn gấp n lần hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi thiết bị. Do đó, để sử dụng nguồn điện có hiệu điện thế lớn, ta cần xác định số lượng thiết bị điện mắc nối tiếp để hạ hiệu điện thế của nguồn đến giá trị phù hợp. Trước đây, tính chất này được ứng dụng trong việc mắc đèn chiếu sáng trên các đoàn tàu chạy bằng hơi nước hoặc chạy bằng động cơ diesel. Hiện nay, một số mạch đèn trang trí, mạch điện chiếu sáng trong một số tàu điện ngầm cũng ứng dụng tính chất này.



- Điện trở tương đương của đoạn mạch nối tiếp bằng tổng của các điện trở thành phần.
- Trường hợp mạch gồm hai điện trở mắc nối tiếp:

$$R = R_1 + R_2$$

- Trường hợp tổng quát:

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

- Cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch nối tiếp là như nhau tại mọi điểm.
- Trường hợp mạch gồm hai điện trở mắc nối tiếp:

$$I = I_1 = I_2$$

- Trường hợp tổng quát:

$$I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$$

Chủ đề 3: ĐIỆN

9 ĐOẠN MẠCH SONG SONG

Học xong bài học này, em có thể:

- Lắp được mạch điện và đo được giá trị cường độ dòng điện trong một đoạn mạch điện mắc song song.
- 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.
- Nêu được (không yêu cầu thành lập): Công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch một chiều song song.
- Sử dụng công thức đã cho để 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.



Chiếc đèn đội đầu ở hình 9.1 có thể điều chỉnh để sáng đồng thời cả hai đèn hoặc chỉ sáng một đèn. Trong trường hợp này, hai đèn được mắc như thế nào để có thể điều chỉnh được như vậy?

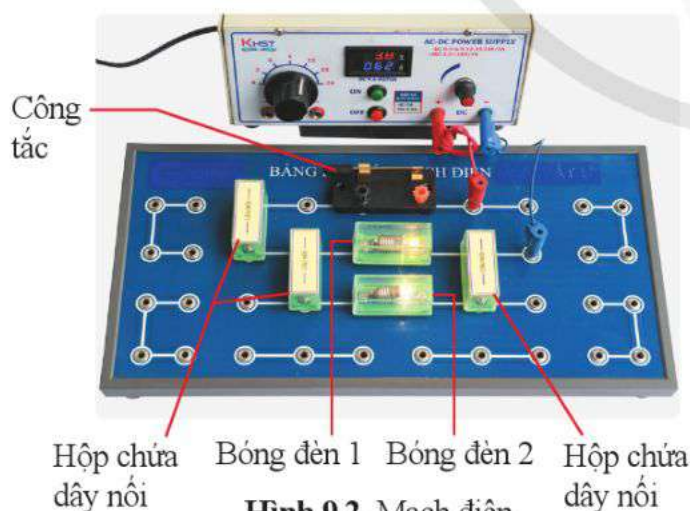


Hình 9.1. Đèn đội đầu

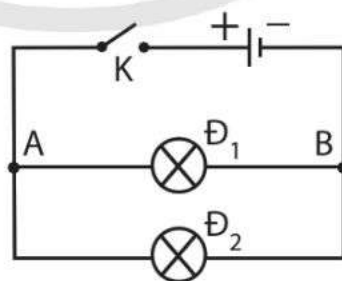
I. ĐOẠN MẠCH SONG SONG

1. Sơ đồ đoạn mạch song song

Hình 9.2 là mạch điện gồm hai đèn mắc song song và hình 9.3 là sơ đồ mạch điện tương ứng.



Hình 9.2. Mạch điện gồm hai đèn mắc song song



Hình 9.3. Sơ đồ mạch điện hai đèn mắc song song

- a) Vẽ vào vở sơ đồ hình 9.3 khi đóng công tắc và biểu diễn chiều dòng điện trong mạch.
- b) Với chiều dòng điện đã biểu diễn ở trên, các hạt mang điện sẽ dịch chuyển theo chiều nào trong đoạn mạch song song? Căn cứ vào đó, hãy dự đoán mối liên hệ của cường độ dòng điện qua các đoạn mạch khác nhau.

Trong sơ đồ mạch điện hình 9.3, đoạn mạch nối mỗi đèn với hai điểm chung A và B được gọi là mạch nhánh. Đoạn mạch nối hai điểm chung với nguồn điện được gọi là mạch chính.

2. Cường độ dòng điện trong đoạn mạch song song

Để tìm hiểu mối liên hệ giữa cường độ dòng điện trong mạch chính với cường độ dòng điện trong các mạch nhánh, em hãy thực hiện thí nghiệm dưới đây.

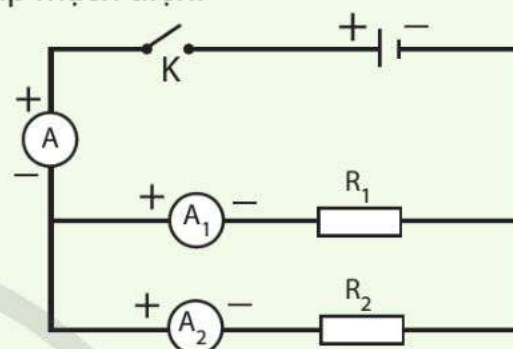


Chuẩn bị

Nguồn điện 1 pin, nguồn điện 2 pin, hai điện trở R_1 và R_2 , ba ampe kế, các dây nối, công tắc, bảng lắp mạch điện.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Mắc mạch điện theo sơ đồ mạch điện hình 9.4.
- Đóng công tắc, đọc số chỉ các ampe kế và ghi kết quả theo bảng 9.1 (nguồn điện 1 pin).
- Thực hiện lại thí nghiệm với nguồn điện dùng 2 pin và ghi kết quả theo bảng 9.1.
- Từ bảng số liệu thu được, rút ra nhận xét về mối liên hệ giữa cường độ dòng điện trong mạch chính và cường độ dòng điện trong các mạch nhánh.



Hình 9.4. Sơ đồ mạch điện gồm hai điện trở mắc song song

Bảng 9.1. Kết quả thí nghiệm đo cường độ dòng điện tại các điểm trong đoạn mạch gồm 2 điện trở mắc song song

	I_1 (A)	I_2 (A)	I (A)
Nguồn điện 1 pin	0,5	0,7	1,2
Nguồn điện 2 pin	0,9	1,3	2,2

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

$$I = I_1 + I_2$$

Từ nhiều thí nghiệm tương tự, với việc thay đổi các điện trở khác nhau, luôn cho thấy: Trong đoạn mạch song song, cường độ dòng điện trong mạch chính bằng tổng cường độ dòng điện trong các mạch nhánh.

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

II. ĐIỆN TRỞ TƯƠNG ĐƯƠNG CỦA ĐOẠN MẠCH SONG SONG

Theo công thức tính điện trở của đoạn dây dẫn, đoạn dây dẫn có tiết diện S càng lớn thì điện trở càng nhỏ, tức là dòng các hạt mang điện bị cản trở càng ít khi qua tiết diện càng lớn. Trong đoạn mạch gồm hai đoạn dây dẫn giống nhau mắc song song, dòng điện đồng

thời qua các mạch nhánh nên tiết diện có dòng các hạt mang điện đi qua bằng tổng tiết diện của cả hai đoạn dây dẫn. Tiết diện này lớn hơn tiết diện của từng đoạn dây dẫn nên dòng chuyển dời này sẽ bị cản trở ít hơn khiến cho điện trở tương đương của đoạn mạch mắc song song sẽ nhỏ hơn mỗi điện trở thành phần.

Người ta đã chứng minh được công thức tính điện trở tương đương của đoạn mạch gồm hai điện trở mắc song song:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Công thức này có thể được mở rộng cho đoạn mạch có nhiều điện trở mắc song song:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$



2. Một đoạn mạch gồm hai điện trở $R_1 = 20 \Omega$ và $R_2 = 30 \Omega$ mắc song song vào nguồn điện. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là 12 V.

a) Tính điện trở tương đương của đoạn mạch.

b) Tính cường độ dòng điện trong mạch chính.

3. Biết rằng đèn đội đầu ở hình 9.1 dùng một pin gồm hai đèn mắc song song, hãy trả lời câu hỏi ở hoạt động mở đầu và vẽ sơ đồ mạch điện của đèn này.



2. Chứng tỏ điện trở tương đương R của đoạn mạch gồm hai điện trở mắc song song luôn nhỏ hơn mỗi điện trở thành phần R_1 và R_2 .



3. Tính điện trở tương đương của đoạn mạch gồm hai điện trở $R_1 = 3 \Omega$ và $R_2 = 6 \Omega$ mắc song song.



Có 3 đèn, 1 pin, cần mắc các đèn như thế nào để nếu một đèn bị hỏng thì các đèn còn lại vẫn có thể sáng bình thường.

Tìm hiểu thêm

Sử dụng định luật Ohm và đặc điểm của cường độ dòng điện trong mạch điện song song, tìm mối liên hệ giữa hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch nhánh và hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch chính trong mạch điện hình 9.4.



• Trong đoạn mạch song song, nghịch đảo điện trở của đoạn mạch song song bằng tổng nghịch đảo của các điện trở thành phần.

– Trường hợp mạch gồm hai điện trở mắc song song: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

– Trường hợp tổng quát: $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$

• Trong đoạn mạch song song, cường độ dòng điện trong mạch chính bằng tổng cường độ dòng điện trong các mạch nhánh.

– Trường hợp mạch gồm hai điện trở mắc song song: $I = I_1 + I_2$

– Trường hợp tổng quát: $I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$

Chủ đề 3: ĐIỆN

10 NĂNG LƯỢNG CỦA DÒNG ĐIỆN VÀ CÔNG SUẤT ĐIỆN

Học xong bài học này, em có thể:

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



Hình 10.1. Quạt điện



Trên các thiết bị điện thường ghi các thông số kỹ thuật. Ví dụ, quạt điện có các thông số như hình 10.1. Khi các thiết bị điện hoạt động, năng lượng của dòng điện chuyển hoá thành các dạng năng lượng nào và sự chuyển hoá đó có liên quan như thế nào với số oát của các thiết bị điện?

1. NĂNG LƯỢNG CỦA DÒNG ĐIỆN

1. Dòng điện mang năng lượng

Dòng điện chạy qua quạt điện làm động cơ của quạt quay, kéo theo cánh quạt quay và làm cho không khí chuyển động. Như vậy, dòng điện mang năng lượng. Trong trường hợp này, hầu hết năng lượng của dòng điện chuyển hoá thành động năng của động cơ và cánh quạt. Phần lớn động năng này lại được chuyển hoá thành động năng của dòng không khí.

Dòng điện chạy qua đèn LED trong đèn pin làm đèn phát sáng (hình 10.2). Khi đó, hầu hết năng lượng của dòng điện chuyển hoá thành năng lượng ánh sáng.

Nhiều hiện tượng khác cũng cho thấy, dòng điện có năng lượng. Khi dòng điện chạy qua các thiết bị điện, năng lượng của dòng điện có thể chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác. Lúc này ta nói, thiết bị đó đã tiêu thụ năng lượng điện.



1. Nêu thêm một số ví dụ chứng tỏ dòng điện có năng lượng. Với mỗi ví dụ, cho biết năng lượng của dòng điện đã biến đổi thành dạng năng lượng nào.



Hình 10.2. Đèn pin

2. Công thức tính năng lượng của dòng điện

Có thể thấy dòng điện chạy qua thiết bị trong khoảng thời gian càng dài thì năng lượng điện tiêu thụ càng lớn.

Ở lớp 8 em đã biết, cường độ dòng điện qua đèn càng lớn thì đèn càng sáng. Khi đó, năng lượng điện chuyển hoá thành năng lượng ánh sáng càng nhiều. Như vậy, cường độ dòng điện càng lớn thì năng lượng của dòng điện càng lớn.

Năng lượng của dòng điện trong một đoạn mạch được tính bằng số đo lượng năng lượng điện đã được chuyển hoá thành dạng năng lượng khác qua đoạn mạch đó.

$$W = UIt$$

Trong đó:

- U là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, đơn vị đo là vôn (V);
- I là cường độ dòng điện, đơn vị đo là ampe (A);
- t là thời gian dòng điện chạy qua đoạn mạch, đơn vị đo là giây (s);
- W là năng lượng của dòng điện, đơn vị đo là jun (J).

$$1 \text{ J} = 1 \text{ V} \cdot 1 \text{ A} \cdot 1 \text{ s}$$

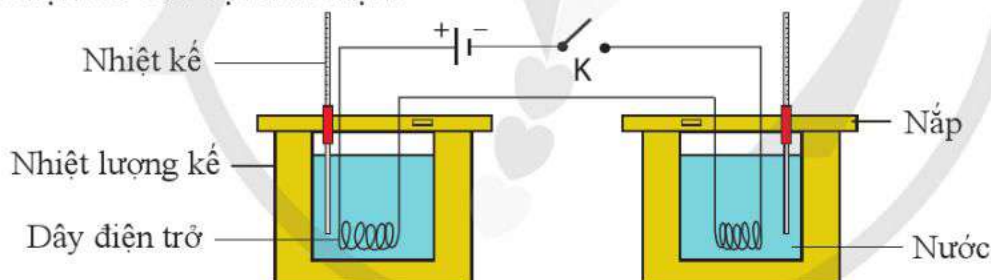
Ngoài ra, năng lượng điện còn có đơn vị đo là kilôoát giờ (kWh).

$$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3600000 \text{ J} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Tìm hiểu thêm

1. Để tìm hiểu mối liên hệ giữa năng lượng của dòng điện với cường độ dòng điện, điện trở và thời gian, Joule thực hiện hai thí nghiệm được mô tả dưới đây.

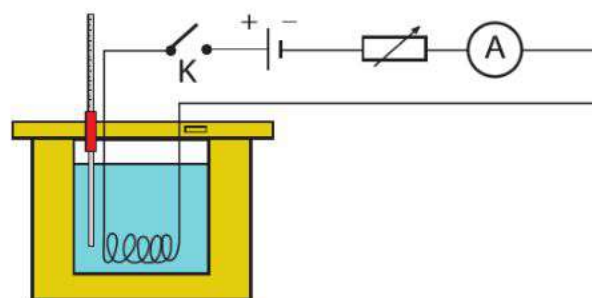
Thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc của năng lượng điện vào điện trở được mô tả ở sơ đồ hình 10.3. Dụng cụ thí nghiệm gồm: hai nhiệt lượng kế đựng hai lượng nước giống nhau, hai dây điện trở khác nhau nhúng trong nước được mắc nối tiếp với nguồn điện. Khi cho dòng điện chạy qua, hai điện trở sẽ nóng lên và toả nhiệt. Kết quả đo trong cùng khoảng thời gian cho thấy năng lượng nhiệt đo được tỉ lệ với điện trở. Từ đó, ông rút ra kết luận: Năng lượng điện tỉ lệ thuận với điện trở của vật dẫn điện.



Hình 10.3. Sơ đồ mô tả thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc của năng lượng điện vào điện trở

Em hãy tìm hiểu vì sao lại mắc hai điện trở nối tiếp khi tiến hành thí nghiệm ở hình 10.3.

Việc khảo sát sự phụ thuộc năng lượng điện vào cường độ dòng điện được mô tả như sơ đồ hình 10.4. Giữ nguyên nhiệt lượng kế và điện trở, trong cùng khoảng thời gian, ứng với các giá trị dòng điện khác nhau, ông đo năng lượng nhiệt toả ra trên điện trở và cường độ dòng điện và kết quả cho thấy năng lượng nhiệt tỉ lệ với bình phương cường độ dòng điện. Từ thí nghiệm, ông rút ra kết luận: Năng lượng điện mà điện trở tiêu thụ tỉ lệ với bình phương cường độ dòng điện chạy qua.



Hình 10.4. Sơ đồ mô tả thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc năng lượng điện vào cường độ dòng điện



2. Cho mạch điện gồm một điện trở R được mắc với hai đầu nguồn điện có hiệu điện thế không đổi U . Tính năng lượng điện điện trở tiêu thụ trong thời gian t .

Tìm hiểu thêm

Như vậy, bằng các thí nghiệm của mình, nhà bác học Joule đã chứng minh được rằng: Trong trường hợp toàn bộ năng lượng điện chuyển hoá thành năng lượng nhiệt, năng lượng của dòng điện trong một đoạn mạch có mối liên hệ với cường độ dòng điện, điện trở và thời gian dòng điện đi qua đoạn mạch đó.

Độc lập với Joule, kết quả trên cũng được nhà vật lí người Nga Heinrich Lenz tìm ra bằng thực nghiệm. Mối liên hệ đó được thể hiện bằng định luật Joule - Lenz: Nhiệt lượng toả ra ở dây dẫn khi có dòng điện chạy qua tỉ lệ thuận với bình phương cường độ dòng điện, với điện trở của dây dẫn và thời gian dòng điện đi qua đoạn mạch đó $Q = I^2Rt$.

Từ định luật Joule - Lenz và định luật Ohm, các nhà bác học đã suy ra công thức tính năng lượng của dòng điện. Công thức này đã được kiểm tra bằng thực nghiệm và nghiệm đúng trong các trường hợp khác.

Em hãy tìm hiểu vai trò của biến trở ở thí nghiệm hình 10.4.

2. Để đo năng lượng điện tiêu thụ của gia đình, ta dùng đồng hồ đo năng lượng điện, hay còn gọi là công tơ điện. Hãy ước tính năng lượng điện tiêu thụ của gia đình em trong một ngày. Làm thế nào để kiểm tra kết quả ước tính đó có phù hợp với thực tế hay không?

3. Từ định luật Joule - Lenz và định luật Ohm, hãy chứng minh rằng năng lượng của dòng điện trong một đoạn mạch được tính bằng công thức $W = UIt$.



1. Một học sinh mắc dây điện trở của nhiệt lượng kế với hai cực của nguồn điện như hình 10.5. Biết rằng, các giá trị hiển thị trên màn hình của nguồn điện là cường độ dòng điện chạy trong mạch và hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn.

Tính năng lượng của dòng điện trong 10 phút làm thí nghiệm.



Hình 10.5. Sơ đồ thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc năng lượng điện vào cường độ dòng điện

II. CÔNG SUẤT ĐIỆN

1. Công suất điện

Công suất điện là tốc độ biến đổi năng lượng điện thành các dạng năng lượng khác như năng lượng nhiệt, năng lượng âm thanh hoặc năng lượng ánh sáng,... Công suất điện được tính bằng năng lượng điện mà dụng cụ điện tiêu thụ trong một đơn vị thời gian. Công suất điện của một đoạn mạch cũng chính là công suất của dòng điện đi qua đoạn mạch đó.

Từ công thức tính năng lượng của dòng điện có thể suy ra: Công suất điện mà dụng cụ điện (hoặc một đoạn mạch) tiêu thụ bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu dụng cụ điện (hoặc đoạn mạch) đó và cường độ dòng điện chạy qua nó.

$$\mathcal{P} = UI$$

Trong đó:

- U là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, đơn vị đo là vôn (V);
- I là cường độ dòng điện qua mạch, đơn vị đo là ampe (A).
- $\mathcal{P}$ là công suất điện, đơn vị đo là oát (W).



3. Xét trường hợp đoạn mạch có điện trở R , hãy chứng tỏ rằng công suất điện của đoạn mạch đó có thể được tính theo công thức: $\mathcal{P} = I^2 R = \frac{U^2}{R}$.



4. Trên một bóng đèn có ghi 12 V – 3 W. Để bóng đèn sáng bình thường thì cần đặt vào hai đầu bóng đèn một hiệu điện thế bằng bao nhiêu? Khi đó, trong một giây, bóng đèn tiêu thụ một năng lượng điện là bao nhiêu?

2. Công suất điện định mức của dụng cụ điện

Trên mỗi dụng cụ điện thường ghi hiệu điện thế định mức và công suất điện định mức của dụng cụ điện đó, ví dụ: máy hút bụi không dây: 14,4 V – 150 W, xe đạp điện: 48 V – 300 W,... Để dụng cụ điện hoạt động bình thường, cần mắc nó với hiệu điện thế bằng hiệu điện thế định mức của dụng cụ điện. Khi đó, công suất điện mà dụng cụ điện tiêu thụ bằng công suất điện định mức.



2. a) Hãy trả lời câu hỏi ở phần mở đầu.

b) Nếu chiếc quạt ở hình 10.1 được cấp nguồn điện 5 V thì trong 30 phút, chiếc quạt đó sẽ tiêu thụ năng lượng điện bao nhiêu jun?



Một hãng xe điện thử nghiệm hai loại xe đạp điện có công suất định mức khác nhau. Họ cho hai xe chạy trên cùng một quãng đường với công suất định mức. Nêu những dụng cụ em cần dùng và cách làm để biết xe nào tiêu thụ năng lượng điện nhiều hơn khi đi hết quãng đường thử nghiệm.



- Năng lượng của dòng điện trong một đoạn mạch được tính bằng số đo năng lượng điện đã được chuyển hoá thành dạng năng lượng khác qua đoạn mạch đó:

$$W = UIt$$

- Công suất điện mà một dụng cụ điện (hoặc một đoạn mạch) tiêu thụ bằng tích của hiệu điện thế giữa hai đầu dụng cụ điện đó (hoặc đoạn mạch đó) và cường độ dòng điện chạy qua nó:

$$\mathcal{P} = UI$$

- Trên mỗi dụng cụ điện thường ghi công suất điện định mức của dụng cụ điện đó. Đó là công suất mà dụng cụ điện tiêu thụ khi nó hoạt động bình thường.

Trong đó:

- U là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, đơn vị đo là vôn (V);
- I là cường độ dòng điện qua mạch, đơn vị đo là ampe (A);
- t là thời gian dòng điện chạy qua đoạn mạch, đơn vị đo là giây (s);
- W là năng lượng của dòng điện, đơn vị đo là jun (J).

Trong đó:

- U là hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, đơn vị đo là vôn (V);
- I là cường độ dòng điện qua mạch, đơn vị đo là ampe (A).
- $\mathcal{P}$ là công suất điện, đơn vị đo là oát (W).

Bài tập (Chủ đề 3)

- Hai điện trở $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 15 \Omega$ mắc nối tiếp với nhau và mắc vào hai cực của nguồn điện. Hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở R_1 là 3 V. Tính hiệu điện thế giữa hai cực nguồn điện.
- Cho một đèn có ghi 5 V – 1,5 W và nguồn điện cung cấp hiệu điện thế không đổi 6 V. Cần mắc nối tiếp bóng đèn với một điện trở R vào hai cực của nguồn điện để đèn sáng bình thường. Tính điện trở của đèn, điện trở R và cường độ dòng điện trong mạch.
- Có hai đoạn dây dẫn có tiết diện và điện trở như nhau, một đoạn dây dẫn đồng, một đoạn dây dẫn nichrome. Đoạn dây dẫn nichrome có chiều dài 30 cm.
 - Tính chiều dài đoạn dây dẫn đồng.
 - Người ta mắc nối tiếp hai dây dẫn này vào một nguồn điện 24 V. Tính công suất điện mà mỗi đoạn dây dẫn tiêu thụ.
- Mỗi bóng đèn của đèn đội đầu (hình 9.1) có giá trị định mức là 5 V – 3,5 W.
 - Tìm cường độ dòng điện trong mạch chính và trong mỗi mạch nhánh khi đèn sáng bình thường.
 - Tìm điện trở của mỗi đèn.
- Người ta mắc hai đèn song song với nhau và mắc vào nguồn điện. Biết đèn 1 có điện trở 3 Ω , đèn 2 có điện trở 6 Ω .
 - Tính điện trở tương đương của đoạn mạch gồm hai đèn.
 - Nếu nguồn điện cung cấp cho đoạn mạch một hiệu điện thế là 6 V thì cường độ dòng điện trong mạch chính bằng bao nhiêu?
 - Tính năng lượng điện mà đoạn mạch tiêu thụ trong 30 phút.

Chủ đề 4: ĐIỆN TỬ

11 CẢM ỨNG ĐIỆN TỬ NGUYÊN TẮC TẠO RA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Học xong bài học này, em có thể:

- 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.
- Thực hiện thí nghiệm để nêu được nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều (dòng điện luân phiên đổi chiều).



Đèn pin lắ (hình 11.1) không cần dùng pin mà chỉ cần lắ để phát ánh sáng. Đèn có cấu tạo gồm một nam châm hình trụ, có thể trượt qua lại trong lòng cuộn dây dẫn. Cuộn dây dẫn được nối với bộ phận lưu trữ năng lượng để cung cấp dòng điện cho đèn LED.

Đèn pin lắ hoạt động dựa trên nguyên tắc nào?



Hình 11.1. Đèn pin lắ

I. DÙNG NAM CHÂM TẠO RA DÒNG ĐIỆN

1. Thí nghiệm với nam châm vĩnh cửu

Em hãy thực hiện thí nghiệm dưới đây để tìm hiểu việc dùng nam châm vĩnh cửu tạo ra dòng điện trong cuộn dây dẫn kín.



Chuẩn bị

Nam châm vĩnh cửu, cuộn dây dẫn có hai đầu dây nối với hai đèn LED khác màu được mắc song song ngược cực (cực dương của đèn này nối với cực âm của đèn kia) để tạo thành mạch điện kín (cuộn dây dẫn kín có hai đèn LED).

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Thực hiện thí nghiệm theo các trường hợp dưới đây. Quan sát hai đèn LED ở mỗi trường hợp.
- Đặt nam châm vĩnh cửu và cuộn dây dẫn kín có hai đèn LED nằm yên ở gần nhau (hình 11.2).
- Di chuyển nam châm vĩnh cửu ra xa rồi lại gần cuộn dây dẫn kín có hai đèn LED.
- Từ kết quả thí nghiệm, rút ra nhận xét về việc dùng nam châm vĩnh cửu tạo ra dòng điện.



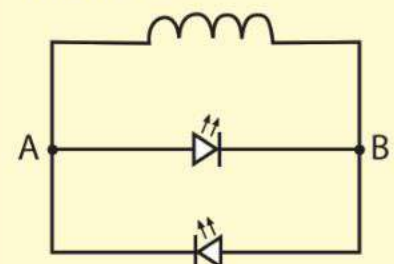
Hình 11.2. Thí nghiệm cảm ứng điện từ với nam châm vĩnh cửu



1. Khi dùng nam châm vĩnh cửu tạo ra dòng điện trong cuộn dây dẫn kín, làm thế nào để nhận biết trong cuộn dây dẫn kín có xuất hiện dòng điện cảm ứng?



2. Ở sơ đồ mạch điện hình 11.3, nếu dòng điện chạy qua cuộn dây dẫn theo chiều từ A đến B và ngược lại từ B đến A, em hãy cho biết mỗi đèn LED sáng tối như thế nào?



Hình 11.3. Sơ đồ mạch điện của cuộn dây dẫn kín có hai đèn LED

Thí nghiệm này chứng tỏ có thể dùng nam châm vĩnh cửu để tạo ra dòng điện trong cuộn dây dẫn kín. Dòng điện xuất hiện trong trường hợp này được gọi là dòng điện cảm ứng. Qua nhiều thí nghiệm tương tự, người ta thấy: Trong hầu hết các trường hợp, khi đưa một cực của nam châm vĩnh cửu lại gần hoặc ra xa cuộn dây dẫn kín thì trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện dòng điện cảm ứng.

2. Thí nghiệm với nam châm điện

Để kiểm tra sự chuyển động ra xa hoặc lại gần của nam châm so với cuộn dây dẫn kín có phải là điều kiện tạo ra dòng điện cảm ứng hay không, người ta đã thực hiện thí nghiệm sau với nam châm điện.

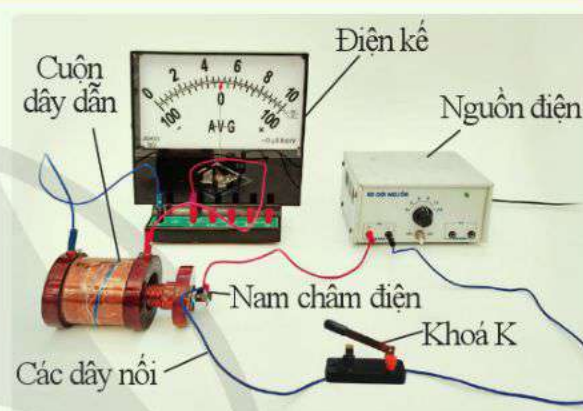


Chuẩn bị

Nam châm điện, cuộn dây dẫn có hai đầu nối với điện kế tạo thành mạch điện kín, nguồn điện, các dây nối, khoá K.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Đặt nam châm điện trong lòng của cuộn dây dẫn kín. Dùng dây nối nam châm điện với nguồn điện qua khoá K.
- Thực hiện thí nghiệm và quan sát kim điện kế theo các trường hợp dưới đây: đóng khoá K, mở khoá K, giữ dòng điện qua nam châm điện ổn định.

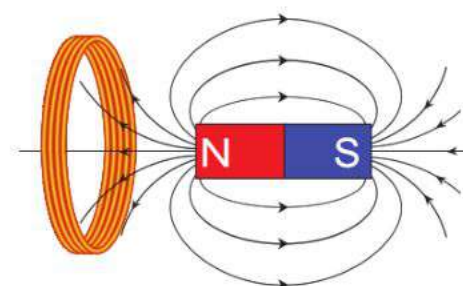


Hình 11.4. Thí nghiệm cảm ứng điện từ với nam châm điện

Người ta thấy rằng, nam châm điện nằm yên trước cuộn dây dẫn kín vẫn có thể tạo ra dòng điện cảm ứng. Như vậy, chuyển động tương đối giữa nam châm và cuộn dây dẫn kín không là nguyên nhân xuất hiện dòng điện cảm ứng. Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín ở các giai đoạn đóng và ngắt mạch của nam châm điện. Tức là, dòng điện cảm ứng xuất hiện trong khoảng thời gian dòng điện qua nam châm điện tăng lên hoặc giảm đi (biến thiên).

II. ĐIỀU KIỆN XUẤT HIỆN DÒNG ĐIỆN CẢM ỨNG

Từ hai thí nghiệm trên và nhiều thí nghiệm khác cho thấy, dòng điện cảm ứng xuất hiện khi từ trường tại khu vực đặt cuộn dây dẫn kín thay đổi. Do không nhìn thấy từ trường, ta có thể mô tả từ trường bằng các đường sức từ (đã học ở lớp 7). Khi từ trường qua cuộn dây dẫn kín thay đổi, ta xét sự thay đổi đó dựa vào số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây dẫn kín (hình 11.5).



Hình 11.5. Mô tả đường sức từ của một thanh nam châm xuyên qua cuộn dây dẫn kín

Ở hình 11.2, khi nam châm vĩnh cửu nằm yên, số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây dẫn kín không thay đổi, không xuất hiện dòng điện cảm ứng. Khi cho thanh nam châm vĩnh cửu ra xa hoặc lại gần cuộn dây dẫn kín, số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây dẫn kín sẽ giảm đi hoặc tăng lên tương ứng và dòng điện cảm ứng xuất hiện.

Ở thí nghiệm với nam châm điện, khi đóng hay mở khoá K thì cường độ dòng điện trong mạch của nam châm điện tăng lên hoặc giảm đi tương ứng, dẫn đến số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây dẫn kín thay đổi. Khi đó, dòng điện cảm ứng xuất hiện. Khi dòng điện qua nam châm điện được giữ ổn định, số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây dẫn kín không thay đổi và dòng điện cảm ứng không xuất hiện.

Như vậy, khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây dẫn kín biến thiên thì trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện dòng điện cảm ứng. Hiện tượng này được gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.



1. Treo nam châm vĩnh cửu lên giá thí nghiệm bằng một sợi dây mềm. Đặt một cuộn dây dẫn kín phía dưới nam châm vĩnh cửu (hình 11.6).

- Nêu cách tiến hành thí nghiệm để làm xuất hiện dòng điện cảm ứng trong cuộn dây dẫn kín.
- Phân tích sự thay đổi của số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây dẫn kín trong quá trình chuyển động của nam châm vĩnh cửu.
- Nêu một số cách để nhận biết sự xuất hiện của dòng điện cảm ứng trong thí nghiệm này.



Hình 11.6

2. Giải thích hoạt động của đèn pin lắc ở hình 11.1.

Tìm hiểu thêm

Để làm thay đổi số đường sức từ qua tiết diện của cuộn dây dẫn kín, ta có thể thay đổi tiết diện của cuộn dây dẫn kín. Nêu phương án thí nghiệm để kiểm tra cách tạo ra dòng điện cảm ứng trong trường hợp này.



3. Tìm một phương án khác để làm thay đổi số đường sức từ xuyên qua tiết diện cuộn dây dẫn kín. Từ đó, thực hiện thí nghiệm để kiểm chứng về điều kiện xuất hiện dòng điện cảm ứng.

Em có biết

Hiện tượng cảm ứng điện từ được nhà bác học người Anh Michael Faraday (1791 – 1867) phát hiện vào năm 1831, khi ông thực hiện thí nghiệm để trả lời câu hỏi “Từ trường có sinh ra điện không?”. Cảm ứng điện từ là một hiện tượng vật lý vô cùng quan trọng, là cơ sở để tạo ra các thiết bị điện trong đời sống như máy phát điện, động cơ điện, máy biến thế, bếp từ, sạc điện thoại không dây,...

III. NGUYÊN TẮC TẠO RA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

1. Duy trì dòng điện cảm ứng

Giống như việc chế tạo pin và acquy để tạo ra và duy trì dòng điện một chiều, người ta tìm cách chế tạo máy phát điện (nguồn điện) có khả năng tạo ra và duy trì dòng điện cảm ứng. Khi đó, cần duy trì sự biến thiên số đường sức từ qua cuộn dây dẫn kín.

Em hãy thực hiện thí nghiệm sau để tìm hiểu một cách duy trì dòng điện cảm ứng.



4. Nếu nam châm chuyển động dọc theo trục của cuộn dây dẫn kín đứng yên theo một chiều thì các đèn LED phát sáng như thế nào?



Chuẩn bị

Nam châm vĩnh cửu có thể quay quanh trục cố định, cuộn dây dẫn kín có hai đèn LED đỏ và xanh.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Bố trí thí nghiệm như hình 11.7.
- Cho nam châm quay.
- Quan sát hai đèn LED, ghi kết quả quan sát vào vở theo bảng 11.1.



Hình 11.7. Thí nghiệm cảm ứng điện từ với nam châm quay

Bảng 11.1. Kết quả thí nghiệm tạo dòng điện cảm ứng với nam châm quay

Nam châm	Đèn LED	
	Đỏ	Xanh
Cực bắc quay lại gần cuộn dây dẫn kín	?	?
Cực bắc quay ra xa cuộn dây dẫn kín	?	?
Cực nam quay lại gần cuộn dây dẫn kín	?	?
Cực nam quay ra xa cuộn dây dẫn kín	?	?

- Từ bảng kết quả, rút ra nhận xét về chiều của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín.



3. Mô tả sự thay đổi số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây dẫn kín trong một vòng quay của nam châm ở hình 11.7.

Ở thí nghiệm này, ta nhận thấy rằng trong quá trình nam châm quay, nếu đèn này sáng thì đèn kia tắt và ngược lại. Điều này chứng tỏ dòng điện cảm ứng đã đổi chiều.

Khi duy trì sự quay đều của nam châm trước cuộn dây dẫn kín thì tạo ra và duy trì được dòng điện cảm ứng. Dòng điện này có chiều thay đổi luân phiên.

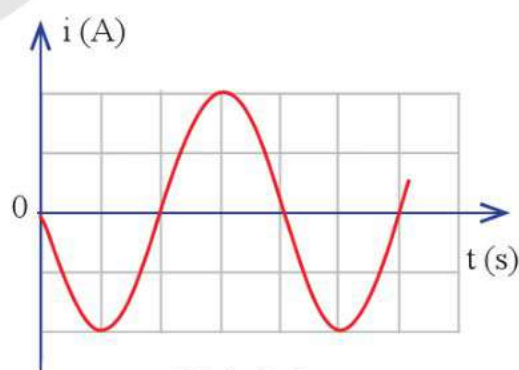
2. Nguyên tắc chung để tạo ra dòng điện xoay chiều

Dòng điện có cường độ dòng điện thay đổi theo thời gian như đồ thị hình 11.8 được gọi là dòng điện xoay chiều. Dòng điện này có chiều thay đổi luân phiên.

Nguyên tắc chung để tạo ra dòng điện xoay chiều là duy trì sự quay đều giữa nam châm và cuộn dây dẫn kín. Theo đó, có hai phương án để chế tạo máy phát điện xoay chiều.

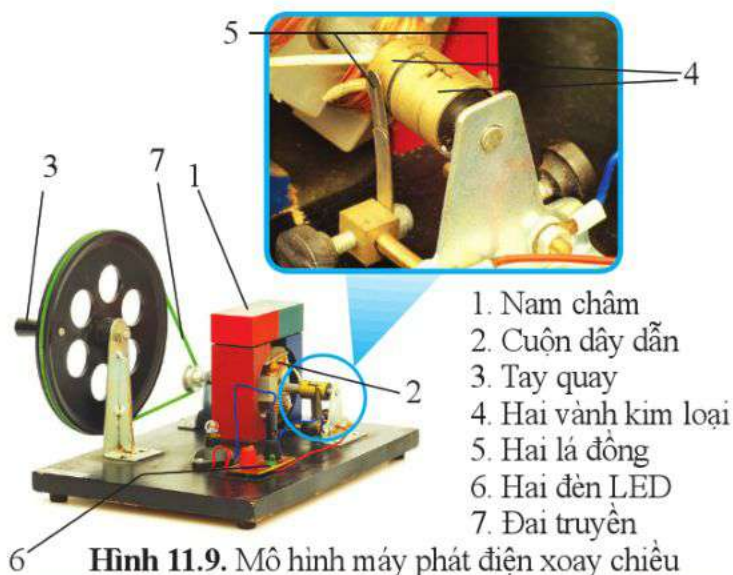
- Phương án 1: Giữ cuộn dây dẫn kín cố định và quay đều nam châm.
- Phương án 2: Giữ nam châm cố định và quay đều cuộn dây dẫn kín.

Để tìm hiểu cách tạo ra và đưa dòng điện xoay chiều ra mạch tiêu thụ khi cho cuộn dây dẫn kín quay, ta khảo sát mô hình máy phát điện như hình 11.9.



Hình 11.8

Mô hình này gồm có một cuộn dây dẫn nằm trong từ trường của nam châm gắn với đế. Cuộn dây dẫn gắn với trục quay có thể quay được nhờ tay quay và đai truyền. Hai đầu của cuộn dây dẫn được nối với hai vành kim loại tròn bằng đồng gắn với trục quay. Hai lá đồng cố định luôn tiếp xúc với hai vành kim loại và được nối với hai đèn LED khác màu mắc song song ngược cực.



Hình 11.9. Mô hình máy phát điện xoay chiều



Chuẩn bị

Mô hình máy phát điện xoay chiều.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Quay tay quay để cuộn dây dẫn quay trong từ trường của nam châm.
- Quan sát sự sáng tối của các đèn LED. Giải thích cách đưa dòng điện xoay chiều ra mạch ngoài mà dây không bị xoắn.

Khi cho cuộn dây dẫn quay đều trong từ trường của nam châm, dòng điện cảm ứng xuất hiện có chiều thay đổi luân phiên. Hai vành kim loại quay theo cuộn dây dẫn luôn tiếp xúc với hai lá đồng được gắn cố định, đảm bảo rằng mạch điện luôn kín và dây không bị xoắn. Dòng điện trong cuộn dây dẫn được đưa ra mạch ngoài làm hai đèn LED nhấp nháy liên tục.



Dynamo ở xe đạp là bộ phận tạo ra dòng điện để làm đèn phát sáng. Cấu tạo của dynamo được mô tả như hình 11.10. Khi cho núm xoay của dynamo tiếp xúc với bánh xe, bánh xe quay khiến cho núm xoay quay theo. Hiện nay, dynamo được nối với bộ phận lưu trữ năng lượng để đèn có thể sáng ngay cả khi núm xoay không quay. Giải thích cách tạo ra dòng điện của thiết bị này.



Hình 11.10. Dynamo ở xe đạp

Tìm hiểu thêm

1. Tìm hiểu và nêu một số cách để tạo ra sự quay đều giữa nam châm và cuộn dây dẫn kín ở các máy phát điện xoay chiều trong thực tiễn.
2. Kể tên một số nhà máy phát điện ở Việt Nam. Tìm hiểu cách tạo ra dòng điện xoay chiều ở những nhà máy phát điện đó.



- Khi số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây dẫn kín biến thiên thì trong cuộn dây dẫn kín xuất hiện dòng điện cảm ứng.
- Dòng điện xoay chiều được tạo ra bằng cách duy trì sự biến thiên số đường sức từ qua cuộn dây dẫn kín. Trong thực tế, dòng điện xoay chiều thường được tạo ra bằng cách cho nam châm quay đều so với cuộn dây dẫn kín (hoặc ngược lại).

Chủ đề 4: ĐIỆN TỬ

12 TÁC DỤNG CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Học xong bài học này, em có thể:

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.



Hình 12.1. Bếp hồng ngoại



Hầu hết các thiết bị điện trong cuộc sống hằng ngày đều sử dụng dòng điện xoay chiều, ví dụ như máy sưởi, quạt điện, nồi cơm điện,... Các thiết bị này hoạt động dựa trên những tác dụng nào của dòng điện xoay chiều?

I. TÁC DỤNG NHIỆT

Dòng điện xoay chiều chạy qua bàn là, máy sưởi, bếp hồng ngoại (hình 12.1),... sẽ làm chúng nóng lên, chứng tỏ dòng điện xoay chiều có tác dụng nhiệt. Năng lượng điện của dòng điện xoay chiều đã chuyển hoá thành năng lượng nhiệt.

Dòng điện xoay chiều chạy qua quạt điện làm cánh quạt quay, đồng thời làm quạt nóng lên một chút. Lúc này, tác dụng nhiệt của dòng điện xoay chiều gây ra hao phí năng lượng điện.

II. TÁC DỤNG PHÁT SÁNG

Khi dòng điện xoay chiều chạy qua một số đèn, ví dụ như đèn sợi đốt, đèn huỳnh quang và đèn LED,..., các đèn này phát ra ánh sáng, chứng tỏ dòng điện xoay chiều có tác dụng phát sáng.

Đèn sợi đốt có ưu điểm là tạo ra ánh sáng gần giống ánh sáng của Mặt Trời, nhưng toả nhiệt nhiều gây hao phí lớn.

Đèn huỳnh quang thường phát ra một số ánh sáng màu đặc trưng và toả nhiệt ít nên khi sử dụng sẽ tiết kiệm năng lượng.

Đèn LED toả nhiệt rất ít, rất tiết kiệm năng lượng và tuổi thọ cao hơn nhiều so với đèn sợi đốt và đèn huỳnh quang nên được sử dụng phổ biến. Đèn LED được chế tạo để có thể tạo ra một số ánh sáng có màu sắc khác nhau: LED đỏ, LED xanh lá, LED xanh dương,... Các đèn LED thường hoạt động nhờ bộ chỉnh lưu để chuyển đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều. Trong các trường hợp này, năng lượng của dòng điện xoay chiều chuyển hoá thành năng lượng ánh sáng và một phần thành năng lượng nhiệt.



a) Đèn sợi đốt



b) Đèn LED



c) Đèn huỳnh quang

Hình 12.2. Một số đèn điện



2. Nêu một số ví dụ về tác dụng phát sáng của dòng điện xoay chiều.

III. TÁC DỤNG TỪ

Dòng điện xoay chiều chạy qua cuộn dây dẫn kín thì cuộn dây dẫn kín hút được các vật bằng sắt, thép,..., chứng tỏ dòng điện xoay chiều có tác dụng từ.

Tác dụng từ của dòng điện xoay chiều được ứng dụng trong các thiết bị điện như chuông điện, rơ-le điện, bếp từ,...

Hình 12.3 mô tả cấu tạo của chuông điện dùng dòng điện xoay chiều. Khi dòng điện xoay chiều chạy qua, cuộn dây dẫn kín có lõi sắt trở thành nam châm điện. Nam châm điện tác dụng lực lên lá thép khiến lá thép dao động, làm cho búa gõ liên tục vào chuông. Lõi sắt trong cuộn dây dẫn kín có tác dụng làm tăng tác dụng từ của dòng điện xoay chiều, dẫn đến lá thép dao động mạnh hơn và chuông kêu to hơn. Đồng thời, cuộn dây dẫn kín cũng bị nóng lên. Như vậy, trong trường hợp này, ngoài tác dụng từ, dòng điện xoay chiều còn có tác dụng nhiệt.



Hình 12.3. Cấu tạo của chuông điện

IV. TÁC DỤNG SINH LÝ

Khi chạy qua cơ thể người, dòng điện xoay chiều có thể làm cháy các mô dưới da, gây tổn thương hệ thần kinh,... ở các mức độ khác nhau. Các mức độ tổn thương này phụ thuộc vào: cường độ dòng điện, khoảng thời gian dòng điện chạy qua cơ thể và tần số dòng điện (số lần dòng điện đổi chiều trong một giây),... Ví dụ, dòng điện xoay chiều chạy qua tim, có thể gây ra chấn động tim, ảnh hưởng tới khả năng bơm máu của tim hoặc dẫn đến ngưng tim.

Với cùng cường độ, dòng điện xoay chiều thường nguy hiểm hơn và gây các tác hại lớn hơn lên cơ thể người so với dòng điện một chiều. Như vậy, dòng điện xoay chiều có tác dụng sinh lý, tác dụng này được ứng dụng trong y học để chữa bệnh hoặc chăm sóc sức khỏe. Ví dụ: dòng điện xoay chiều có tần số trong khoảng 40 – 80 Hz được sử dụng để kích thích và chống teo cơ, dòng điện xoay chiều có tần số lớn hơn 20 kHz được sử dụng trong phục hồi chức năng,...



3. Nêu một số ví dụ về tác dụng từ của dòng điện xoay chiều. Ở mỗi ví dụ đó, dòng điện xoay chiều còn có tác dụng nào khác?

4. Với chuông điện ở hình 12.3, nếu dòng điện xoay chiều được thay bằng dòng điện một chiều thì chuông có hoạt động không? Vì sao?



Dòng điện xoay chiều có tác dụng gì khi chạy qua mỗi thiết bị điện dưới đây:

- Đèn sợi đốt
- Bếp hồng ngoại
- Đèn sưởi
- Đèn LED
- Bút thử điện

Nêu các tác dụng gây hao phí năng lượng điện ở mỗi thiết bị đó.



5. Nêu ví dụ về tác dụng sinh lý của dòng điện xoay chiều với cơ thể người hay sinh vật.



1. Như ta đã biết, tác dụng hoá học của dòng điện một chiều được ứng dụng trong mạ kim loại. Trong ứng dụng này, có thể dùng dòng điện xoay chiều để thay thế dòng điện một chiều không? Vì sao?
2. Nêu một số biện pháp để đảm bảo an toàn khi sử dụng dòng điện xoay chiều.

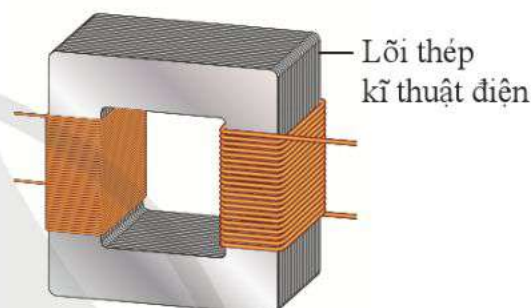
Tìm hiểu thêm

Bếp hồng ngoại và bếp từ dùng dòng điện xoay chiều để đun nấu. Tìm hiểu những điểm giống và khác nhau về tác dụng của dòng điện xoay chiều ở hai loại bếp này.

Em có biết

Tác dụng từ của dòng điện xoay chiều được ứng dụng trong việc chế tạo máy biến thế. Cấu tạo máy biến thế gồm hai cuộn dây dẫn có số vòng dây khác nhau quấn trên lõi thép kĩ thuật điện. Lõi thép này được ghép từ các lá thép mỏng.

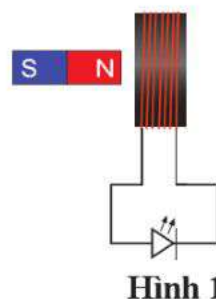
Đây là một thiết bị có chức năng làm biến đổi hiệu điện thế nhằm các mục đích khác nhau. Ví dụ: tăng hiệu điện thế ở nơi phát điện, làm giảm hao phí năng lượng khi truyền đi xa; giảm hiệu điện thế ở nơi sử dụng cho phù hợp với các thiết bị điện.



Dòng điện xoay chiều có tác dụng nhiệt (ví dụ bàn là, máy sưởi,...), tác dụng phát sáng (ví dụ đèn LED, đèn huỳnh quang,...), tác dụng từ (ví dụ chuông điện, rơ-le điện,...), tác dụng sinh lí (ví dụ khi đi qua cơ thể người và sinh vật).

Bài tập (Chủ đề 4)

1. Một cuộn dây dẫn gồm các vòng dây được quấn trên vòng cao su và hai đầu cuộn dây được nối với một đèn LED. Nhờ vòng cao su, cuộn dây dẫn có thể thay đổi hình dạng rồi lại trở lại hình dạng ban đầu bằng cách bóp và thả tay. Nếu đặt cuộn dây dẫn gần nam châm như hình 1 và liên tục làm thay đổi hình dạng của cuộn dây dẫn thì có thể làm cho đèn LED sáng nhấp nháy. Giải thích hiện tượng.
2. Trong một thí nghiệm như hình 2, các dụng cụ được sử dụng gồm: cuộn dây dẫn kín có hai đèn LED, một nam châm vĩnh cửu. Giữ cuộn dây dẫn kín và thả rơi nam châm vĩnh cửu xuyên qua cuộn dây dẫn kín. Hãy cho biết:
 - a) Trong quá trình rơi của nam châm vĩnh cửu, dòng điện cảm ứng có xuất hiện trong cuộn dây dẫn kín không? Vì sao?
 - b) Mô tả sự sáng tối của các đèn LED. Giải thích.
3. Kể tên các thiết bị điện trong gia đình dùng trực tiếp dòng điện xoay chiều (không cần sử dụng bộ chuyển đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều) và nêu các tác dụng của dòng điện xoay chiều ở mỗi thiết bị đó.



Chủ đề 5: NĂNG LƯỢNG VỚI CUỘC SỐNG

13 SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG

Học xong bài học này, em có thể:

- 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.



Mọi hoạt động trong cuộc sống hằng ngày đều cần tới năng lượng (hình 13.1). Năng lượng đóng vai trò quan trọng, quyết định sự tồn tại, phát triển và góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống của con người. Năng lượng của Trái Đất đến từ đâu?



Hình 13.1. Sử dụng năng lượng trong cuộc sống hằng ngày

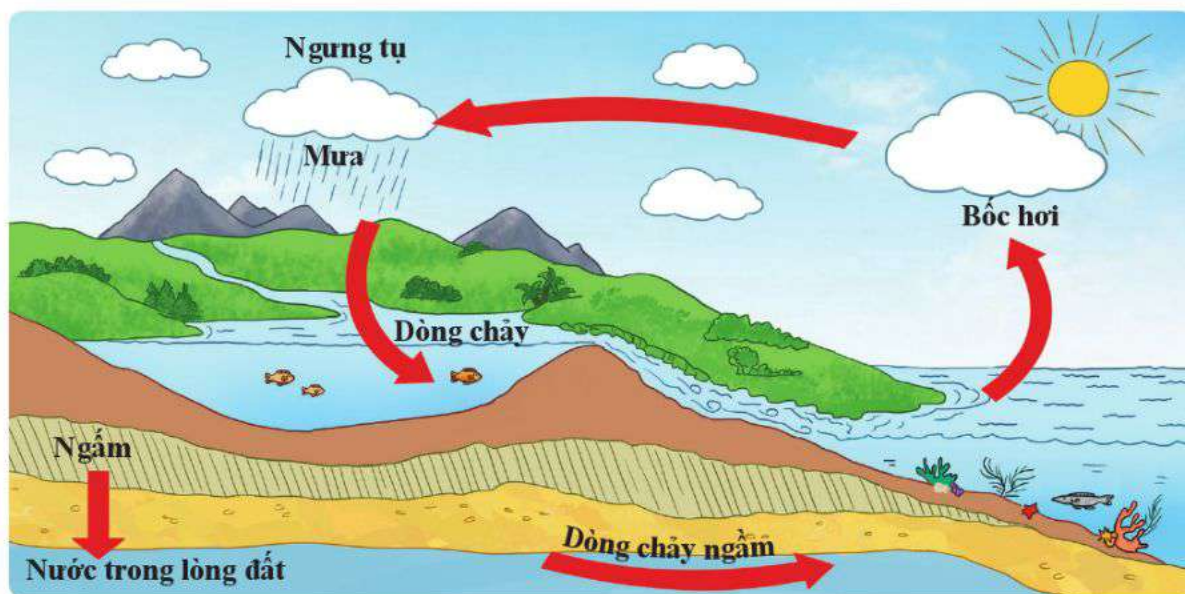
I. VÒNG NĂNG LƯỢNG TRÊN TRÁI ĐẤT

Mỗi giây, Mặt Trời phát ra năng lượng khoảng $3,8 \cdot 10^{26}$ J và một phần trong số đó truyền tới Trái Đất. Ngoài năng lượng chủ yếu do Mặt Trời truyền tới, Trái Đất còn có nguồn năng lượng của riêng nó, đó là năng lượng địa nhiệt, năng lượng từ thủy triều và năng lượng từ nhiên liệu hạt nhân.

Các quá trình tự nhiên và nhân tạo trên Trái Đất đều cần có năng lượng và đều có sự chuyển hoá năng lượng từ dạng này sang dạng khác. Sự chuyển hoá này thường lặp đi, lặp lại. Dưới đây là một số ví dụ.

Vòng tuần hoàn của nước

Khoảng 23% năng lượng mặt trời chiếu xuống Trái Đất tạo nên vòng tuần hoàn của nước. Năng lượng mặt trời làm nóng và bốc hơi nước ở các sông, hồ, biển và đại dương. Hơi nước trong những dòng không khí khi gặp điều kiện thuận lợi ngưng tụ và rơi xuống tạo thành những cơn mưa. Nước mưa theo các mạch nước ngầm hoặc các dòng chảy sông, suối lại đổ về đại dương (hình 13.2). Có thể thấy, năng lượng trong vòng tuần hoàn của nước đến từ Mặt Trời.



Hình 13.2. Vòng tuần hoàn của nước

1. Để làm bốc hơi nước ở sông, hồ, biển và đại dương, năng lượng mặt trời đã chuyển hoá thành dạng năng lượng nào?

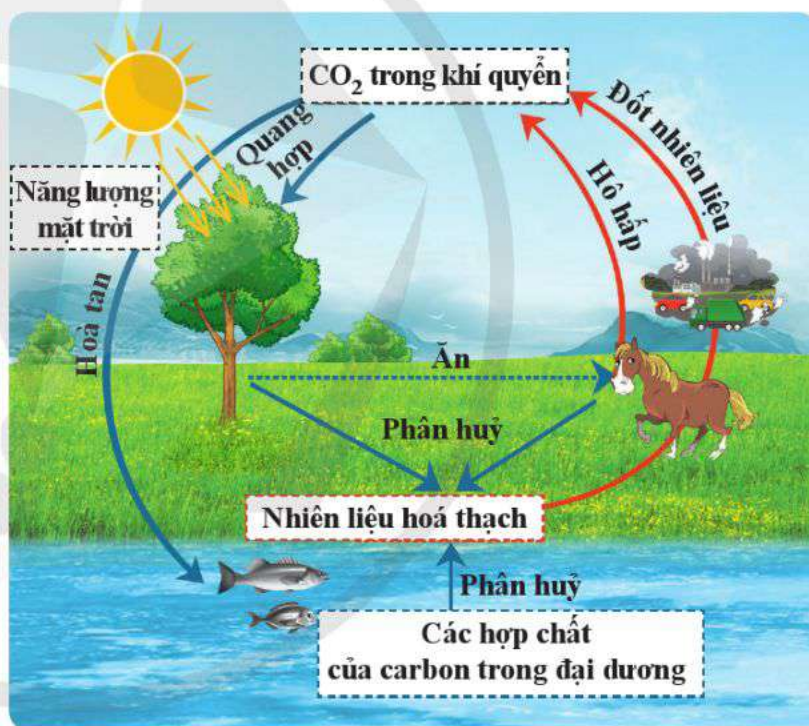
Vòng tuần hoàn của carbon

Trong tự nhiên, nguyên tố carbon ở dạng khí CO_2 đi vào thực vật rồi biến đổi và sau đó được phát thải trở lại bầu khí quyển cũng chủ yếu ở dạng khí CO_2 . Quá trình này được thực hiện nhờ vòng tuần hoàn của carbon (hay chu trình carbon) (hình 13.3).

Thực vật hấp thụ CO_2 trong khí quyển. Nhờ quá trình quang hợp, chúng tổng hợp chất hữu cơ từ nước và CO_2 , đồng thời chuyển hoá năng lượng từ ánh sáng mặt trời thành năng lượng hoá học tích lũy trong chất hữu cơ đó. Động vật ăn thực vật và chuyển hoá một phần năng lượng này thành năng lượng nhiệt để duy trì nhiệt độ cơ thể và năng lượng cơ học trong các hoạt động vận động. Xác sinh vật bị vùi lấp trong các điều kiện địa chất đặc biệt, trải qua hàng trăm triệu năm, hình thành nên nhiên liệu hoá thạch – nguồn dự trữ năng lượng hoá học khổng lồ. Nhiên liệu hoá thạch được sử dụng đa dạng trong các hoạt động sản xuất và sinh hoạt, chuyển hoá năng lượng hoá học thành năng lượng nhiệt. Thông qua các quá trình hô hấp của sinh vật, đốt nhiên liệu hoá thạch của con người, khí CO_2 lại được giải phóng vào bầu khí quyển.

Như vậy, năng lượng trong vòng tuần hoàn carbon đến từ Mặt Trời.

Từ các phân tích trên, có thể thấy phần lớn năng lượng trên Trái Đất đến từ Mặt Trời.



Hình 13.3. Vòng tuần hoàn của carbon



1. Thức ăn em sử dụng hằng ngày cung cấp nguồn năng lượng cần thiết cho các hoạt động vận động và học tập. Năng lượng dự trữ trong thức ăn đó có nguồn gốc từ đâu?

Tìm hiểu thêm

Các nghiên cứu đã chỉ ra tỉ lệ sử dụng năng lượng mặt trời cùng với năng lượng của Trái Đất cho các quá trình biến đổi cơ bản được mô tả trong sơ đồ hình 13.4.



Hình 13.4. Năng lượng trên Trái Đất

Dựa vào hình 13.4, em hãy cho biết:

- Khoảng bao nhiêu phần trăm năng lượng mặt trời truyền tới Trái Đất được bầu khí quyển hấp thụ?
- Khoảng bao nhiêu phần trăm năng lượng mặt trời truyền tới Trái Đất được thực vật sử dụng trong quá trình quang hợp?
- Năng lượng nào trên Trái Đất không có nguồn gốc từ Mặt Trời?

II. NĂNG LƯỢNG HOÁ THẠCH

1. Nguồn gốc và đặc điểm của năng lượng hoá thạch



a) Than mỏ

b) Dầu mỏ



c) Khí thiên nhiên và khí mỏ dầu

Hình 13.5. Các loại nhiên liệu hoá thạch



2. Tại sao nói năng lượng hoá thạch có nguồn gốc từ Mặt Trời?



Hình 13.6. Một lượng lớn khí CO_2 được tạo ra từ việc đốt nhiên liệu hoá thạch ở nhà máy nhiệt điện phát thải vào khí quyển



3. Lấy ví dụ trong cuộc sống hằng ngày con người đốt cháy các nhiên liệu hoá thạch gây ô nhiễm môi trường.

Nguồn gốc

Than mỏ, dầu mỏ, khí thiên nhiên và khí mỏ dầu là các nhiên liệu hoá thạch được hình thành qua các quá trình biến đổi địa chất trong hàng trăm triệu năm. Khi đốt cháy các nhiên liệu này tạo ra năng lượng nhiệt. Năng lượng hoá thạch được dự trữ trong nhiên liệu hoá thạch.

Đặc điểm

Người ta có thể sử dụng năng lượng hoá thạch trực tiếp bằng cách đốt cháy nhiên liệu hoá thạch.

Năng lượng hoá thạch chiếm tỉ lệ cao nhất trong các dạng năng lượng được con người sử dụng hiện nay.

Nhiên liệu hoá thạch có ưu điểm dễ sử dụng, chi phí khai thác và giá thành không quá cao.

Tuy nhiên, việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch có một số hạn chế sau:

- Nhiên liệu hoá thạch cần hàng trăm triệu năm để hình thành, trong khi đó, với mức độ tiêu thụ như hiện tại thì chỉ khoảng từ 50 đến 100 năm nữa nguồn nhiên liệu này sẽ cạn kiệt.
- Đốt cháy nhiên liệu hoá thạch sẽ sinh ra các chất độc hại và phát thải khí nhà kính quá mức làm Trái Đất nóng lên, gây ra biến đổi khí hậu với quy mô toàn cầu (hình 13.6).

2. Khai thác và sử dụng nhiên liệu hoá thạch

Than mỏ

Trước kia, than mỏ được dùng chủ yếu để đun nấu, sưởi ấm, vận hành động cơ hơi nước, đầu máy xe lửa. Hiện nay, than mỏ được sử dụng làm nhiên liệu trong công nghiệp nhiệt điện, luyện kim, hoá chất,... Ưu điểm của than mỏ là có trữ lượng lớn, dễ sử dụng, chi phí khai thác và giá thành không quá cao. Hai hình thức khai thác than mỏ phổ biến là lộ thiên và hầm lò. Hình thức khai thác lộ thiên áp dụng cho những mỏ than nằm gần bề mặt đất. Chi phí khai thác và vận chuyển của hình thức này không cao. Tuy vậy,

hiện nay than mỏ chủ yếu được khai thác dưới các hầm lò (hình 13.7) do số lượng than mỏ ở bề mặt ngày càng cạn kiệt. Hình thức khai thác hầm lò yêu cầu áp dụng các công nghệ khai thác với chi phí cao hơn.

Nhược điểm của việc khai thác than mỏ là tạo ra lượng lớn bụi than, nước thải chứa kim loại nặng gây ô nhiễm đất, nước. Khi đốt than mỏ phát thải các loại khí độc như SO_2 , CO , NO_2 ,... và bụi mịn gây ô nhiễm môi trường; gây hại cho phổi, tim và hệ thần kinh của con người.

Dầu mỏ

Dầu mỏ còn được gọi là dầu thô, qua quá trình chế biến tạo ra nhiều nhiên liệu như khí hoá lỏng, xăng, dầu,...

Để khai thác dầu mỏ, đầu tiên phải thăm dò, tìm hiểu vị trí mỏ dầu, sau đó khoan những lỗ khoan xuống mỏ dầu rồi dùng ống dẫn để hút nhiên liệu vào một bể chứa riêng. Một số mỏ dầu nằm trên đất liền và tương đối gần bề mặt nhưng cũng có những mỏ dầu nằm dưới đáy biển. Việc thăm dò và khai thác những mỏ dầu này kéo theo chi phí cao hơn trong đất liền rất nhiều.

Dầu mỏ có ưu điểm là trữ lượng dồi dào, từ dầu thô có thể chế biến ra nhiều loại nhiên liệu và sản phẩm dân xuất, sử dụng đa dạng trong các ngành khác nhau như giao thông vận tải, nông nghiệp, dược phẩm, dệt may,... Tuy vậy, việc khai thác, chế biến và sử dụng dầu mỏ có những nhược điểm sau đây:

- Các phương tiện giao thông vận tải sử dụng xăng, dầu đều phát thải khí độc hại như carbon monoxide, hydrocarbon, nitrogen oxide và bụi mịn (hình 13.8).
- Chế biến dầu có thể gây ô nhiễm dầu, phát tán kim loại nặng.
- Thăm dò ngoài khơi và khai thác dầu làm xáo trộn môi trường biển. Những sự cố tràn dầu gây ảnh hưởng nghiêm trọng hệ sinh thái tự nhiên.



2. Hình 13.9 là giàn khoan khai thác dầu thô trên mỏ Bạch Hổ, nằm cách bờ biển Vũng Tàu khoảng 145 km về phía Đông Nam. Mỏ Bạch Hổ là nguồn cung cấp dầu chủ yếu cho Việt Nam hiện nay. Em hãy tìm hiểu và nêu những lí do có thể dẫn đến tăng chi phí thăm dò, khai thác và vận chuyển dầu thô từ mỏ Bạch Hổ so với những mỏ nằm trong đất liền.



Hình 13.7. Khai thác than mỏ trong hầm lò



Kể tên một số hoạt động trong đời sống hằng ngày mà em có sử dụng năng lượng hoá thạch. Nêu ưu điểm và nhược điểm của việc sử dụng này.



4. Kể tên một số khí thải độc hại được sinh ra trong quá trình đốt nhiên liệu hoá thạch.



Hình 13.8. Khí thải độc hại từ các phương tiện giao thông



Hình 13.9. Giàn khoan khai thác dầu thô trên mỏ Bạch Hổ



3. Lấy ví dụ cho thấy việc khai thác và sử dụng nhiên liệu hoá thạch hiện nay có thể gây ô nhiễm môi trường.
4. Nêu cách khai thác và vận chuyển của một số loại nhiên liệu hoá thạch. Từ đó, thảo luận để chỉ ra giá nhiên liệu hoá thạch phụ thuộc vào chi phí khai thác và vận chuyển.

Tìm hiểu thêm

Trong phản ứng hạt nhân, các hạt nhân nguyên tử có thể tương tác với nhau tạo thành các hạt nhân khác và toả ra năng lượng. Năng lượng này được gọi là năng lượng hạt nhân. Hiện nay, con người đã biết cách thu được năng lượng hạt nhân từ các phản ứng phân hạch để làm quay tuabin máy phát điện hoặc tạo lực đẩy cho tên lửa, tàu ngầm,...

Sử dụng năng lượng hạt nhân từ các phản ứng phân hạch có những ưu điểm và nhược điểm gì?

Khí thiên nhiên và khí mỏ dầu

Khí thiên nhiên và khí mỏ dầu là hỗn hợp chất khí cháy được, thường được tìm thấy ở các mỏ khí hoặc cùng với các mỏ dầu, được sử dụng để làm nhiên liệu.

Để khai thác khí, sau khi thăm dò, tìm vị trí, người ta khoan các giếng khai thác để lấy khí từ mỏ. Các giếng được khoan sâu xuống các tầng đất chứa khí và được kết nối với hệ thống ống dẫn để chuyển khí ra khỏi mỏ. Sau đó, khí được xử lý để đạt được chất lượng và áp suất yêu cầu trước khi được phân phối đến các điểm tiêu thụ khác nhau.

Khí thiên nhiên và khí mỏ dầu có ưu điểm là hiệu suất cháy cao, khi đốt thải ra ít khí carbon dioxide hơn các loại nhiên liệu hoá thạch khác.

Tuy vậy, quá trình khai thác, lưu trữ, vận chuyển, sử dụng khí thiên nhiên và khí mỏ dầu có nhược điểm là phát thải khí độc CO và khí methane – khí gây hiệu ứng nhà kính mạnh. Khi khí thiên nhiên và khí mỏ dầu bị rò rỉ có thể gây cháy nổ rất nguy hiểm, gây thiệt hại về tài sản và cả tính mạng con người.

Em có biết

Năng lượng của Mặt Trời phát ra từ các quá trình tổng hợp hạt nhân (còn gọi là phản ứng nhiệt hạch) xảy ra bên trong nó.



- Phần lớn năng lượng trên Trái Đất đến từ Mặt Trời.
- Năng lượng hoá thạch dễ sử dụng, chi phí khai thác không quá cao nhưng đang dần cạn kiệt.
- Đốt cháy nhiên liệu hoá thạch sẽ sinh ra các chất độc hại và phát thải khí nhà kính quá mức làm Trái Đất nóng lên, gây ra biến đổi khí hậu với quy mô toàn cầu.
- Giá nhiên liệu hoá thạch phụ thuộc vào chi phí khai thác và vận chuyển.

Chủ đề 5: NĂNG LƯỢNG VỚI CUỘC SỐNG

14 NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

Học xong bài học này, em có thể:

- 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.



Nhiên liệu hoá thạch đang có nguy cơ cạn kiệt. Hơn nữa, việc khai thác và sử dụng nhiên liệu hoá thạch gây ra nhiều tác động xấu đến môi trường sinh thái. Khai thác và sử dụng năng lượng tái tạo là một giải pháp quan trọng nhằm đảm bảo an ninh năng lượng^[1] và phát triển bền vững.

Năng lượng tái tạo có những ưu điểm và nhược điểm nào?

I. NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

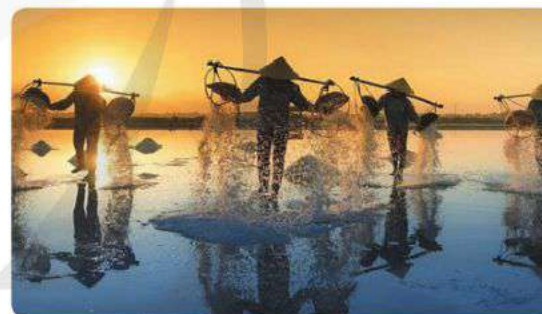
Năng lượng tái tạo là năng lượng được tạo ra từ các nguồn thiên nhiên và có thể bổ sung trong một thời gian ngắn.

1. Năng lượng mặt trời

Mặt Trời cung cấp năng lượng ánh sáng và năng lượng nhiệt cho nhiều hoạt động của con người và sinh vật trên Trái Đất. Trong hình 14.1, người dân tận dụng năng lượng nhiệt từ Mặt Trời làm bay hơi nước biển trong nghề làm muối.

Ngày nay, các nhà khoa học đã và đang chế tạo những thiết bị để thu và sử dụng năng lượng mặt trời một cách chủ động và hiệu quả hơn.

- Pin quang điện (hình 14.2a) có thể biến đổi năng lượng mặt trời thành năng lượng điện. Các hệ thống pin quang điện được chế tạo có thể cung cấp lượng năng lượng điện với công suất từ vài W đến hàng trăm MW.



Hình 14.1. Người dân làm muối ở làng Phương Cựu, tỉnh Ninh Thuận



1. Nêu một số hoạt động sử dụng năng lượng mặt trời của em trong cuộc sống hằng ngày.



a) Hệ thống pin quang điện



b) Máy nước nóng năng lượng mặt trời

Hình 14.2

[1] An ninh năng lượng là sự đảm bảo đầy đủ năng lượng dưới nhiều dạng khác nhau để duy trì sản xuất, phát triển kinh tế quốc gia và đáp ứng nhu cầu của người dân ở mức ổn định.



2. Sử dụng năng lượng mặt trời có những ưu điểm và nhược điểm gì?

• Các thiết bị thu năng lượng mặt trời và chuyển hoá trực tiếp thành năng lượng nhiệt được dùng trong các hệ thống sưởi, làm nóng nước (hình 14.2b) hoặc dùng để chạy máy phát điện (hình 14.3).



1. Vì sao ở nước ta, các dự án điện mặt trời lớn thường được xây dựng ở các tỉnh thành phía Nam và miền Trung – Tây Nguyên?

Tháp nhiệt



Các gương phản xạ

Hình 14.3. Nhà máy năng lượng mặt trời tập trung

Năng lượng mặt trời là nguồn năng lượng dồi dào, khi sử dụng không phát thải khí độc hại. Tuy vậy, việc khai thác và sử dụng nguồn năng lượng này lại phụ thuộc nhiều vào điều kiện thời tiết, khí hậu và vị trí địa lý. Những yếu tố này quyết định tới lượng ánh sáng và thời gian chiếu sáng trong ngày của Mặt Trời. Hơn nữa, chi phí thiết bị, lắp đặt còn cao và hoạt động của các thiết bị này không ổn định. Muốn thu được lượng lớn năng lượng mặt trời, cần phải có một khu vực rộng (cỡ hàng trăm hecta) để đặt các tấm pin quang điện. Các tấm pin quang điện này cũng rất dễ hư hỏng và sau khi hết thời gian sử dụng có thể tạo ra lượng rác thải lớn.

Đối với môi trường sinh thái, việc lắp đặt các hệ thống thu năng lượng mặt trời trên diện tích rộng lớn có thể gây ô nhiễm ánh sáng hoặc làm mất diện tích đất canh tác, ảnh hưởng tới môi trường sống tự nhiên và sự phát triển của các loài động, thực vật ở khu vực đó.



3. Tại sao nói năng lượng từ gió là năng lượng tái tạo và có nguồn gốc từ Mặt Trời?

4. Sử dụng năng lượng từ gió có những ưu điểm và nhược điểm gì?

2. Năng lượng từ gió

Năng lượng từ gió là động năng của các dòng không khí đổi lưu trong bầu khí quyển.

Từ xưa, người ta đã biết tận dụng năng lượng từ gió để đẩy thuyền buồm, làm quay cối xay gió,... Ngày nay, các máy phát điện gió được xây dựng ở nhiều nơi để biến năng lượng từ gió thành năng lượng điện.

Năng lượng từ gió là nguồn năng lượng dồi dào. Khai thác năng lượng từ gió không phát thải khí nhà kính và các chất ô nhiễm môi trường.

Các khu vực như miền núi, nông thôn hay biển đảo có nguồn gió phù hợp có thể được lựa chọn để xây dựng các trang trại điện gió. Tuy nhiên, vì gió thổi không đều nên sản lượng điện từ gió không ổn định. Hơn nữa, các máy phát điện gió có chi phí đầu tư lớn và khi hoạt động gây ra tiếng ồn làm ảnh hưởng tới đời sống người dân và có thể gây hại cho các loài động vật.



2. Thiết kế và chế tạo mô hình máy phát điện gió dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

Để tận dụng không gian và tăng sản lượng điện, người ta thường kết hợp xây dựng các trang trại điện gió và điện mặt trời (hình 14.4).

3. Năng lượng từ sóng biển

Sóng biển thường được tạo ra do tác dụng của gió nhưng đôi khi cũng do các hoạt động địa chấn hoặc thủy triều.

Để thu được năng lượng từ sóng biển, cần đặt các hệ thống chuyển đổi năng lượng ở ngoài biển hoặc dọc các bờ biển và sử dụng sự chuyển động lên xuống của sóng để làm quay tuabin các máy phát điện. Năng lượng từ sóng biển rất dồi dào nhưng lại trải rộng nên chưa có phương pháp khai thác hiệu quả. Việc lắp đặt các hệ thống chuyển đổi năng lượng (hình 14.5) ở ngoài biển và đại dương cũng gây ảnh hưởng đến sự sống của các loài sinh vật biển.



Hình 14.4. Tổ hợp điện gió và điện mặt trời tại Ninh Thuận



Hình 14.5. Hệ thống chuyển đổi năng lượng từ sóng biển thành năng lượng điện được lắp đặt tại Đan Mạch

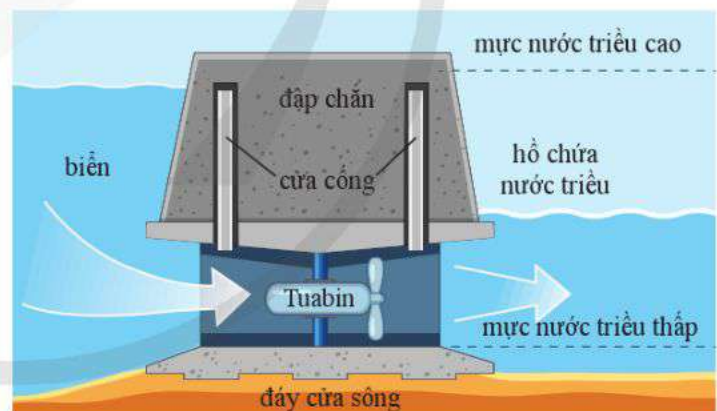
Tim hiểu thêm

Năng lượng từ thủy triều

Các nhà khoa học đang nghiên cứu và thử nghiệm việc sử dụng động năng của các dòng chảy, do sự chênh lệch độ cao giữa mực nước triều cao và mực nước triều thấp, để làm quay tuabin của các máy phát điện.

Năng lượng từ thủy triều có tiềm năng cho việc sản xuất năng lượng điện trong tương lai vì quy luật dòng chảy thủy triều ổn định và dễ dự đoán. Khi khai thác nguồn năng lượng này có hạn chế là cần mức chi phí cao về trang thiết bị và chỉ thực hiện được ở những nơi có thủy triều đủ cao.

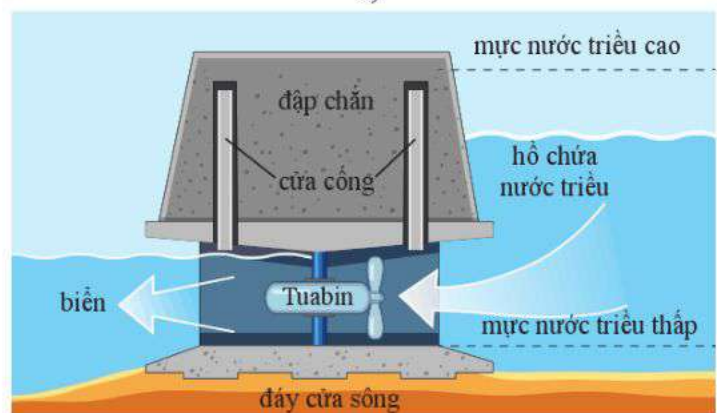
Dựa vào hình 14.6, mô tả sơ lược nguyên tắc khai thác năng lượng từ thủy triều.



a)



b)



c)

Hình 14.6. Sơ đồ nguyên tắc khai thác năng lượng từ thủy triều



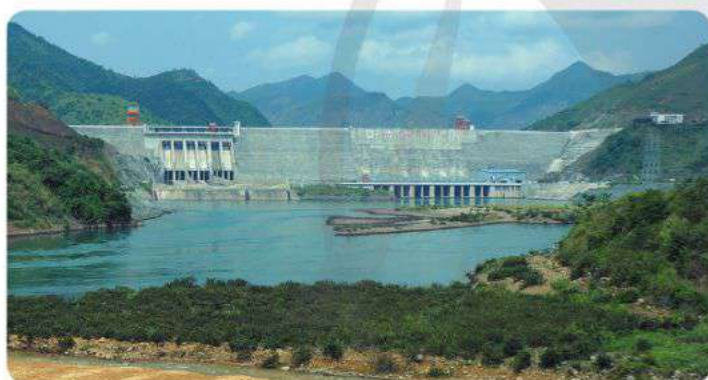
Em hãy tìm hiểu và nêu những khó khăn có thể gặp phải khi lắp đặt hệ thống chuyển đổi năng lượng từ sóng biển thành năng lượng điện và hệ thống truyền tải điện đó vào bờ.



5. Khai thác thủy điện có những ưu điểm và nhược điểm gì?

Em có biết

Lãnh thổ Việt Nam nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới, có lượng mưa trung bình mỗi năm lớn cùng với lợi thế địa hình và hệ thống sông ngòi dày đặc. Do đó, Việt Nam có tiềm năng thủy điện lớn với công suất khoảng 26 500 MW, sản xuất khoảng 90 tỉ kW mỗi năm. Nhà máy thủy điện Sơn La (hình 14.7) là công trình thủy điện có công suất lớn nhất Đông Nam Á tại thời điểm khánh thành.



Hình 14.7. Nhà máy thủy điện Sơn La

4. Năng lượng từ dòng sông

Vòng tuần hoàn của nước đã tạo ra những dòng sông, suối và thác nước.

Từ xa xưa, con người đã biết khai thác năng lượng dòng chảy của nước (năng lượng từ dòng sông) trong sản xuất nông nghiệp, giao thông đường thủy. Ngày nay, người ta xây dựng các nhà máy thủy điện để khai thác động năng của dòng nước chảy từ trên cao xuống, làm quay tuabin của máy phát điện.

Bằng cách này, chúng ta tạo ra được sản lượng điện rất lớn để sử dụng. Ưu điểm chính của thủy điện là không phát thải khí nhà kính và các chất gây ô nhiễm môi trường. Ngoài ra, các đập thủy điện và hồ chứa còn góp phần phòng chống lũ và điều hoà nguồn nước tưới tiêu cho sản xuất nông nghiệp vùng hạ lưu. Tuy vậy, việc xây dựng và vận hành các nhà máy thủy điện sẽ làm mất rừng và diện tích đất canh tác của người dân, làm thay đổi chế độ thủy văn^[2], ảnh hưởng đến hệ sinh thái trên sông và khu vực lân cận.

II. SỬ DỤNG HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Trong cuộc sống, mọi hoạt động sinh hoạt, sản xuất, kinh doanh đều cần sử dụng năng lượng. Dân số tăng lên và mức sống ngày càng cao đặt ra nhu cầu sử dụng năng lượng của con người ngày càng lớn.

Mặt khác, việc gia tăng khai thác và sử dụng các nguồn năng lượng như hiện nay có những tác động tiêu cực đến môi trường sinh thái.

Do đó, sử dụng hiệu quả năng lượng đi đôi với thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường là đóng góp thiết thực vào thực hiện các nguyên tắc phát triển bền vững của mỗi quốc gia.

Sử dụng hiệu quả năng lượng là việc áp dụng các biện pháp và kỹ thuật nhằm mục đích giảm năng lượng hao phí, giảm mức tiêu thụ năng lượng của phương tiện, thiết bị mà vẫn bảo đảm nhu cầu, mục tiêu đặt ra đối với quá trình sản xuất và đời sống.

[2] Chế độ thủy văn là những biến đổi có tính quy luật theo thời gian của dòng nước sông, suối, kênh, rạch, hồ.

Một số biện pháp sử dụng hiệu quả năng lượng như:

- Tận dụng gió và ánh sáng tự nhiên.
- Tắt các thiết bị điện khi không sử dụng.
- Giảm bớt tiêu thụ năng lượng điện trong giờ cao điểm.
- Lựa chọn các thiết bị có hiệu suất hoạt động cao để giảm tối đa năng lượng hao phí.
- Sử dụng hiệu quả nhiên liệu bằng cách làm cho nhiên liệu được đốt cháy hoàn toàn như: cung cấp đủ oxygen cho quá trình cháy, tăng diện tích tiếp xúc của nhiên liệu với oxygen, đồng thời tận dụng triệt để năng lượng nhiệt do quá trình cháy tạo ra để phù hợp với nhu cầu sử dụng.

Song song với các biện pháp sử dụng hiệu quả năng lượng, mỗi cá nhân và cộng đồng cũng cần có những hành động cụ thể, góp phần vào việc bảo vệ môi trường. Đó là những hoạt động giữ cho môi trường trong lành, sạch đẹp; cải thiện môi trường, đảm bảo cân bằng sinh thái; ngăn chặn, khắc phục các hậu quả xấu do con người và thiên nhiên gây ra cho môi trường; khai thác, sử dụng hợp lý và tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên.

Một số biện pháp bảo vệ môi trường có thể thực hiện như:

- Hạn chế sử dụng thuốc bảo vệ thực vật, các loại hoá chất, các sản phẩm từ nhựa dùng một lần, giảm thiểu rác thải nhựa trong sinh hoạt hằng ngày. Nên sử dụng các loại dụng cụ, chất liệu có nguồn gốc từ thiên nhiên, sản phẩm tái chế.
- Phân loại rác thải, phục vụ cho việc xử lý rác thải và tái chế đạt hiệu quả cao nhất.
- Sử dụng tiết kiệm năng lượng, hạn chế các phương tiện giao thông cá nhân, tăng cường sử dụng nguồn năng lượng sạch và thân thiện với môi trường.
- Giữ gìn cảnh quan, môi trường xanh – sạch – đẹp, tích cực trồng và chăm sóc cây xanh, bảo vệ rừng.

Em có biết

Với khả năng chiếu sáng tương đương nhau, đèn LED và đèn compact có công suất điện nhỏ hơn đèn sợi đốt. Ví dụ: Một đèn LED có công suất định mức 7 W có khả năng chiếu sáng tương đương một đèn compact 12 W hoặc một đèn sợi đốt 60 W. Do đó, thay thế đèn sợi đốt bằng đèn LED hoặc đèn compact sẽ tiết kiệm năng lượng điện tiêu thụ.



3. Thảo luận và đề xuất các biện pháp sử dụng hiệu quả năng lượng và bảo vệ môi trường tại gia đình, nhà trường và địa phương em đang sống.

Em có biết

Nhãn năng lượng được dán trên thiết bị điện có hai loại như hình bên. Nhãn năng lượng xác nhận cho biết các thiết bị có hiệu suất đạt hoặc vượt chuẩn hiệu suất năng lượng. Nhãn năng lượng so sánh cho biết hiệu suất năng lượng được đánh giá và xếp loại từ 1 sao đến 5 sao. Các thông tin đó giúp ta lựa chọn được thiết bị tiết kiệm năng lượng.



Nhãn năng lượng
xác nhận



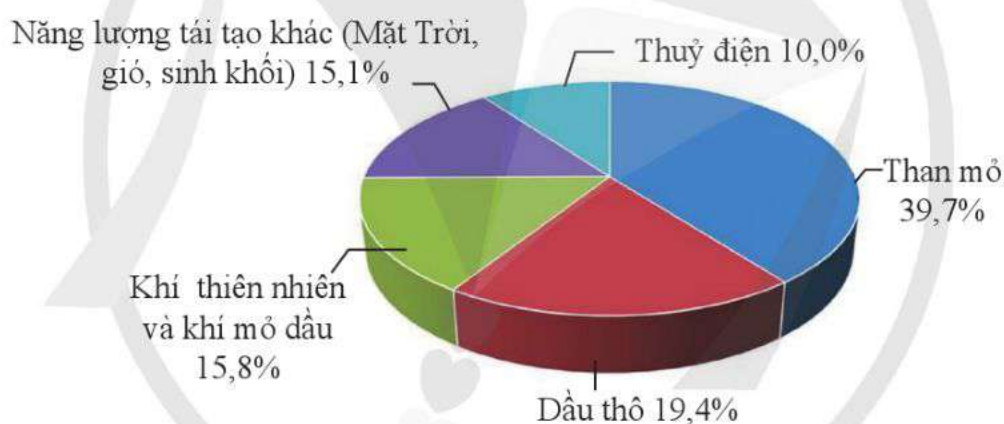
Nhãn năng lượng
so sánh



- Năng lượng tái tạo gồm năng lượng mặt trời, năng lượng từ gió, năng lượng từ sóng biển, năng lượng từ dòng sông,... là dạng năng lượng được tạo ra từ các nguồn thiên nhiên và có thể bổ sung trong một thời gian ngắn.
- Ưu điểm chung của các dạng năng lượng tái tạo là dồi dào, khi sử dụng không phát thải khí độc hại.
- Các công trình khai thác năng lượng tái tạo đòi hỏi chi phí xây dựng cao, hoạt động chưa ổn định và vẫn tồn tại những tác động tiêu cực tới môi trường như tạo ra lượng rác thải lớn, gây tiếng ồn làm ảnh hưởng tới đời sống người dân, làm mất rừng và thay đổi chế độ thủy văn, ảnh hưởng tới hệ sinh thái và sự sống của các loài sinh vật.
- Một số biện pháp sử dụng hiệu quả năng lượng và bảo vệ môi trường như: tiết kiệm năng lượng, tăng cường sử dụng nguồn năng lượng tái tạo, lựa chọn các sản phẩm thân thiện với môi trường và có hiệu suất năng lượng lớn, trồng và bảo vệ cây xanh,...

Bài tập (Chủ đề 5)

1. Hình 1 biểu diễn tỉ trọng khai thác năng lượng ở Việt Nam vào năm 2019.



Hình 1. Cơ cấu khai thác năng lượng ở Việt Nam năm 2019 ^[3]

- Nguồn năng lượng nào đang được khai thác chiếm tỉ trọng lớn nhất ở nước ta?
 - Các nguồn năng lượng tái tạo đang được khai thác chiếm tỉ trọng bao nhiêu phần trăm?
- So với thủy điện thì sản xuất điện gió có ưu điểm và khó khăn gì? Theo em, địa hình nước ta có nhiều ưu thế trong việc sử dụng gió để sản xuất năng lượng điện hay không? Vì sao?
 - Người ta muốn xây dựng một trung tâm điện mặt trời. Biết rằng cứ 1 m^2 bề mặt pin quang điện nhận được ánh sáng mặt trời sẽ sinh ra công suất 40 W. Hỏi để thu được tổng công suất 2 400 MW (tương đương công suất của nhà máy thủy điện Sơn La) thì diện tích bề mặt pin quang điện tổng cộng là bao nhiêu? Từ kết quả tính được, nêu hạn chế hoặc khó khăn của việc khai thác và sử dụng năng lượng mặt trời.
 - Theo em, tiết kiệm năng lượng điện có lợi ích gì cho gia đình, xã hội và môi trường? Hãy đưa ra các biện pháp tiết kiệm năng lượng phù hợp với điều kiện gia đình, nhà trường và địa phương em, đồng thời thiết kế một áp phích để tuyên truyền tới mọi người.

[3] Nguồn: Theo Thống kê năng lượng Việt Nam năm 2019

Phần 2

CHẤT VÀ SỰ BIẾN ĐỔI CỦA CHẤT

Chủ đề 6: KIM LOẠI

15 TÍNH CHẤT CHUNG CỦA KIM LOẠI

Học xong bài học này, em có thể:

- 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,...).



Kim loại có vai trò quan trọng trong lịch sử phát triển của nhân loại. Từ khi được phát hiện, kim loại đã được khai thác và ứng dụng trong mọi mặt của cuộc sống.

Hãy quan sát và tìm hiểu tính chất của một số vật dụng được làm từ vật liệu kim loại xung quanh em.

I. TÍNH CHẤT VẬT LÍ CỦA KIM LOẠI

Các kim loại khác nhau nhưng đều có một số tính chất chung như tính dẻo, tính dẫn điện, tính dẫn nhiệt, tính ánh kim,...

1. Tính dẻo



a) Giấy nhôm bọc thực phẩm



b) Hộp đựng thức ăn được làm từ nhôm

Hình 15.1. Một số vật dụng được làm từ kim loại



1. Các vật dụng trong hình 15.1 được chế tạo dựa trên tính chất vật lí nào của kim loại?

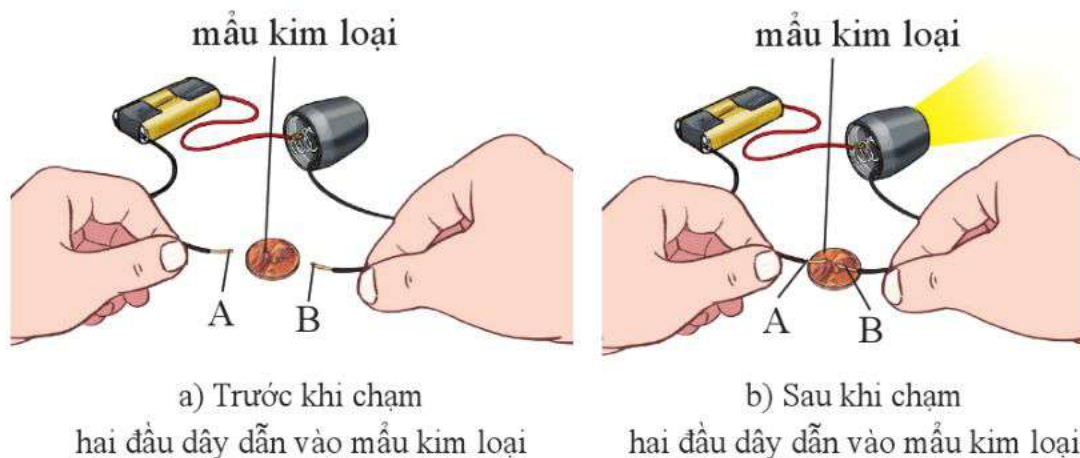
Kim loại có tính dẻo nên có thể rèn, kéo dài thành sợi hoặc dát mỏng. Dựa trên tính chất này, kim loại được dùng để tạo nên các đồ vật khác nhau như hộp đựng thức ăn bằng nhôm, dây đồng, giấy nhôm bọc thực phẩm,...

Các kim loại khác nhau có tính dẻo khác nhau. Những kim loại có tính dẻo cao là Au, Ag, Al, Cu, Fe,...

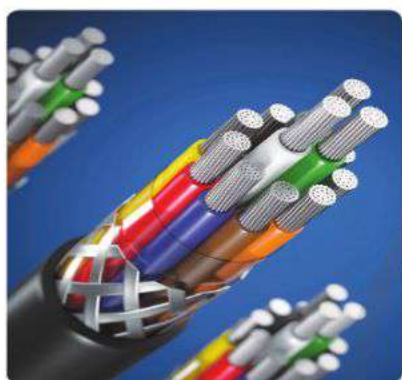
2. Tính dẫn điện



2. Quan sát hình 15.2, nêu hiện tượng trước và sau khi chạm hai đầu dây dẫn A và B vào mẫu kim loại. Giải thích.



Hình 15.2. Thí nghiệm về tính dẫn điện của kim loại



Hình 15.3. Dây cáp điện được làm từ nhôm

Trước khi chạm hai đầu dây dẫn vào mẫu kim loại, đèn không sáng.

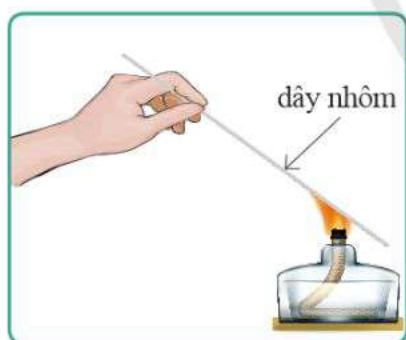
Sau khi chạm hai đầu dây dẫn vào mẫu kim loại, đèn sáng.

Như vậy, *kim loại có tính dẫn điện*.

Các kim loại khác nhau có khả năng dẫn điện khác nhau. Kim loại dẫn điện tốt nhất là Ag, sau đó đến Cu, Au, Al,...

Thực tế, người ta chủ yếu sử dụng Cu và Al làm dây dẫn điện (hình 15.3) vì chúng dẫn điện tốt và có giá thành rẻ hơn so với Ag, Au.

3. Tính dẫn nhiệt



Hình 15.4

Hơ nóng sợi dây nhôm

Khi hơ nóng một sợi dây nhôm trên ngọn lửa đèn cồn (hình 15.4), mặc dù tay cầm một đầu dây nhôm không tiếp xúc với ngọn lửa nhưng ta vẫn cảm nhận có hiện tượng nóng lên.

Như vậy, dây nhôm đã truyền nhiệt từ ngọn lửa tới tay người. Dây nhôm có khả năng dẫn nhiệt.

Nếu thay dây nhôm bằng dây đồng, dây sắt,... hiện tượng tương tự cũng xảy ra. Như vậy, *kim loại có tính dẫn nhiệt*.

Các kim loại khác nhau thường có khả năng dẫn nhiệt khác nhau. Kim loại dẫn điện tốt thường cũng dẫn nhiệt tốt. Do có tính dẫn nhiệt tốt nên một số kim loại được dùng để chế tạo dụng cụ nấu ăn.



1. Dự đoán khả năng dẫn nhiệt của các kim loại Cu, Al, Fe và Ag theo chiều giảm dần.

4. Ánh kim

Khi quan sát các đồ trang sức bằng vàng hay bạc, ta thấy trên bề mặt của chúng có vẻ sáng lấp lánh gọi là ánh kim. Một số kim loại khác như nhôm, sắt,... cũng có ánh kim. Như vậy, *kim loại có ánh kim*.

Do có ánh kim nên một số kim loại được dùng làm đồ trang sức và các vật dụng trang trí khác.

5. Một số tính chất vật lí khác của kim loại

Ngoài những tính chất vật lí đã trình bày ở trên, kim loại còn có một số tính chất vật lí khác như khối lượng riêng, nhiệt độ nóng chảy và tính cứng khác nhau.

Khối lượng riêng

Để biết kim loại này nặng hay nhẹ hơn so với kim loại khác, người ta so sánh giá trị khối lượng riêng của chúng.

Ví dụ: So sánh các giá trị khối lượng riêng, ta biết được kim loại nhôm ($D = 2,70 \text{ g/cm}^3$) nhẹ hơn sắt ($D = 7,86 \text{ g/cm}^3$) và nhẹ hơn nhiều lần so với vàng ($D = 19,30 \text{ g/cm}^3$).

Nhiệt độ nóng chảy

Nhiệt độ nóng chảy của một kim loại là nhiệt độ mà tại đó kim loại chuyển từ thể rắn sang thể lỏng.

Ví dụ: Nhiệt độ nóng chảy của nhôm, sắt và vàng lần lượt là $660,3^\circ\text{C}$, $1\,535,0^\circ\text{C}$ và $1\,064,2^\circ\text{C}$. Như vậy, nhiệt độ nóng chảy của sắt cao hơn so với vàng và nhôm.

Tính cứng

Các kim loại khác nhau có tính cứng khác nhau.

Các kim loại mềm như K, Na,... có thể dùng dao cắt được. Kim loại cứng nhất là Cr (có thể cắt được kính).



3. Quan sát đồ trang sức được làm bằng vàng, bạc (hình 15.5), em hãy cho biết màu sắc và vẻ sáng của chúng.



Hình 15.5. Vòng tay được làm từ kim loại vàng, bạc

Em có biết

Kim loại có khối lượng riêng nhỏ nhất là lithium ($0,53 \text{ g/cm}^3$) và lớn nhất là osmium ($22,61 \text{ g/cm}^3$).

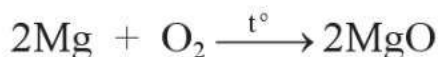
Kim loại có nhiệt độ nóng chảy thấp nhất là thủy ngân (mercury – Hg) ở $-38,8^\circ\text{C}$ và cao nhất là tungsten (W) ở $3\,387,0^\circ\text{C}$. Thủy ngân được sử dụng trong nhiệt kế y tế, tungsten được dùng làm dây tóc bóng đèn.

II. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

1. Phản ứng của kim loại với phi kim

Tác dụng với oxygen

Magnesium (Mg) tác dụng với oxygen (O_2) tạo thành magnesium oxide (MgO).



Nhiều kim loại khác như Ca, Fe, Cu,... cũng phản ứng với O_2 tạo thành các oxide.

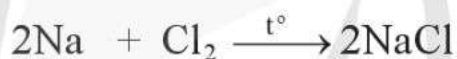
Tác dụng với phi kim khác

Ở nhiệt độ cao, sắt (iron – Fe) tác dụng với lưu huỳnh (sulfur – S) tạo ra muối iron(II) sulfide (FeS).

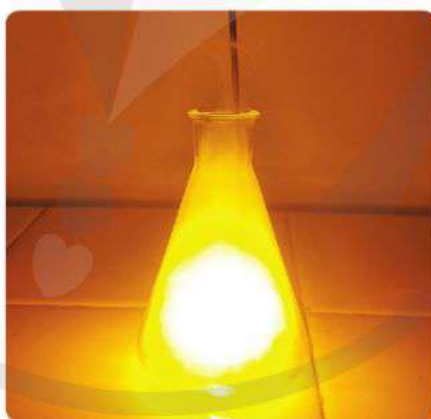


Ở nhiệt độ cao, các kim loại Mg, Cu,... cũng phản ứng được với S cho sản phẩm là các muối sulfide MgS, CuS,...

Natri (sodium – Na) và nhiều kim loại khác tác dụng với khí chlorine (Cl_2) tạo thành muối chloride (hình 15.6).



a) Trước khi đưa Na nóng chảy vào bình khí Cl_2



b) Na nóng chảy tác dụng mãnh liệt với khí Cl_2



c) Sau phản ứng

Hình 15.6. Phản ứng của Na với khí Cl_2

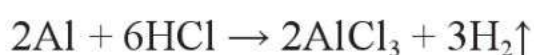
Hầu hết kim loại phản ứng với oxygen tạo thành oxide. Nhiều kim loại phản ứng với các phi kim khác tạo thành muối.



2. Thủy ngân dễ bay hơi và rất độc. Nếu chẳng may nhiệt kế thủy ngân bị vỡ thì có thể dùng bột lưu huỳnh rắc lên thủy ngân vì thủy ngân tác dụng với lưu huỳnh tạo thành chất mới không bay hơi và dễ thu gom hơn. Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.

2. Phản ứng của kim loại với dung dịch acid

Nhiều kim loại tác dụng với các dung dịch acid (HCl, H₂SO₄ loãng,...) tạo thành muối và giải phóng khí H₂.



Một số kim loại như Cu, Ag, Au,... không tác dụng với dung dịch acid (HCl, H₂SO₄ loãng,...).

3. Phản ứng của kim loại với dung dịch muối



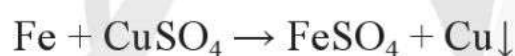
a) Trước phản ứng

b) Trong quá trình phản ứng

c) Sau một thời gian phản ứng

Hình 15.7. Sắt tác dụng với dung dịch muối CuSO₄

Fe tác dụng với dung dịch muối CuSO₄ tạo thành muối FeSO₄ và Cu.



Fe đẩy được Cu ra khỏi dung dịch muối CuSO₄. Ta nói Fe hoạt động hoá học mạnh hơn Cu.

Một số kim loại khác như Mg, Al, Zn,... khi tác dụng với dung dịch muối CuSO₄ hoặc AgNO₃ cũng đều tạo thành muối mới và kim loại mới. Ta nói: Mg, Al và Zn hoạt động hoá học mạnh hơn Cu và Ag.

Kim loại hoạt động hoá học mạnh hơn (trừ các kim loại K, Na, Ca,...) có thể đẩy được kim loại có mức độ hoạt động hoá học yếu hơn ra khỏi dung dịch muối, tạo thành muối mới và kim loại mới.

4. Phản ứng với nước

Một số kim loại như K, Na, Ca,... tác dụng với nước ở nhiệt độ thường tạo thành hydroxide và khí H₂.



6. Quan sát hình 15.7, cho biết trước, trong và sau một thời gian phản ứng, màu của dung dịch CuSO₄ và đinh sắt thay đổi như thế nào. Giải thích.

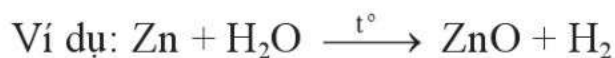


3. Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra khi cho Zn lần lượt tác dụng với O₂, dung dịch H₂SO₄ loãng và dung dịch muối CuSO₄.



4. Giải thích vì sao không nên đựng các thực phẩm có vị chua trong đồ dùng bằng kim loại mà nên đựng trong đồ dùng bằng thủy tinh, sành hoặc sứ.

Một số kim loại như Zn và Fe tác dụng được với hơi nước ở nhiệt độ cao tạo thành oxide và khí H_2 .



7. So sánh sự khác biệt về tính chất vật lí, tính chất hoá học và một số ứng dụng quan trọng của nhôm, sắt, vàng.

Tìm hiểu thêm

Vào khoảng thiên niên kỉ thứ IV trước Công nguyên, người nguyên thuỷ đã phát hiện ra một loại vật liệu mới để chế tạo công cụ và vũ khí thay thế cho đồ đá, đó là đồng.

Em hãy tìm hiểu quá trình con người phát hiện ra đồng.

III. SỰ KHÁC BIỆT VỀ TÍNH CHẤT CỦA MỘT SỐ KIM LOẠI

Một số kim loại quen thuộc trong đời sống như nhôm, sắt, vàng,... có sự khác biệt về tính chất vật lí và tính chất hoá học. Do vậy, chúng được sử dụng với những mục đích khác nhau.

- Nhôm là kim loại có màu trắng bạc, khá mềm, dẫn nhiệt, dẫn điện tốt và nhẹ. Nhôm tác dụng được với nhiều phi kim, nhiều dung dịch acid, dung dịch muối,... Tuy nhiên, nhôm bền trong môi trường không khí và nước do có lớp màng aluminium oxide (Al_2O_3) bền vững bảo vệ.

Nhôm thường được sử dụng làm dây dẫn điện và là nguyên liệu để sản xuất vật dụng như khung cửa, vách ngăn, khung máy,...

- Sắt có màu trắng hơi xám, có tính dẻo, có độ cứng cao và có tính nhiễm từ. Sắt tác dụng được với nhiều phi kim, nhiều dung dịch acid, muối và hơi nước ở nhiệt độ cao.

Sắt có nhiều ứng dụng trong đời sống và sản xuất, là thành phần chủ yếu trong gang và thép.

- Vàng là kim loại có tính dẻo, tính dẫn điện và dẫn nhiệt rất tốt, có màu vàng, lấp lánh. Vàng bền trong không khí, không bị hoà tan trong dung dịch HCl , H_2SO_4 ,...

Vàng thường được sử dụng làm đồ trang sức, một số chi tiết của mạch điện tử,...



- Kim loại có tính dẻo, dẫn điện, dẫn nhiệt, ánh kim và một số tính chất vật lí khác.
- Nhiều kim loại tác dụng với oxygen tạo thành oxide và tác dụng với nhiều phi kim khác tạo thành muối.
- Một số kim loại (trừ Cu, Ag, Au,...) tác dụng với các dung dịch acid (HCl , H_2SO_4 loãng,...) tạo thành muối và giải phóng khí H_2 .
- Kim loại hoạt động hoá học mạnh hơn (trừ các kim loại K, Na, Ca,...) có thể đẩy kim loại hoạt động hoá học yếu hơn ra khỏi dung dịch muối tạo thành muối mới và kim loại mới.
- Một số kim loại tác dụng với nước ở nhiệt độ thường tạo thành hydroxide và khí H_2 . Một số kim loại khác tác dụng được với hơi nước ở nhiệt độ cao tạo thành oxide và khí H_2 .
- Một số kim loại quen thuộc trong đời sống như nhôm, sắt, vàng có sự khác biệt về tính chất vật lí, tính chất hoá học. Do vậy, chúng được sử dụng với những mục đích khác nhau trong cuộc sống.



CHỦ ĐỀ 6: KIM LOẠI

16 DÂY HOẠT ĐỘNG HOÁ HỌC

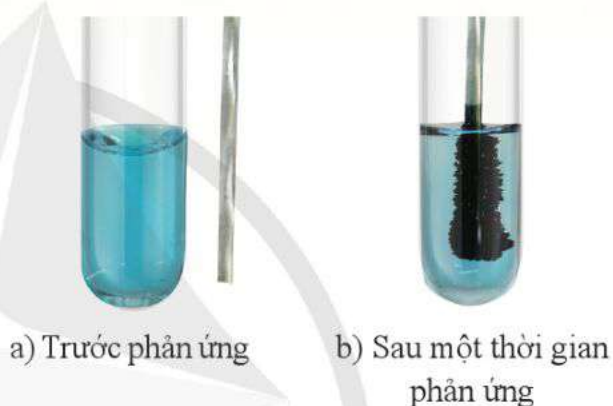
Học xong bài học này, em có thể:

- 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.



Quan sát hiện tượng xảy ra khi nhúng lá kẽm vào dung dịch copper(II) sulfate, có thể kết luận rằng kẽm (zinc – Zn) là kim loại có mức độ hoạt động hoá học mạnh hơn đồng.

Hãy đề xuất phương án thí nghiệm để so sánh mức độ hoạt động hoá học giữa các kim loại natri, sắt và đồng.



Hình 16.1. Thí nghiệm kẽm phản ứng với dung dịch copper(II) sulfate

I. XÂY DỰNG DÂY HOẠT ĐỘNG HOÁ HỌC

Dựa vào khả năng và mức độ phản ứng của các kim loại với một số chất, ta có thể so sánh được mức độ hoạt động hoá học của chúng với nhau.

Tiến hành các thí nghiệm sau để so sánh mức độ hoạt động hoá học khi cho kim loại tiếp xúc với nước, hydrochloric acid,... Từ đó, xây dựng dãy hoạt động hoá học.



Thí nghiệm 1

Chuẩn bị

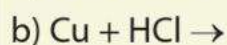
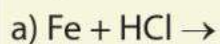
- Dụng cụ: ống nghiệm, kẹp ống nghiệm, giá để ống nghiệm.
- Hoá chất: dung dịch AgNO_3 0,1 M, phoi đồng.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Cho khoảng 2 – 3 mL dung dịch AgNO_3 vào ống nghiệm chứa phoi đồng.
- Quan sát thí nghiệm, mô tả và giải thích các hiện tượng xảy ra. Viết phương trình hoá học minh họa.
- So sánh mức độ hoạt động hoá học giữa đồng và bạc.



1. Các phản ứng dưới đây có xảy ra không? Nếu có, hãy hoàn thành phương trình hoá học của phản ứng đó.



2. Mức độ phản ứng của kim loại với dung dịch H_2SO_4 loãng tương tự như với dung dịch HCl.

a) Trong hai kim loại Mg và Cu, kim loại nào phản ứng được với dung dịch H_2SO_4 loãng?

b) Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.



1. Kim loại magnesium có phản ứng được với dung dịch muối copper(II) nitrate không? Giải thích.



2. Calcium phản ứng với nước, vàng không phản ứng với nước. Vậy kim loại nào có mức độ hoạt động hoá học mạnh hơn?

Thực tế, không quan sát thấy hiện tượng biến đổi xảy ra khi cho lá bạc vào dung dịch CuSO_4 . Từ đó, kết hợp với kết quả của thí nghiệm 1 ta có thể kết luận *đồng có mức độ hoạt động hoá học mạnh hơn bạc*.



Thí nghiệm 2

Chuẩn bị

- Dụng cụ: 3 ống nghiệm đã được dán nhãn là tên của mỗi kim loại sẽ cho vào, giá để ống nghiệm, ống hút nhỏ giọt.
- Hoá chất: dung dịch HCl 1 M, mảnh magnesium, đinh sắt, phoi đồng.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Đặt 3 ống nghiệm trên giá để ống nghiệm, cho vào mỗi ống nghiệm khoảng 3 mL dung dịch HCl.
- Cho từng kim loại Mg, Fe, Cu vào mỗi ống nghiệm đã dán nhãn tương ứng.
- Quan sát thí nghiệm, mô tả hiện tượng xảy ra trong các ống nghiệm (nếu có). Giải thích sự hình thành bọt khí và viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.
- Chỉ ra kim loại hoạt động hoá học kém hơn hydrogen (H).
- Dựa vào tốc độ sủi bọt khí trong các ống nghiệm, sắp xếp các kim loại trên và hydrogen theo chiều giảm dần mức độ hoạt động hoá học.

Từ thí nghiệm 2, ta có thể xếp được dãy giảm dần mức độ hoạt động hoá học của kim loại và hydrogen: Mg, Fe, H, Cu.



Thí nghiệm 3

Chuẩn bị

- Dụng cụ: 2 cốc thuỷ tinh (loại 250 mL) có dán nhãn là tên kim loại sẽ cho vào, ống đong, ống hút nhỏ giọt.
- Hoá chất: nước cất, mảnh magnesium, mẫu natri nhỏ (khoảng hạt đậu xanh), dung dịch phenolphthalein.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Cho khoảng 40 – 50 mL nước cất và 2 giọt dung dịch phenolphthalein vào mỗi cốc thuỷ tinh.
- Cho từng kim loại Na, Mg vào cốc thuỷ tinh đã dán nhãn tương ứng.
- Quan sát thí nghiệm, mô tả và giải thích hiện tượng xảy ra trong mỗi cốc. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra.
- So sánh mức độ hoạt động hoá học giữa natri và magnesium.

Từ thí nghiệm 3, ta có thể kết luận *natri có mức độ hoạt động hoá học mạnh hơn magnesium*.



3. Từ các thí nghiệm 1, 2 và 3, hãy sắp xếp các kim loại Mg, Fe, Cu, Ag, Na thành dãy theo chiều giảm dần mức độ hoạt động hoá học.

Từ các kết quả trên và kết quả của một số thí nghiệm khác, người ta đã thiết lập được dãy hoạt động hoá học sau:

K, Na, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Au

Chiều giảm dần mức độ hoạt động hoá học

II. Ý NGHĨA CỦA Dãy HOẠT ĐỘNG HOÁ HỌC

Dãy hoạt động hoá học cho biết:

- Mức độ hoạt động hoá học của kim loại giảm dần từ trái sang phải.
- Các kim loại đứng trước H tác dụng được với dung dịch hydrochloric acid hoặc dung dịch sulfuric acid loãng.
- Các kim loại đứng trước Mg phản ứng mạnh với nước ở điều kiện thường tạo thành dung dịch kiềm và khí hydrogen.
- Kim loại đứng trước (trừ K, Na,...) đẩy được kim loại đứng sau ra khỏi dung dịch muối.



4. Dựa vào dãy hoạt động hoá học, hoàn thành các phương trình hoá học của phản ứng xảy ra giữa các cặp chất dưới đây (nếu có).

a) Zn và dung dịch HCl.

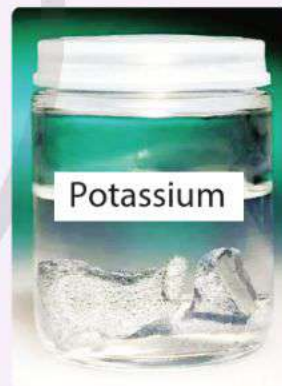
b) Zn và dung dịch $MgSO_4$.

c) Zn và dung dịch $CuSO_4$.

d) Zn và dung dịch $FeCl_2$.



Tìm hiểu và giải thích về cách bảo quản kim loại kali (potassium – K).



Hình 16.1
Lọ bảo quản kali



Bằng các thí nghiệm khác nhau, người ta đã xây dựng được dãy hoạt động hoá học như sau:

K, Na, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Au

Chiều giảm dần mức độ hoạt động hoá học

CHỦ ĐỀ 6: KIM LOẠI

17 TÁCH KIM LOẠI. SỬ DỤNG HỢP KIM

Học xong bài học này, em có thể:

- 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).
- Nêu được khái niệm hợp kim.
- Giải thích được 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.



- Có thể dùng phản ứng hoá học nào để tách được kim loại đồng từ hợp chất copper(II) sulfate?
- Có thể tách natri từ hợp chất sodium chloride bằng cách dùng phản ứng tương tự như trường hợp tách đồng từ hợp chất copper(II) sulfate không? Giải thích.

I. PHƯƠNG PHÁP TÁCH KIM LOẠI

Từ quặng, người ta thường làm giàu quặng bằng cách loại bỏ tạp chất (đất, cát, đá,...) để thu được hợp chất của kim loại với hàm lượng cao. Sau đó, từ hợp chất của kim loại sẽ tách được kim loại ở dạng đơn chất bằng phương pháp thích hợp.

Các phương pháp phổ biến thường được dùng để tách kim loại ở dạng đơn chất từ hợp chất gồm: phương pháp điện phân nóng chảy, phương pháp nhiệt luyện và phương pháp thuỷ luyện.

Em có biết

Phương pháp thuỷ luyện

Phương pháp này thường được dùng để tách các kim loại có mức độ hoạt động hoá học yếu.

Trước tiên, các đơn chất hoặc hợp chất của kim loại có mức độ hoạt động hoá học yếu có trong các khoáng vật được chuyển thành muối tan. Sau đó dùng kim loại có mức độ hoạt động hoá học mạnh hơn để đẩy kim loại có mức độ hoạt động hoá học yếu ra khỏi dung dịch muối.

1. Phương pháp điện phân nóng chảy

Phương pháp điện phân nóng chảy thường dùng để tách các kim loại có mức độ hoạt động hoá học mạnh như Na, Mg, Al,...

Ví dụ 1: Từ quặng bauxite (hình 17.1a), người ta tách được aluminium oxide (Al_2O_3). Điện phân nóng chảy aluminium oxide, tách được nhôm (aluminium – Al) ra khỏi oxide theo phương trình hoá học:



a) Một mẫu quặng bauxite



b) Một mẫu quặng hematite



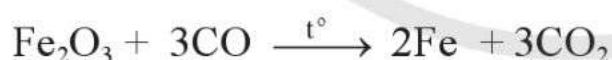
c) Một mẫu quặng sphalerite

Hình 17.1. Hình ảnh một số mẫu quặng

2. Phương pháp nhiệt luyện

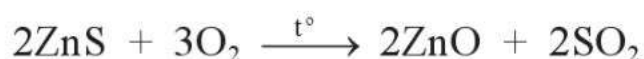
Phương pháp nhiệt luyện thường được dùng để tách các kim loại có mức độ hoạt động hoá học trung bình và yếu như Zn, Fe, Cu,...

Ví dụ 2: Người ta tách được sắt ra khỏi iron(III) oxide (Fe_2O_3) bằng cách cho oxide này phản ứng với carbon monoxide (CO) ở nhiệt độ cao:

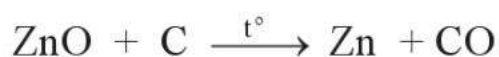


Ví dụ 3: Quặng sphalerite (hình 17.1c) có thành phần chính là zinc sulfide (ZnS). Từ quặng sphalerite người ta tách kẽm như sau:

- Nung quặng sphalerite trong không khí ở nhiệt độ cao thu được zinc oxide (ZnO):



- Sau đó, cho zinc oxide phản ứng với carbon ở nhiệt độ cao, tách được kẽm:



[1] Cryolite có tác dụng làm giảm nhiệt độ nóng chảy của aluminium oxide,...



1. Viết phương trình hoá học của phản ứng điện phân nóng chảy sodium chloride để thu được kim loại natri và khí chlorine.

Tìm hiểu thêm

Việt Nam có trữ lượng quặng bauxite khá lớn, tập trung chủ yếu ở Tây Nguyên. Hãy tìm hiểu về:

- Trữ lượng quặng bauxite ở Tây Nguyên.
- Các công đoạn sản xuất nhôm từ quặng bauxite.



2. Ở ví dụ 2, phản ứng tạo ra kim loại sắt ở trạng thái (thể) nào? Biết rằng nhiệt độ thực hiện phản ứng cao hơn nhiệt độ nóng chảy của sắt.



3. Ở ví dụ 3, kẽm thu được ở trạng thái hơi do nhiệt độ thực hiện phản ứng cao hơn nhiệt độ hoá hơi của kẽm. Làm thế nào để chuyển kẽm ở trạng thái hơi về trạng thái rắn?



4. Theo em, vì sao người ta không dùng kim loại nhôm để chế tạo ổ khoá và chìa khoá?



Hình 17.2

Ổ khoá và chìa khoá được chế tạo từ hợp kim

II. HỢP KIM

1. Khái niệm hợp kim

Hợp kim là vật liệu kim loại có chứa kim loại cơ bản và kim loại khác hoặc phi kim.

Ví dụ: Khi trộn đều, làm nguội hỗn hợp nóng chảy gồm nhôm và một lượng nhỏ đồng thu được hợp kim Al – Cu. Hợp kim này được gọi là hợp kim của nhôm do nhôm là kim loại cơ bản để tạo nên chúng.



1. Pha trộn bột mịn của Al và Mg với nhau có thu được hợp kim không? Giải thích.

2. Sử dụng hợp kim

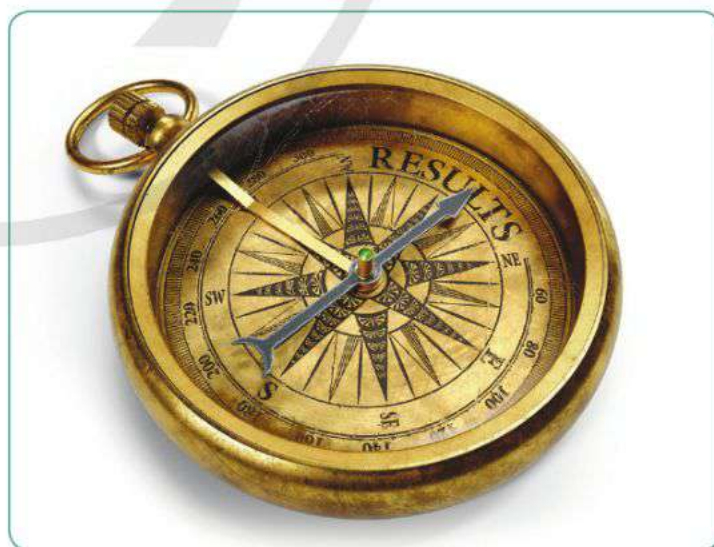
Một số hợp kim có nhiều tính chất ưu việt hơn so với kim loại tạo nên chúng, như tính cứng, độ bền cơ học, hoá học, khả năng chịu mài mòn,...

Ví dụ: đồng thau (hợp kim của đồng và kẽm) cứng hơn, chịu ăn mòn tốt hơn đồng hoặc kẽm.

Hiện nay, có nhiều loại hợp kim của nhôm, của sắt, của đồng,... được sử dụng làm vật liệu xây dựng, vật liệu chế tạo máy móc, thiết bị, dụng cụ, đồ dùng,...



Hình 17.3. Kèn trumpet được chế tạo từ đồng thau



Hình 17.4. La bàn cổ xưa được chế tạo chủ yếu từ đồng thau

3. Một số hợp kim phổ biến

Hợp kim của sắt và hợp kim của nhôm được sử dụng phổ biến trong cuộc sống.

Bảng 17.1. Thành phần, tính chất, ứng dụng của một số hợp kim của sắt và của nhôm

Hợp kim	Thành phần	Tính chất đặc trưng	Ứng dụng phổ biến	
Gang	Hợp kim của sắt với carbon (khoảng 2 – 5% khối lượng) và một số nguyên tố khác.	Cứng, giòn	Làm đường ống và phụ kiện đường ống dẫn nước cấp, nồi và chảo, khuôn đúc,...	
Thép (thép thông thường)	Hợp kim của sắt với carbon (dưới 2% khối lượng) và lượng nhỏ nguyên tố khác.	Cứng, dẻo hơn gang	Làm khung của công trình xây dựng, thiết bị, máy móc.	
Inox (thép đặc biệt)	Hợp kim của Fe cùng một số nguyên tố khác như Cr, Ni,...	Khó bị gỉ	Làm đồ dùng, dụng cụ trong gia đình; chi tiết trong các dụng cụ, thiết bị y tế;...	
Duralumin (hay dural)	Hợp kim của Al với một số nguyên tố khác như Cu, Mg, Mn.	Nhẹ, bền	Chế tạo cánh máy bay, áo giáp, khung xe đạp	



Theo em, nên sử dụng thép, inox hay duralumin để chế tạo chân (móng) và khung của bảng quảng cáo ngoài trời (hình 17.5)? Giải thích.



Hình 17.5. Bảng quảng cáo ngoài trời



2. Trong quá trình sản xuất gang, phương pháp nào đã được sử dụng để tách kim loại ra khỏi oxide?



5. Dựa vào sơ đồ lò nấu gang ở hình 17.6 và các giai đoạn phản ứng diễn ra trong quá trình luyện gang:

- Hãy cho biết thành phần của khí thoát ra khỏi lò.
- Giải thích vì sao cửa tháo xỉ ở vị trí cao hơn cửa tháo gang.

Em có biết

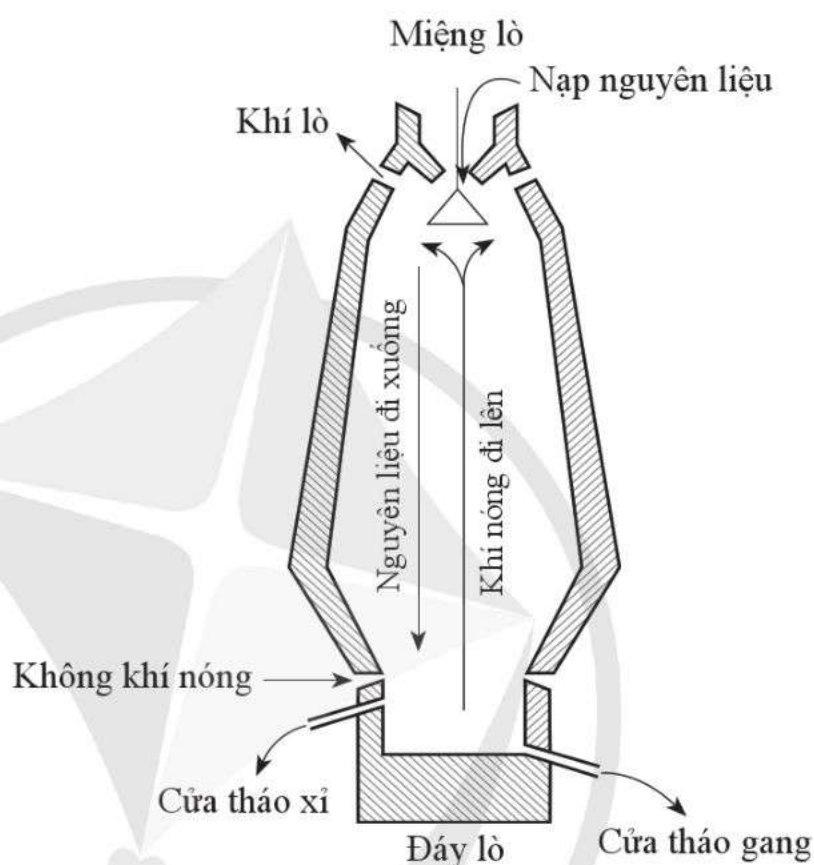
Xỉ có khối lượng riêng nhỏ nên nổi trên bề mặt gang (và thép) lỏng, có thể được tháo ra ngoài một cách dễ dàng.

Xỉ được sử dụng với nhiều mục đích khác nhau như làm chất phụ gia trong sản xuất xi măng, làm nguyên liệu chế tạo một số loại bê tông,....

4. Sản xuất gang, thép

Sản xuất gang

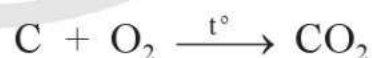
Nguyên liệu để sản xuất gang là quặng sắt (thường là quặng hematite), than cốc và chất tạo xỉ như CaCO_3 , SiO_2 ,... Các nguyên liệu này được xếp thành từng lớp xen kẽ và được cho di chuyển chậm từ miệng lò xuống đáy lò, tiếp xúc với luồng không khí nóng đi ngược từ phía đáy lò lên (hình 17.6).



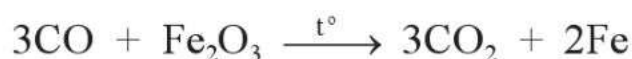
Hình 17.6. Sơ đồ lò nấu gang

Các giai đoạn cơ bản của quá trình sản xuất gang bao gồm:

- Than bị cháy trong lò tạo khí carbon monoxide theo các phản ứng sau:



- Carbon monoxide phản ứng với oxide của sắt và một số oxide tạp chất có trong nguyên liệu tạo ra Fe cùng với Mn, Si,....:



Sắt nóng chảy hoà tan một lượng nhỏ carbon cùng một số nguyên tố khác như Mn, Si,... tạo thành gang lỏng, chảy xuống đáy lò và sau đó được dẫn ra ngoài qua cửa tháo gang.

Hàm lượng carbon trong gang vào khoảng 2 – 5%.

- Trong quá trình nung, đá vôi bị phân huỷ tạo thành calcium oxide. Chất này kết hợp với các tạp chất trong quặng tạo thành xỉ như:



Xỉ nhẹ nên nổi lên trên bề mặt gang lỏng, được tháo ra ngoài qua cửa tháo xỉ.

Sản xuất thép

Nguyên liệu chính để sản xuất thép là gang hoặc thép phế liệu và khí oxygen.

Khí oxygen được sục vào lò chứa gang hoặc thép phế liệu hoặc hỗn hợp gồm gang và thép phế liệu nóng chảy. Khí oxygen phản ứng với một phần các nguyên tố C, P, Si, Mn,... có trong nguyên liệu nóng chảy tạo thành một số hợp chất ở thể khí tự thoát ra khỏi lò và một số chất ở dạng xỉ được tháo ra khỏi lò. Sản phẩm còn lại trong lò là thép với thành phần chính là sắt và carbon, trong đó, hàm lượng của carbon nhỏ hơn 2%. Thép nóng chảy được chuyển sang khu vực đổ khuôn tạo hình và làm nguội (hình 17.7).



Hình 17.7. Thép được đúc thành ống trong quá trình làm nguội



3. Phản ứng $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CO}_2$ đóng vai trò gì trong quá trình sản xuất thép từ gang?



6. Kể tên một số loại đồ dùng được làm từ thép, inox, duralumin.

Tìm hiểu thêm

Tìm hiểu để so sánh nhu cầu sử dụng thép và gang hiện nay.



- Phương pháp điện phân nóng chảy thường được dùng để tách kim loại hoạt động hoá học mạnh ra khỏi hợp chất. Phương pháp nhiệt luyện thường được dùng để tách kim loại hoạt động hoá học trung bình và yếu ra khỏi hợp chất.
- Hợp kim là vật liệu kim loại có chứa kim loại cơ bản và một số kim loại khác hoặc phi kim. Hợp kim có nhiều tính chất ưu việt hơn so với kim loại tạo thành. Thép, inox, duralumin,... là những hợp kim được sử dụng phổ biến.
- Các giai đoạn chính sản xuất gang:
 - Tạo khí carbon monoxide.
 - Cho carbon monoxide phản ứng với oxide của sắt.
 - Tạo xỉ, tách xỉ thu được gang.
- Quá trình sản xuất thép: làm giảm hàm lượng tạp chất (C, Si, Mn,...) trong gang hoặc thép phế liệu hoặc hỗn hợp gồm gang và thép phế liệu.

CHỦ ĐỀ 6: KIM LOẠI

18

SỰ KHÁC NHAU CƠ BẢN GIỮA PHI KIM VÀ KIM LOẠI

Học xong bài học này, em có thể:

- Nêu được ứng dụng của một số đơn chất phi kim thiết thực trong cuộc sống (than, 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.



Quan sát hình 18.1, chỉ ra các đơn chất kim loại, các đơn chất phi kim.



a) Phosphorus đỏ



b) Vàng (gold – Au)



c) Iodine



d) Đồng



e) Bromine



g) Nhôm

Hình 18.1. Một số đơn chất kim loại và phi kim



1. Kể tên hai đơn chất phi kim ở thể khí và nêu ứng dụng của chúng.

1. MỘT SỐ PHI KIM THƯỜNG GẶP TRONG ĐỜI SỐNG

Tính chất và ứng dụng của một số phi kim thường gặp được trình bày trong bảng 18.1.

Bảng 18.1. Một số tính chất và ứng dụng của carbon, lưu huỳnh, chlorine

Phi kim	Tính chất	Ứng dụng
 Hình 18.2. Kim cương  Hình 18.3. Graphite  Hình 18.4. Carbon vô định hình	Kim cương, graphite (than chì) và carbon vô định hình là ba dạng tồn tại phổ biến của đơn chất carbon. • Kim cương cứng, trong suốt, không dẫn điện. • Than chì mềm, màu xám đen, dẫn điện. • Carbon vô định hình (than hoạt tính, than gỗ, bồ hóng,...) xốp, màu đen.	• Kim cương được dùng làm đồ trang sức, mũi khoan, dao cắt kính. • Than chì được dùng làm điện cực, chất bôi trơn, ruột bút chì. • Than hoạt tính có tính hấp phụ cao được dùng trong sản xuất mặt nạ phòng hơi độc, chất khử màu, khử mùi. • Than mỏ, than gỗ được sử dụng làm nhiên liệu và dùng trong điều chế một số kim loại.
 Hình 18.5. Lưu huỳnh	• Là chất rắn, màu vàng. • Không tan trong nước.	• Dùng để sản xuất sulfuric acid trong công nghiệp. • Dùng trong sản xuất dược phẩm, phẩm nhuộm, thuốc trừ sâu,... • Dùng để lưu hoá cao su.
 Hình 18.6. Khí chlorine trong bình cầu thủy tinh	• Là chất khí, màu vàng lục, mùi xốc, độc. • Tan ít trong nước, tan nhiều trong dung môi hữu cơ như benzene, ethanol,...	• Dùng để xử lý nước sinh hoạt. • Dùng để sản xuất các chất tẩy trắng, sát trùng như nước Gia-ven và các chất vô cơ như HCl, KClO₃, CaOCl₂,... • Dùng trong sản xuất các chất hữu cơ như vinyl chloride (tạo ra nhựa PVC), thuốc diệt côn trùng,...

Em có biết

Nitơ (nitrogen – N₂) là đơn chất phi kim chiếm khoảng 78% về thể tích không khí, ít tham gia các phản ứng hoá học ở nhiệt độ thường, có nhiều ứng dụng trong thực tiễn như:

- Nitơ lỏng có tác dụng làm lạnh sâu nên được sử dụng để bảo quản thực phẩm và các mẫu vật sinh học (mô, tế bào,...) trong y học.
- Nitơ còn được dùng để sản xuất ammonia, là nguồn nguyên liệu để sản xuất nitric acid và phân đạm.

Tìm hiểu thêm

Phosphorus là phi kim có nhiều ứng dụng quan trọng trong đời sống. Tìm hiểu tính chất vật lí và nêu ba ứng dụng của phosphorus.

II. SỰ KHÁC NHAU CƠ BẢN VỀ MỘT SỐ TÍNH CHẤT GIỮA PHI KIM VÀ KIM LOẠI

1. Tính chất vật lí



2. Lập bảng so sánh những điểm khác nhau về tính chất vật lí của kim loại và phi kim.

Ở điều kiện thường, phi kim có thể tồn tại ở thể rắn (như lưu huỳnh, carbon, phosphorus,...), thể lỏng (như bromine) hoặc thể khí (như oxygen, nitơ, chlorine,...); trong khi hầu hết các kim loại tồn tại ở thể rắn (trừ thủy ngân ở thể lỏng).

Khác với kim loại, hầu hết các nguyên tố phi kim thường không dẫn điện, dẫn nhiệt kém, có nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi thấp và không có ánh kim.

Đa số phi kim có khối lượng riêng nhỏ.

Ví dụ: khối lượng riêng của lưu huỳnh là $2,07 \text{ g/cm}^3$, của phosphorus là $1,82 \text{ g/cm}^3$.



1. Dựa vào các thông tin trong bảng 18.2:

- So sánh nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của các nguyên tố kim loại và phi kim trong bảng.
- Cho biết ở điều kiện chuẩn, các nguyên tố trong bảng tồn tại ở thể nào. Vì sao?

Bảng 18.2. Nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của một số kim loại và phi kim

Đơn chất	Nhiệt độ nóng chảy ($^{\circ}\text{C}$)	Nhiệt độ sôi ($^{\circ}\text{C}$)	Đơn chất	Nhiệt độ nóng chảy ($^{\circ}\text{C}$)	Nhiệt độ sôi ($^{\circ}\text{C}$)
Oxygen	-218,4	-183,0	Nhôm	660,3	2 518,0
Chlorine	-101,5	-34,0	Sắt	1 535,0	2 861,0
Lưu huỳnh (sulfur)	106,8	444,7	Đồng	1 084,6	2 561,5
Phosphorus trắng	44,2	280,3	Vàng	1 064,2	2 856,0

2. Cho các vật thể sau: đinh sắt, dây đồng, mẫu than đá, mẫu ruột bút chì. Dự đoán hiện tượng xảy ra khi dùng búa đập lên bề mặt các vật thể đó. Giải thích.

2. Tính chất hoá học

Khả năng tạo ion dương và ion âm

Các nguyên tử kim loại khi tham gia phản ứng hoá học có xu hướng cho electron để tạo ra các ion dương; trong khi đó, các nguyên tử phi kim khi tác dụng với kim loại lại có xu hướng nhận electron để tạo thành các ion âm.

Ví dụ 1: Natri tác dụng với lưu huỳnh tạo thành muối sodium sulfide (Na_2S).



Trong phản ứng trên, nguyên tử Na cho 1 electron tạo ra ion dương Na^+ , nguyên tử S nhận 2 electron để tạo ra ion âm S^{2-} .

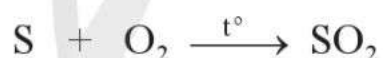
Khả năng tạo oxide base và oxide acid^[1]

Kim loại phản ứng được với oxygen thường tạo thành oxide base, trong khi các phi kim tác dụng với oxygen thường tạo ra oxide acid.

Ví dụ 2: Magnesium tác dụng với oxygen tạo thành magnesium oxide là oxide base.



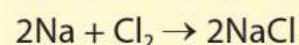
Ví dụ 3: Đốt cháy lưu huỳnh trong oxygen thu được sulfur dioxide là oxide acid.



Vì sao các đồ vật làm từ thép như song cửa, cánh cửa, hàng rào thường được phủ một lớp sơn trước khi đưa vào sử dụng?



3. Cho phản ứng:



a) Viết quá trình cho và nhận electron của phản ứng trên.

b) Cho biết loại liên kết hoá học trong phân tử NaCl.

4. Lấy hai ví dụ minh hoạ cho sự khác nhau giữa tính chất hoá học của kim loại và phi kim.



- Carbon, lưu huỳnh, oxygen, chlorine và một số phi kim khác có nhiều ứng dụng trong đời sống và sản xuất.
- Hầu hết các nguyên tố phi kim thường không dẫn điện, dẫn nhiệt kém, không có ánh kim, có nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi thấp.
- Khi tham gia phản ứng hoá học, các nguyên tử kim loại có xu hướng cho electron để tạo ra ion dương.
- Khi tham gia phản ứng với kim loại, các nguyên tử phi kim thường có xu hướng nhận electron để tạo ion âm.

[1] Hay basic oxide và acidic oxide

Bài tập (Chủ đề 6)

- Theo em, người ta thường không dùng kim loại sắt làm dây dẫn điện vì những lí do nào?
- Viết các phương trình hoá học để hoàn thành những chuỗi phản ứng sau:

a) $\text{Al} \xrightarrow{(1)} \text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{(2)} \text{AlCl}_3$

b) $\text{Zn} \xrightarrow{(1)} \text{ZnO} \xrightarrow{(2)} \text{ZnSO}_4$

c) $\text{Na} \xrightarrow{(1)} \text{NaOH} \xrightarrow{(2)} \text{Na}_2\text{SO}_4$
- Trong các kim loại Zn, Fe và Ag, kim loại nào phản ứng được với
 - dung dịch hydrochloric acid?
 - dung dịch copper(II) sulfate?

Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra (nếu có).
- Dựa vào dãy hoạt động hoá học, cho biết các phát biểu nào sau đây là đúng.
 - Sắt tác dụng được với dung dịch muối copper(II) sulfate.
 - Sắt không tác dụng được với dung dịch muối copper(II) nitrate.
 - Kẽm tác dụng được với dung dịch muối silver nitrate.
 - Bạc tác dụng được với dung dịch hydrochloric acid.
- Quặng magnesite chứa hợp chất magnesium carbonate (MgCO_3), được nghiền nhỏ rồi cho tác dụng với một dung dịch acid. Từ dung dịch sản phẩm, tách được muối magnesium chloride.
 - Viết phương trình hoá học của phản ứng tạo muối magnesium chloride theo mô tả trên.
 - Đề xuất phương pháp tách magnesium từ magnesium chloride. Giải thích vì sao em chọn phương pháp này. Viết phương trình hoá học minh hoạ.
- Tìm hiểu về hợp kim của magnesium, từ đó chỉ ra:
 - một số ưu điểm của loại vật liệu kim loại này.
 - một số ứng dụng của loại vật liệu kim loại này.
- Các quá trình sản xuất gang, sản xuất thép, tách kẽm từ zinc oxide bằng phương pháp nhiệt luyện có thể gây ô nhiễm bầu khí quyển không? Giải thích.
- Với lưu huỳnh và đồng, hãy cho biết:
 - Chất nào dẫn điện, chất nào không dẫn điện?
 - Khi được đun nóng, chất nào dễ chảy lỏng hơn?
 - Khi tác dụng với oxygen, chất nào tạo oxide base, chất nào tạo oxide acid?



Chủ đề 7: GIỚI THIỆU VỀ CHẤT HỮU CƠ, HYDROCARBON VÀ NGUỒN NHIÊN LIỆU

19 GIỚI THIỆU VỀ CHẤT HỮU CƠ

Học xong bài học này, em có thể:

- 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 hydrocarbon.



Quan sát hình 19.1 và chỉ ra loại thực phẩm nào giàu chất đạm, chất béo, chất bột đường, vitamin.

Chất đạm, chất béo, chất bột đường, vitamin là các loại hợp chất hữu cơ. Vậy hợp chất hữu cơ là gì?



Hình 19.1. Một số loại thực phẩm

I. HỢP CHẤT HỮU CƠ VÀ HOÁ HỌC HỮU CƠ

1. Khái niệm hợp chất hữu cơ

Nén, cồn, gas, củi có thành phần chính là các hợp chất hữu cơ và khi cháy đều tạo ra khí CO_2 . Các hợp chất hữu cơ khác khi cháy cũng đều tạo ra khí CO_2 .

Vậy, trong hợp chất hữu cơ luôn có nguyên tố carbon.

Hợp chất của carbon là hợp chất hữu cơ (trừ CO , CO_2 , muối carbonate,...).

Các hợp chất hữu cơ đóng vai trò quan trọng trong đời sống của con người, động vật và thực vật. Carbohydrate, protein, lipid và vitamin là các loại hợp chất hữu cơ cần thiết trong chế độ dinh dưỡng của con người.

2. Phân loại hợp chất hữu cơ

Dựa vào thành phần phân tử, các hợp chất hữu cơ được chia thành hai loại theo sơ đồ hình 19.3.



1. Vì sao sản phẩm thu được khi đốt cháy các hợp chất hữu cơ luôn làm nước vôi trong (Ca(OH)_2) bị vẩn đục?



Bánh mì chuyển sang màu đen khi bị đun nóng ở nhiệt độ cao (hình 19.2). Giải thích hiện tượng trên.



Hình 19.2. Bánh mì bị cháy đen ở nhiệt độ cao



1. Chỉ ra các hợp chất hữu cơ trong những hợp chất sau: C_3H_8O , $CaCO_3$, C_2H_4 , $NaCl$, $C_6H_{12}O_6$.

2. Chỉ ra những hợp chất thuộc loại hydrocarbon, dẫn xuất của hydrocarbon trong số các hợp chất sau: C_2H_6 , C_2H_6O , C_2H_4 , C_2H_3Cl .

HỢP CHẤT HỮU CƠ

Hydrocarbon

Phân tử chỉ gồm hai nguyên tố là carbon và hydrogen.

Ví dụ: CH_4 , C_2H_4 , C_3H_8 .

Dẫn xuất của hydrocarbon

Trong phân tử, ngoài nguyên tố carbon còn có nguyên tố khác như O, N, Cl,... và thường có H.

Ví dụ: C_2H_6O , $C_2H_5O_2N$.

Hình 19.3. Sơ đồ phân loại hợp chất hữu cơ

3. Hoá học hữu cơ

Từ đầu thế kỉ XIX, hoá học hữu cơ được tách ra thành một chuyên ngành trong hoá học *chuyên nghiên cứu về các hợp chất hữu cơ*.

Chất dẻo, tơ sợi tổng hợp, cao su tổng hợp, nhiều loại thuốc chữa bệnh, vitamin, mỹ phẩm,... là những sản phẩm của ngành hoá học hữu cơ (hình 19.4).



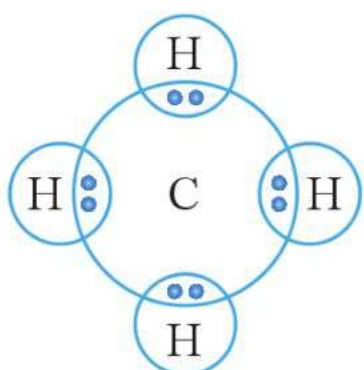
Hình 19.4. Một số sản phẩm của ngành hoá học hữu cơ

II. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO PHÂN TỬ HỢP CHẤT HỮU CƠ

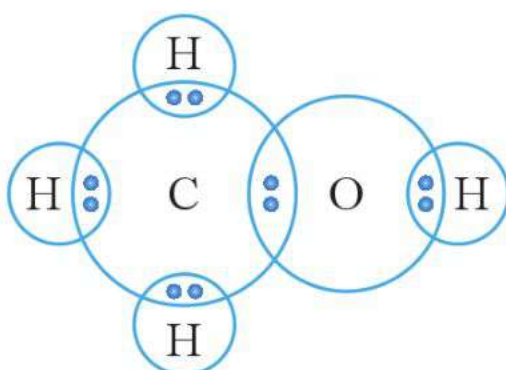
1. Hoá trị và liên kết giữa các nguyên tử

Trong hợp chất hữu cơ, nguyên tử carbon liên kết với các nguyên tử khác bằng cách sử dụng 4 electron ở lớp ngoài cùng để tạo ra các cặp electron dùng chung với nguyên tử khác.

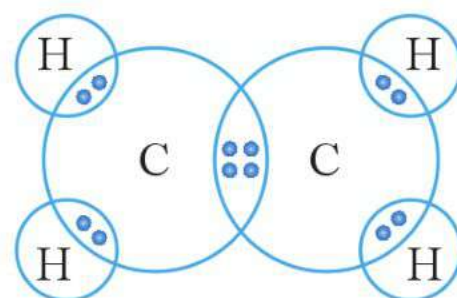
Một số ví dụ về sự góp chung electron của các nguyên tử trong một số phân tử được thể hiện trong hình 19.5.



a) Phân tử methane



b) Phân tử methylic alcohol



c) Phân tử ethylene

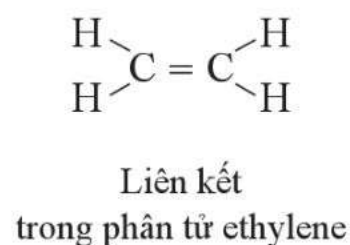
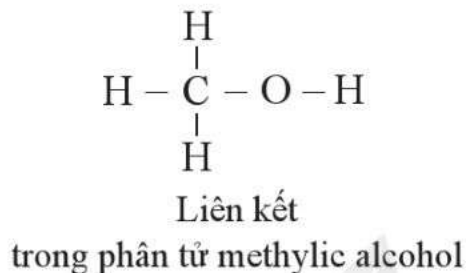
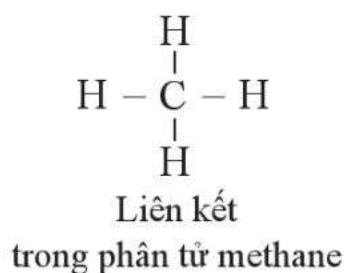
Hình 19.5. Mô hình mô tả sự góp chung electron của các nguyên tử trong một số phân tử



2. Xác định hoá trị của C trong methane và methylic alcohol.

3. Trong phân tử methane và methylic alcohol, liên kết giữa các nguyên tử là liên kết cộng hoá trị hay liên kết ion?

Thay mỗi cặp electron dùng chung bằng một nét gạch (–) giữa hai nguyên tử để biểu diễn liên kết giữa chúng, ta có:



Liên kết giữa hai nguyên tử bằng một cặp electron dùng chung là liên kết đơn, bằng hai cặp electron dùng chung là liên kết đôi.

Liên kết đơn được biểu thị bằng một nét gạch, còn liên kết đôi được biểu thị bằng hai nét gạch nối giữa hai nguyên tử.

Trong các hợp chất trên, nguyên tử carbon có 4 liên kết với các nguyên tử khác và có hoá trị IV.

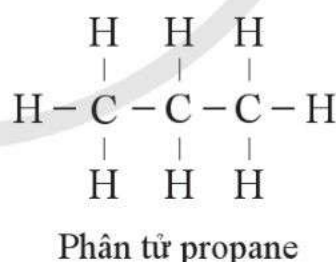
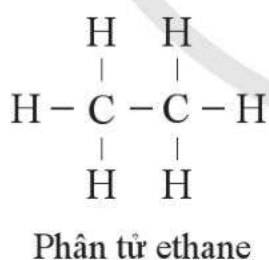
Trong các hợp chất hữu cơ, *liên kết giữa các nguyên tử chủ yếu là liên kết cộng hoá trị, hoá trị của carbon luôn là IV, hydrogen là I, oxygen là II,...*



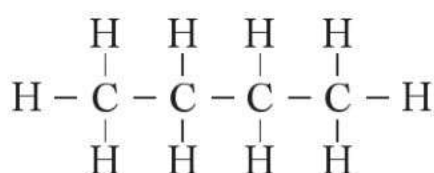
3. Xác định số liên kết của nguyên tử carbon, hydrogen và oxygen trong phân tử methylic alcohol.

2. Mạch carbon

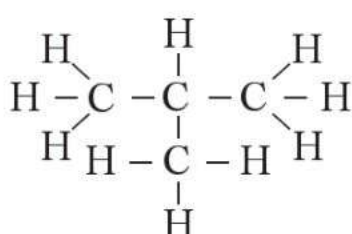
Liên kết trong phân tử ethane (C_2H_6) và propane (C_3H_8) được biểu diễn như sau:



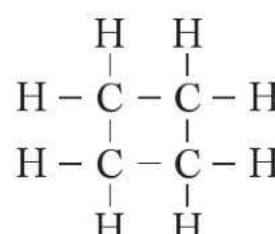
Trong các phân tử trên, *nguyên tử C không chỉ liên kết với nguyên tử H mà còn trực tiếp liên kết với nhau tạo thành mạch carbon* (mạch hở không phân nhánh, mạch hở phân nhánh, mạch vòng).



Mạch hở không phân nhánh



Mạch hở phân nhánh



Mạch vòng

3. Trật tự liên kết trong phân tử

Tiến hành lắp mô hình phân tử C_2H_6O để tìm hiểu trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử.



Lắp mô hình phân tử hợp chất hữu cơ có công thức phân tử C_2H_6O

Chuẩn bị

Dụng cụ: các quả cầu tượng trưng cho các nguyên tử C, H và O; các thanh nối tượng trưng cho liên kết.

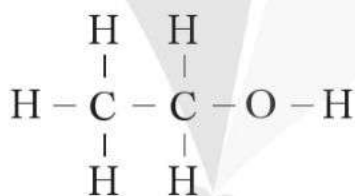
Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Lấy hai quả cầu tượng trưng cho nguyên tử carbon, sáu quả cầu tượng trưng cho nguyên tử hydrogen, một quả cầu tượng trưng cho nguyên tử oxygen và các thanh nối tượng trưng cho liên kết (mỗi thanh nối tượng trưng cho một liên kết).
- Gắn các quả cầu lại với nhau bằng các thanh nối.
- Có thể lắp được bao nhiêu mô hình khác nhau từ những quả cầu và thanh nối trên?
- Biểu diễn liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử C_2H_6O theo mô hình đã lắp được.

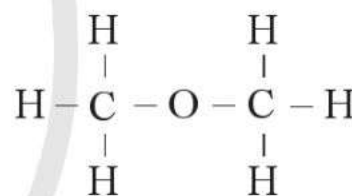
Với công thức phân tử C_2H_6O , có hai trật tự liên kết khác nhau giữa các nguyên tử:



4. Chỉ ra sự khác nhau về trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử ethylic alcohol và dimethyl ether.



Ethylic alcohol
(chất lỏng, tan nhiều trong nước)



Dimethyl ether
(chất khí, ít tan trong nước)

Sự thay đổi trật tự liên kết giữa các nguyên tử trong hai hợp chất trên là nguyên nhân gây nên tính chất khác nhau của chúng.

Mỗi hợp chất hữu cơ có một trật tự liên kết xác định giữa các nguyên tử trong phân tử. Sự thay đổi trật tự liên kết giữa các nguyên tử sẽ làm thay đổi tính chất của hợp chất hữu cơ.

III. CÔNG THỨC PHÂN TỬ VÀ CÔNG THỨC CẤU TẠO HỢP CHẤT HỮU CƠ

1. Công thức phân tử

Công thức phân tử cho biết thành phần nguyên tố và số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố trong phân tử.

Ví dụ: Công thức phân tử của methane là CH_4 , của acetic acid là $C_2H_4O_2$.

2. Công thức cấu tạo

Công thức cấu tạo biểu diễn đầy đủ các liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử hợp chất hữu cơ.

Ví dụ:

Bảng 19.1. Công thức cấu tạo của một số hợp chất hữu cơ

Chất	Công thức cấu tạo đầy đủ	Công thức cấu tạo thu gọn
Ethane	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	CH_3-CH_3
Ethyl alcohol	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$
Dimethyl ether	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array} $	$\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$

Công thức cấu tạo cho biết *trật tự* và *cách thức liên kết* giữa các nguyên tử trong phân tử.



4. Chọn ý kiến đúng trong hai ý kiến sau. Giải thích.

(a) Ứng với một công thức cấu tạo có thể có nhiều công thức phân tử.

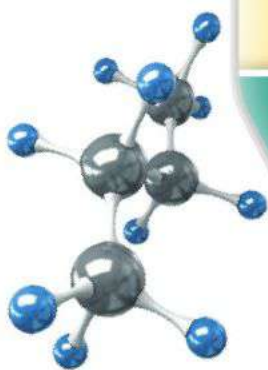
(b) Ứng với một công thức cấu tạo chỉ có một công thức phân tử.



5. Khi đun bếp củi, khói thoát ra có chứa một lượng nhỏ formaldehyde. Đây là một trong những nguyên nhân làm cho khói bếp củi có tính sát trùng. Công thức phân tử của formaldehyde là CH_2O . Hãy viết công thức cấu tạo của formaldehyde.



- Hợp chất của carbon là hợp chất hữu cơ (trừ CO , CO_2 , muối carbonate,...). Hợp chất hữu cơ gồm hai loại: hydrocarbon và dẫn xuất của hydrocarbon.
- Hoá học hữu cơ là ngành hoá học nghiên cứu về các hợp chất hữu cơ.
- Trong các hợp chất hữu cơ, liên kết giữa các nguyên tử chủ yếu là liên kết cộng hoá trị, hoá trị của carbon luôn là IV. Những nguyên tử carbon có thể liên kết với nhau tạo thành các dạng mạch carbon khác nhau.
- Mỗi hợp chất hữu cơ có một trật tự liên kết xác định giữa các nguyên tử trong phân tử.
- Công thức phân tử cho biết thành phần nguyên tố và số lượng nguyên tử của mỗi nguyên tố trong phân tử.
- Công thức cấu tạo của hợp chất hữu cơ cho biết trật tự và cách thức liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử.



Chủ đề 7: GIỚI THIỆU VỀ CHẤT HỮU CƠ, HYDROCARBON VÀ NGUỒN NHIÊN LIỆU

20 HYDROCARBON, ALKANE

Học xong bài học này, em có thể:

- 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 của phản ứng đốt cháy 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.



Quan sát hình 20.1 và dự đoán vai trò của chất lỏng có trong bật lửa gas.

Chất lỏng trong bật lửa gas là hydrocarbon thuộc loại alkane. Vậy alkane là gì?



Hình 20.1. Bật lửa gas

I. KHÁI NIỆM HYDROCARBON

Hydrocarbon là những hợp chất hữu cơ được tạo thành từ hai nguyên tố carbon và hydrogen.

Công thức chung của các hydrocarbon là C_xH_y trong đó x và y lần lượt là số nguyên tử C và H trong phân tử.

Ví dụ: CH_4 , C_2H_4 , C_4H_6 ,...

Ở điều kiện thường, một số hydrocarbon là chất khí, còn lại là chất lỏng hoặc rắn. Các hydrocarbon đều nhẹ hơn nước và hầu như không tan trong nước.

II. ALKANE

1. Khái niệm

Tên gọi và công thức cấu tạo của một số alkane được trình bày trong bảng 20.1.



1. Xăng và dầu hoả là những hỗn hợp của hydrocarbon ở dạng lỏng. Dự đoán hiện tượng xảy ra khi cho xăng và dầu hoả vào nước.

Bảng 20.1. Tên gọi và công thức cấu tạo của một số alkane

Tên gọi	Công thức phân tử	Công thức cấu tạo thu gọn
Methane	CH ₄	CH ₄
Ethane	C ₂ H ₆	CH ₃ – CH ₃
Propane	C ₃ H ₈	CH ₃ – CH ₂ – CH ₃
Butane	C ₄ H ₁₀	CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃

Các hydrocarbon trên đều có cấu tạo mạch hở và trong phân tử chỉ có các liên kết đơn.

Alkane là những hydrocarbon mạch hở, chỉ chứa các liên kết đơn trong phân tử.

Công thức chung của các alkane là C_nH_{2n+2} (n ≥ 1), trong đó n là số nguyên tử C trong phân tử.

2. Phản ứng cháy

Tiến hành thí nghiệm sau để tìm hiểu về phản ứng cháy của butane.



Thí nghiệm

Chuẩn bị

- Dụng cụ: ống nghiệm, kẹp ống nghiệm, giá thí nghiệm, ống hút nhỏ giọt.
- Hoá chất: butane (trong bật lửa gas), nước vôi trong.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Lắp ống nghiệm vào giá, bật bật lửa gas và đưa vào gần miệng ống nghiệm đến khi thấy thành ống nghiệm mờ đi thì dừng lại (hình 20.2).
- Xoay ống nghiệm lại, cho khoảng 5 mL nước vôi trong vào ống nghiệm và lắc nhẹ.
- Quan sát thí nghiệm, mô tả và giải thích các hiện tượng xảy ra.



Hình 20.2. Thí nghiệm đốt cháy butane



2. Chỉ ra các alkane trong những hydrocarbon sau:

- CH₃ – CH₂ – CH₃
- CH₂ = CH₂
- CH₃ – CH₂ – CH₂ – CH₃
- $$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{array}$$



1. Hydrocarbon A là alkane có khối lượng phân tử là 44 amu. Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của A.

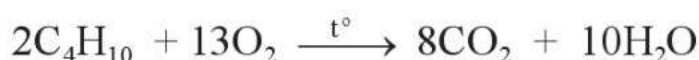


3. Hiện tượng nào trong thí nghiệm chứng tỏ butane cháy tạo ra khí CO₂?



2. Tính lượng nhiệt toả ra khi đốt cháy hỗn hợp gồm 0,4 mol butane và 0,6 mol propane. Biết rằng lượng nhiệt toả ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol butane và 1 mol propane lần lượt là 2 877 kJ và 2 220 kJ.

Phản ứng cháy của butane toả ra nhiều nhiệt, tạo ra CO₂ và H₂O theo phương trình hoá học:



Tương tự butane, nhiều alkane khác như methane, ethane, propane,... đều rất dễ cháy. Phản ứng cháy của các alkane đều tạo ra CO_2 , H_2O và toả ra nhiều nhiệt.

3. Ứng dụng làm nhiên liệu của alkane

Các alkane cháy thường sinh ra nhiều nhiệt. Vì vậy, chúng trở thành nguồn nhiên liệu quan trọng được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của đời sống và sản xuất.

Tìm hiểu thêm

Biogas được sản xuất trong một số trang trại ở nước ta và nhiều nước trên thế giới. Vậy biogas được tạo ra như thế nào?

- Methane là thành phần chính của khí thiên nhiên, khí mỏ dầu, biogas,... được dùng để đun nấu, làm nhiên liệu cho các nhà máy luyện kim, gốm sứ, nhà máy điện,...
- Propane, butane là thành phần chính của khí hoá lỏng (LPG – Liquid Petroleum Gas) được dùng để đun nấu, làm nhiên liệu cho một số động cơ, chạy máy phát điện,...
- Xăng, dầu hoả, dầu diesel với thành phần chính là các alkane ở thể lỏng được sử dụng làm nhiên liệu cho các loại phương tiện giao thông vận tải và nhiều loại động cơ khác.



Khí thiên nhiên và khí mỏ dầu là nhiên liệu ít gây ô nhiễm hơn so với than mỏ, có hiệu quả cao trong sản xuất công nghiệp. Kể tên một số nhà máy sử dụng khí thiên nhiên hoặc khí mỏ dầu làm nhiên liệu ở nước ta.

Em có biết

Băng cháy – nguồn năng lượng của tương lai

Băng cháy là khí thiên nhiên hydrate (Natural Gas Hydrates) được hình thành dưới áp suất cao và nhiệt độ thấp, ở những nơi có nhiều nước và khí methane. Từ 1 m^3 băng cháy có thể tách ra 155 m^3 khí methane. Trữ lượng băng cháy toàn cầu lên tới hàng nghìn tỉ m^3 , nhưng vẫn chưa được khai thác vì còn gặp nhiều khó khăn về mặt kĩ thuật. Trong tương lai khi băng cháy được khai thác, đó sẽ là một nguồn năng lượng to lớn.



- Hydrocarbon là những hợp chất hữu cơ được tạo thành từ hai nguyên tố carbon và hydrogen.
- Alkane là những hydrocarbon mạch hở, chỉ chứa các liên kết đơn trong phân tử, có công thức chung là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n \geq 1$).
- Alkane dễ cháy, tạo ra CO_2 , H_2O và sinh ra nhiều nhiệt.
- Một số alkane là nhiên liệu quan trọng trong đời sống và sản xuất.

Chủ đề 7: GIỚI THIỆU VỀ CHẤT HỮU CƠ, HYDROCARBON VÀ NGUỒN NHIÊN LIỆU

21 ALKENE

Học xong bài học này, em có thể:

- Nêu được khái niệm 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 (nước brom), phản ứng trùng hợp). Viết được phương trình hoá học của các phản ứng 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).



Quan sát hình 21.1 và cho biết các đồ vật trong đó được làm từ loại vật liệu nào.

Vật liệu dùng để sản xuất các đồ vật trên được tổng hợp từ những hydrocarbon thuộc loại alkene. Vậy alkene là gì?

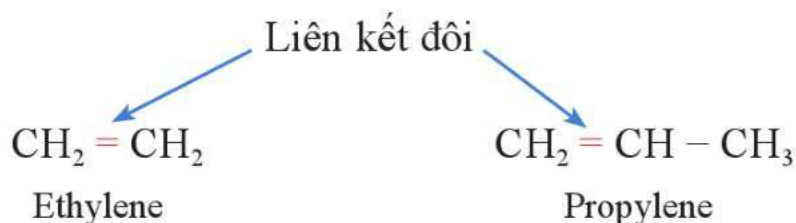


Hình 21.1. Một số đồ gia dụng

I. KHÁI NIỆM ALKENE

Alkene là những hydrocarbon mạch hở, trong phân tử có một liên kết đôi.

Ví dụ:



1. So sánh đặc điểm cấu tạo phân tử của alkane và alkene. Cho ví dụ minh họa.

Alkene có công thức chung là C_nH_{2n} ($n \geq 2$).

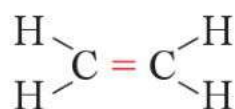


1. Viết công thức cấu tạo của các alkene có công thức phân tử C_4H_8 .

II. ETHYLENE

1. Công thức cấu tạo và tính chất vật lí

Ethylene có công thức phân tử C_2H_4 và công thức cấu tạo như sau:



Công thức cấu tạo thu gọn: $CH_2 = CH_2$

Trong phân tử ethylene, giữa hai nguyên tử carbon có một liên kết đôi. Trong liên kết đôi có một liên kết kém bền, chính liên kết này tạo ra những tính chất hoá học đặc trưng cho ethylene nói riêng và các alkene khác nói chung.

Ở điều kiện thường, ethylene là chất khí không màu, không mùi, nhẹ hơn không khí, ít tan trong nước.

2. Tính chất hoá học

Phản ứng làm mất màu nước bromine

Tiến hành thí nghiệm sau để tìm hiểu phản ứng của ethylene với nước bromine.



Thí nghiệm 1

Chuẩn bị

- Dụng cụ: ống cao su dẫn khí, ống thuỷ tinh, ống nghiệm, kẹp ống nghiệm, giá thí nghiệm, ống hút nhỏ giọt.

- Hoá chất: khí ethylene, nước bromine.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Lắp ống nghiệm vào giá, cho vào ống nghiệm khoảng 2 mL nước bromine.
- Nối ống thuỷ tinh với ống dẫn khí ethylene, sau đó dẫn khí ethylene vào nước bromine (hình 21.2).
- Quan sát thí nghiệm, mô tả và giải thích các hiện tượng xảy ra.



Hình 21.2. Thí nghiệm ethylene tác dụng với nước bromine

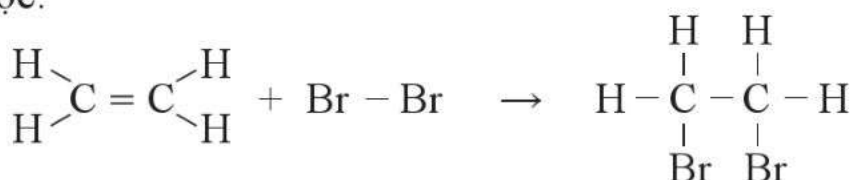


2. Hiện tượng nào trong thí nghiệm 1 chứng tỏ có phản ứng hoá học xảy ra khi dẫn ethylene vào nước bromine?



2. Dự đoán hiện tượng xảy ra khi dẫn từ từ mỗi khí C_2H_4 và C_2H_6 qua từng ống nghiệm chứa nước bromine.

Ethylene phản ứng với Br_2 trong dung dịch theo phương trình hoá học:



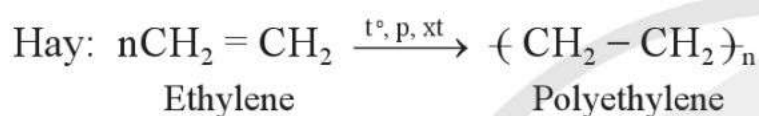
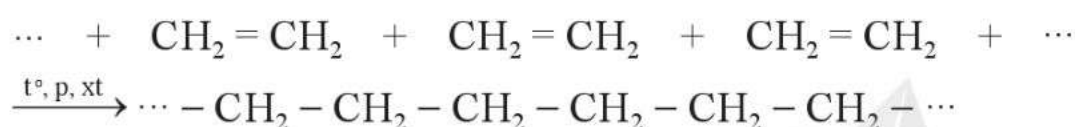
Viết gọn: $CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow BrCH_2 - CH_2Br$

Trong phản ứng trên, phân tử bromine đã cộng hợp vào nối đôi $\text{>C}=\text{C}<$ trong phân tử ethylene, liên kết kém bền trong liên kết đôi bị phá vỡ để tạo thành sản phẩm. Phản ứng trên được gọi là *phản ứng cộng*.

Tương tự ethylene, các alkene khác cũng làm mất màu nước bromine.

Phản ứng trùng hợp

Ở điều kiện thích hợp, các phân tử ethylene cộng hợp liên tiếp với nhau, liên kết kém bền trong liên kết đôi của phân tử ethylene bị phá vỡ theo phương trình hoá học sau:



Nhiều phân tử ethylene liên kết với nhau tạo ra phân tử mới có khối lượng rất lớn gọi là polyethylene (PE).

Những phản ứng như trên được gọi là *phản ứng trùng hợp*.

Tương tự ethylene, nhiều alkene khác cũng tham gia phản ứng trùng hợp.

Phản ứng cháy

Tiến hành thí nghiệm sau để tìm hiểu phản ứng cháy của ethylene.



Thí nghiệm 2

Chuẩn bị

- Dụng cụ: ống cao su, ống thủy tinh vuốt nhọn, giá thí nghiệm.
- Hoá chất: khí ethylene.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Nối ống thủy tinh vuốt nhọn với ống dẫn khí ethylene, sau đó kẹp vào giá thí nghiệm. Cho khí ethylene qua ống thủy tinh vuốt nhọn rồi đốt.
- Quan sát thí nghiệm, mô tả và giải thích các hiện tượng xảy ra.



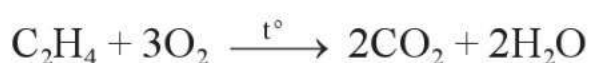
3. Những hydrocarbon nào sau đây có thể tham gia phản ứng trùng hợp?

- (a) CH_4
- (b) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
- (c) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$
- (d) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$



4. Làm thế nào để xác định có khí CO_2 tạo ra khi đốt cháy ethylene?

Ethylene dễ cháy tạo ra CO_2 và H_2O theo phương trình hoá học:



Tương tự ethylene, các alkene khác khi cháy đều tạo ra khí CO_2 và H_2O .

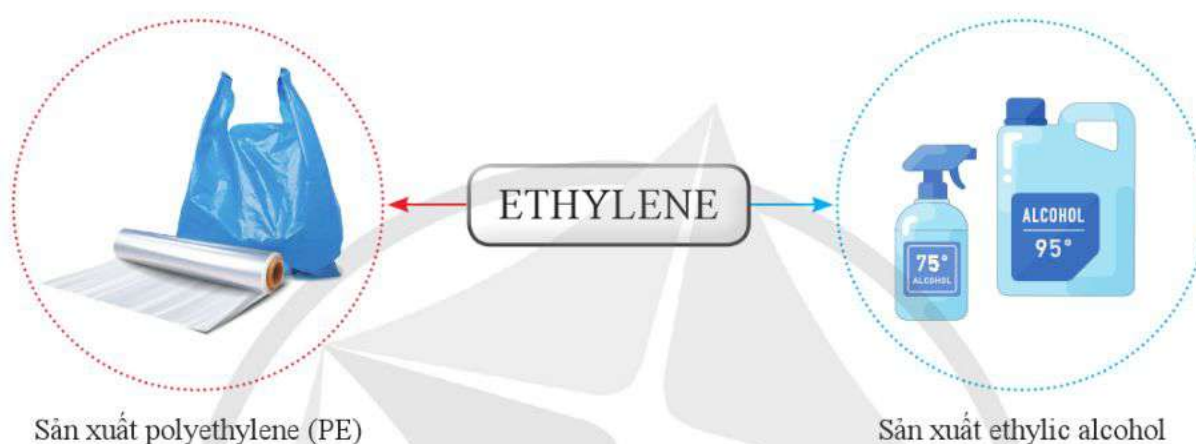


1,2-dichloroethane ($\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$) là hoá chất được sản xuất với một khối lượng lớn trong công nghiệp. 1,2-dichloroethane được sản xuất bằng cách cho ethylene tác dụng với Cl_2 có mặt xúc tác FeCl_3 .

Phương pháp trên dựa vào tính chất nào của ethylene? Viết phương trình hoá học minh hoạ.

3. Ứng dụng

Một số ứng dụng quan trọng của ethylene được trình bày trong hình 21.3.



Hình 21.3. Một số ứng dụng chủ yếu của ethylene

Tìm hiểu thêm

Ethylene và sự chín của trái cây

Chuẩn bị ba quả chuối xanh và một quả chuối vừa chín, hai túi zipper. Cho hai quả chuối xanh vào túi thứ nhất, quả chuối xanh còn lại và quả chuối chín vào túi thứ hai, đóng kín hai túi. Theo dõi quá trình chín của chuối trong hai túi. Tìm hiểu tác dụng của ethylene đối với sự chín của trái cây và giải thích hiện tượng quan sát được.

Em có biết

Điều chế ethylene từ ethylic alcohol

Đun nóng ethylic alcohol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) với H_2SO_4 đặc ở nhiệt độ thích hợp sẽ thu được khí C_2H_4 . Phương pháp này được sử dụng để điều chế C_2H_4 trong phòng thí nghiệm.



- Alkene là những hydrocarbon mạch hở, trong phân tử có một liên kết đôi, có công thức chung là C_nH_{2n} ($n \geq 2$).
- Ethylene là chất khí không màu, không mùi, ít tan trong nước và có công thức cấu tạo $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$.
- Ethylene tham gia phản ứng với nước bromine, phản ứng trùng hợp, phản ứng cháy.
- Ethylene được sử dụng để sản xuất polyethylene (PE), ethylic alcohol,...

Chủ đề 7: GIỚI THIỆU VỀ CHẤT HỮU CƠ, HYDROCARBON VÀ NGUỒN NHIÊN LIỆU

22 NGUỒN NHIÊN LIỆU

Học xong bài học này, em có thể:

- 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 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.



Quan sát hình 22.1 và cho biết trong đó có những loại nhiên liệu nào đã được sử dụng. Loại nhiên liệu nào được tạo ra từ dầu mỏ?



Hình 22.1. Một số loại nhiên liệu

I. DẦU MỎ

1. Khái niệm, thành phần và trạng thái tự nhiên

Dầu mỏ là chất lỏng, sánh, thường có màu nâu sẫm, không tan trong nước và nhẹ hơn nước.

Về thành phần, dầu mỏ là một hỗn hợp phức tạp gồm hàng trăm hydrocarbon khác nhau. Ngoài hydrocarbon, trong dầu mỏ còn có một lượng nhỏ các hợp chất hữu cơ chứa O, N, S,... Dầu mỏ chứa ít lưu huỳnh có giá trị cao hơn dầu mỏ chứa nhiều lưu huỳnh.

Trong tự nhiên, dầu mỏ tập trung với khối lượng lớn tạo thành các mỏ dầu nằm dưới sâu trong đất liền hay ở dưới biển.



1. Nêu trạng thái, màu sắc và khả năng tan trong nước của dầu mỏ.



1. Khi khai thác và vận chuyển dầu mỏ phải áp dụng nhiều biện pháp để dầu không tràn ra biển. Giải thích ý nghĩa của việc làm trên.



2. Dầu mỏ được khai thác như thế nào?



1. Nêu tên một số mỏ dầu đã và đang được khai thác ở nước ta.

2. Cấu tạo mỏ dầu và cách khai thác

Mỏ dầu thường có ba lớp: trên cùng là khí, ở giữa là dầu và đáy là nước mặn.

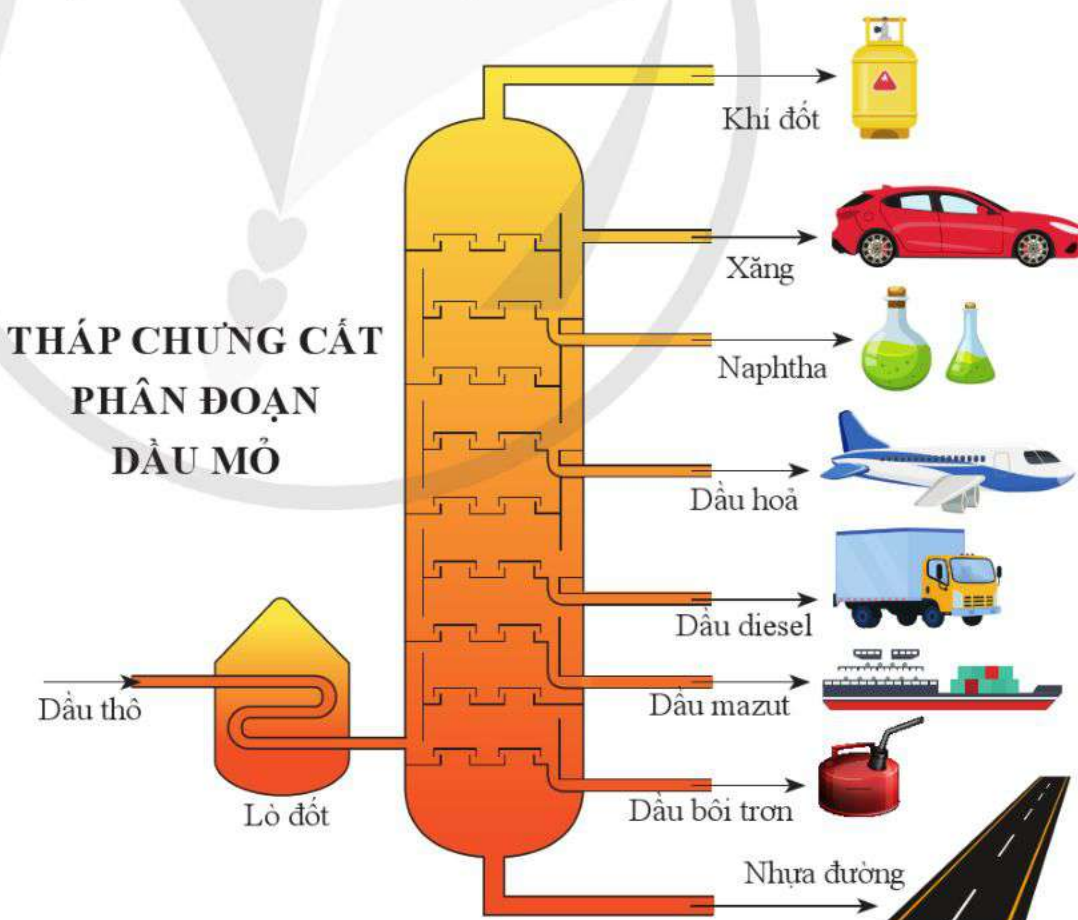
Để khai thác dầu mỏ, người ta khoan và đặt ống dẫn xuống tới lớp dầu lỏng (còn gọi là giếng dầu). Ở giai đoạn đầu, do áp suất trong mỏ dầu cao nên dầu lỏng thường theo ống tự phun lên. Sau một thời gian, khi áp suất trong mỏ dầu giảm đi, phải bơm nước hoặc khí xuống để đẩy dầu lên.

Dầu mỏ của Việt Nam tập trung chủ yếu ở thềm lục địa phía Nam và chứa ít lưu huỳnh nên có giá trị cao. Mỏ Bạch Hổ là mỏ dầu đầu tiên của Việt Nam, được đi vào khai thác từ năm 1987.

3. Các sản phẩm chế biến từ dầu mỏ

Dầu thô sau khi sơ chế được đem chưng cất trong tháp. Trong quá trình chưng cất, các sản phẩm được tách ra từ tháp chưng cất ở những khoảng nhiệt độ khác nhau (hình 22.2).

Một số sản phẩm thu được sau khi chưng cất tiếp tục được chuyển hoá thành các sản phẩm có giá trị hơn.



Hình 22.2. Sơ đồ chưng cất dầu mỏ và ứng dụng của các sản phẩm



3. Nêu tên một số sản phẩm được tách ra khi chưng cất và chuyển hoá từ dầu mỏ.

II. KHÍ THIÊN NHIÊN VÀ KHÍ MỎ DẦU

1. Khí thiên nhiên

Khí thiên nhiên là khí chứa trong các mỏ riêng biệt nằm trong đất liền hoặc ngoài biển. Thành phần chính của khí thiên nhiên là methane (có thể chiếm tới 95% về thể tích), phần còn lại là ethane, propane, carbon dioxide, hydrogen sulfide, hơi nước,...

Khí thiên nhiên được khai thác bằng cách khoan xuống mỏ khí và đặt đường ống để dẫn khí lên. Khí thu từ mỏ được sơ chế để loại bỏ các khí H_2S , CO_2 , hơi nước,... trước khi đưa vào sử dụng.

2. Khí mỏ dầu

Khí mỏ dầu (khí đồng hành) là khí có trong các mỏ dầu và được khai thác cùng với quá trình khai thác dầu mỏ.

Trong khí mỏ dầu, tỉ lệ methane thường thấp hơn so với trong khí thiên nhiên và thay đổi trong phạm vi rộng, trong khi những hydrocarbon khác trong khí mỏ dầu lại chiếm tỉ lệ cao hơn so với trong khí thiên nhiên.

Khí thiên nhiên và khí mỏ dầu được dùng làm nhiên liệu hoặc nguyên liệu trong công nghiệp hoá chất.



2. Một loại khí thiên nhiên gồm CH_4 , C_2H_6 (các khí khác không đáng kể) với tỉ lệ phần trăm về thể tích tương ứng là 95% và 5%.

a) Tính khối lượng của 1 mol khí thiên nhiên nêu trên.

b) Tính lượng nhiệt toả ra khi đốt cháy hoàn toàn 167 gam khí thiên nhiên trên. Biết rằng, lượng nhiệt toả ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 mol CH_4 và 1 mol C_2H_6 lần lượt là 890 kJ và 1 560 kJ.

III. NHIÊN LIỆU

1. Khái niệm

Từ xa xưa, con người đã dùng củi để đun nấu, thắp sáng hoặc sưởi ấm. Hiện nay, một lượng lớn than, dầu, khí,... được đốt cháy để tạo ra năng lượng phục vụ đời sống và sản xuất, đó là các nhiên liệu.

Nhiên liệu là những chất cháy được, khi cháy toả nhiệt và phát sáng ^[1].

Dựa vào trạng thái ở điều kiện thường, nhiên liệu được chia thành ba loại: rắn, lỏng và khí.

2. Cách sử dụng một số loại nhiên liệu

Gas, xăng, dầu hoả, than,... là những nhiên liệu phổ biến và quan trọng đối với đời sống và công nghiệp. Một số ứng dụng chính và những chú ý cần thiết khi sử dụng các loại nhiên liệu trên như sau:



4. Nhiên liệu là gì? Cho ví dụ về một số loại nhiên liệu rắn, lỏng và khí.

[1] Đây là khái niệm dành cho các loại nhiên liệu thông thường. Nhiên liệu theo nghĩa rộng còn có cả nhiên liệu hạt nhân,...



3. Trong ba loại nhiên liệu rắn, lỏng, khí, loại nhiên liệu nào dễ đốt cháy hoàn toàn nhất?



2. Giải thích ý nghĩa của các việc làm sau:

a) Xăng, dầu được phun vào động cơ dưới dạng hạt rất nhỏ cùng với không khí.

b) Trong các nhà máy nhiệt điện, than được nghiền nhỏ và thổi cùng với không khí vào trong buồng đốt để đốt.

Tìm hiểu thêm

Về việc giảm phát thải khí nhà kính

Tìm hiểu các biện pháp nhằm giảm phát thải khí nhà kính (CO_2) trong lĩnh vực sử dụng năng lượng mà nước ta đang thực hiện.

- Than là nhiên liệu rắn, cháy chậm, khó cháy hoàn toàn. Than cháy tạo ra nhiều xỉ, khói và một số khí độc hại.

Hiện nay, than được sử dụng chủ yếu trong luyện kim, làm nhiên liệu cho nhà máy nhiệt điện.

Cần hạn chế sử dụng than để đun nấu trong khu đông dân cư. Trong công nghiệp, cần áp dụng các biện pháp để nâng cao hiệu suất phản ứng đốt cháy than, xử lý tốt khí thải và tro, xỉ sinh ra khi đốt cháy than.

- Xăng, dầu là nhiên liệu lỏng, cháy nhanh, dễ cháy hoàn toàn, không tạo xỉ.

Xăng, dầu là nhiên liệu rất quan trọng được sử dụng cho các loại động cơ đốt trong như: xe máy, ô tô, tàu, thuyền, máy phát điện.

Cần thường xuyên kiểm tra hoạt động của các thiết bị để nâng cao hiệu quả quá trình đốt cháy xăng, dầu và giảm ô nhiễm môi trường.

Xăng, dầu dễ bắt lửa và cháy mãnh liệt, vì vậy, việc sử dụng và bảo quản xăng, dầu phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về phòng chống cháy, nổ.

- Gas là nhiên liệu khí, có thành phần chủ yếu là C_3H_8 và C_4H_{10} . Gas dễ cháy hoàn toàn, tỏa nhiều nhiệt, không tạo xỉ và hầu như không tạo muội, ít gây ô nhiễm môi trường.

Việc đốt cháy gas cần được thực hiện với những thiết bị chuyên dụng như bếp gas, đèn khò gas,...

Khi sử dụng và vận chuyển gas cần tuân thủ các quy định phòng chống cháy, nổ. Các thiết bị như bếp gas, bình gas phải đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật. Không tự tiện san chiết gas và xử lý kịp thời, đúng cách khi có sự rò rỉ khí gas.

Em có biết

Lượng khí CO_2 tạo ra khi đốt cháy nhiên liệu

Lượng khí CO_2 phát thải vào không khí do quá trình đốt cháy nhiên liệu năm 2021 của thế giới là 36,3 tỉ tấn, trong đó từ than đá là 15,3 tỉ tấn, từ khí thiên nhiên là 7,5 tỉ tấn, từ xăng, dầu là 10,7 tỉ tấn, còn lại là từ các nguồn nhiên liệu khác.



- Thành phần chính của dầu mỏ là các hydrocarbon.
- Gas, xăng, dầu hoả, dầu diesel, dầu nhờn, nhựa đường,... là các sản phẩm từ dầu mỏ.
- Thành phần chính của khí thiên nhiên và khí mỏ dầu là methane.
- Nhiên liệu là những chất cháy được, khi cháy toả nhiệt và phát sáng. Nhiên liệu được chia thành ba loại: rắn, lỏng và khí.
- Hiện nay, gas, xăng, dầu hoả và than là những nguồn nhiên liệu quan trọng của đời sống và sản xuất. Khi sử dụng nhiên liệu, phải áp dụng các biện pháp nâng cao hiệu suất đốt cháy nhiên liệu, đảm bảo an toàn và tránh gây ô nhiễm môi trường.

Bài tập (Chủ đề 7)

- Xác định chất hữu cơ trong số các chất sau: C_3H_8 , Na_2CO_3 , $C_2H_4O_2$, C_2H_7N , SO_2 , NH_3 .
- Cách biểu diễn những công thức cấu tạo nào sau đây là của cùng một chất? Vì sao?

(a) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

(b) $CH_3-CH_2-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH_2}$

(c) $CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_3$

(d) $\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH_2}-CH_2-CH_3$

(e) $CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_3$

(g) $\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_3$
- Chỉ ra những hydrocarbon có khả năng làm mất màu nước bromine trong các hydrocarbon sau:

(a) CH_3-CH_3

(b) $CH_2=CH-CH_3$

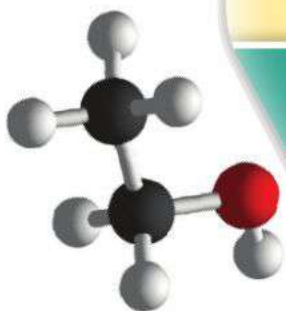
(c) $CH_3-CH_2-CH_3$

(d) $CH_2=CH_2$
- Nêu tên một số sản phẩm thu được trong quá trình chưng cất dầu mỏ. Thành phần chính của khí thiên nhiên, xăng, dầu hoả là gì?
- Nhiệt lượng toả ra khi đốt cháy một số chất (dùng làm nhiên liệu) được ghi trong bảng sau:

Chất	Methane CH_4 (khí)	Butane C_4H_{10} (khí)	Hydrogen H_2 (khí)	Ethane C_2H_6 (khí)
Nhiệt lượng toả ra (kJ/g)	55,5	49,5	141,8	51,9

Với cùng một khối lượng, cho biết:

- Chất nào ở trên khi cháy toả ra nhiệt lượng lớn nhất?
- Chất nào khi cháy phát thải ít CO_2 nhất?
- Chất nào khi cháy phát thải nhiều CO_2 nhất?



CHỦ ĐỀ 8: ETHYLIC ALCOHOL VÀ ACETIC ACID

23 ETHYLIC ALCOHOL

Học xong bài học này, em có thể:

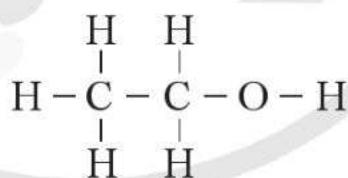
- Viết được công phân tử, công thức cấu tạo và nêu được đặc điểm cấu tạo của ethylic alcohol; Quan sát mẫu vật hoặc hình ảnh, trình bày được một số tính chất vật lí của ethylic alcohol: trạng thái, màu sắc, mùi vị, tính tan, khối lượng riêng, nhiệt độ sôi; Nêu được khái niệm và ý nghĩa của độ cồn.
- Trình bày được tính chất hoá học của ethylic alcohol: phản ứng cháy, phản ứng với natri. 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 natri 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.



Từ gạo, ngô, khoai, sắn và vỏ bào mùn cưa điều chế được một chất lỏng có nhiều ứng dụng trong sản xuất, đời sống và pha vào xăng để làm nhiên liệu. Vậy chất lỏng đó có thành phần, cấu tạo và tính chất như thế nào?

I. CẤU TẠO PHÂN TỬ

Ethylic alcohol (ethanol) có công thức phân tử là C_2H_6O và có công thức cấu tạo là:



Công thức cấu tạo thu gọn: $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ hoặc $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

Trong phân tử ethylic alcohol có một nguyên tử H không liên kết với nguyên tử C mà liên kết với O tạo thành nhóm $-\text{OH}$. Chính nhóm $-\text{OH}$ này khiến cho ethylic alcohol có những tính chất đặc trưng.

II. TÍNH CHẤT VẬT LÍ



2. Dùng ống hút nhỏ giọt lấy khoảng 2 mL ethylic alcohol cho vào ống nghiệm. Quan sát và nêu trạng thái, màu sắc của ethylic alcohol.



1. Nêu sự khác nhau về cấu tạo của phân tử ethylic alcohol và phân tử ethane.



Hình 23.1. Ethylic alcohol (ethanol)

Ethylic alcohol là chất lỏng, không màu, có mùi đặc trưng, vị cay, tan vô hạn trong nước, hoà tan được nhiều chất như iodine, benzene, xăng,...

Ethylic alcohol sôi ở 78,3 °C và có khối lượng riêng là 0,789 gam/cm³ ở 20 °C.

Độ cồn là số mililit ethylic alcohol nguyên chất có trong 100 mL dung dịch ở 20 °C ^[1].

Ví dụ: Dung dịch ethylic alcohol có độ cồn là 45 (kí hiệu 45°) có nghĩa là trong 100 mL dung dịch ethylic alcohol có 45 mL ethylic alcohol nguyên chất.

III. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

1. Phản ứng cháy của ethylic alcohol

Tiến hành thí nghiệm sau để tìm hiểu phản ứng cháy của C₂H₅OH.



Thí nghiệm 1

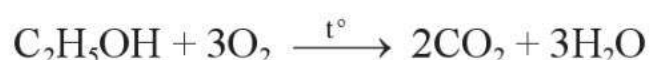
Chuẩn bị

- Dụng cụ: bát sứ, tấm bìa màu đen, ống nghiệm, kẹp ống nghiệm, giá để ống nghiệm.
- Hoá chất: C₂H₅OH, nước vôi trong.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Cho 1 mL C₂H₅OH vào bát sứ, đặt tấm bìa đen sau bát sứ, châm lửa, quan sát màu ngọn lửa.
- Úp ống nghiệm phía trên ngọn lửa, khi lửa tắt xoay ống nghiệm lại, rót 3 – 4 mL nước vôi trong vào ống nghiệm, lắc đều.
- Quan sát thí nghiệm, mô tả và giải thích các hiện tượng xảy ra.

Ethylic alcohol cháy với ngọn lửa xanh mờ, toả nhiều nhiệt, tạo ra CO₂ và H₂O theo phương trình hoá học:



[1] Trong các đồ uống có cồn (bia, rượu,...), ngoài ethylic alcohol và nước thường có các chất khác.



1. Có hai ống nghiệm, ống (1) chứa 3 mL nước, ống (2) chứa 3 mL C₂H₅OH. Thêm 2 mL xăng vào mỗi ống nghiệm, lắc nhẹ sau đó để yên.

Dự đoán các hiện tượng xảy ra trong hai ống nghiệm.

2. Trong mỗi dung dịch sau có bao nhiêu mL ethylic alcohol?

- 50 mL dung dịch ethylic alcohol 30°.
- 40 mL dung dịch ethylic alcohol 45°.



3. Hiện tượng nào trong thí nghiệm 1 chứng tỏ trong ethylic alcohol có carbon?



1. Trên chai đựng ethylic alcohol có các kí hiệu:



Nêu ý nghĩa của các kí hiệu trên. Cần phải làm gì khi sử dụng và lưu trữ ethylic alcohol?

2. Phản ứng của ethylic alcohol với natri

Tiến hành thí nghiệm sau để tìm hiểu phản ứng của C_2H_5OH với Na.



4. Những chất nào sau đây phản ứng được với Na?

- (a) $CH_3 - OH$
- (b) $CH_3 - CH_2 - CH_3$
- (c) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$
- (d) H_2O

Viết các phương trình hoá học minh hoạ.



Thí nghiệm 2

Chuẩn bị

- Dụng cụ: ống nghiệm, giá thí nghiệm, ống hút nhỏ giọt.
- Hoá chất: C_2H_5OH , Na.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Lắp ống nghiệm vào giá thí nghiệm, cho vào ống nghiệm khoảng 4 mL ethylic alcohol. Cắt lấy một mẫu nhỏ Na (cỡ hạt đậu xanh) cho vào ống nghiệm trên.
- Quan sát thí nghiệm, mô tả và giải thích các hiện tượng xảy ra.

Ethylic alcohol tác dụng với Na tạo ra H_2 theo phương trình hoá học:



Trong phản ứng trên, nguyên tử H trong nhóm $-OH$ đã được thay thế bởi nguyên tử Na.

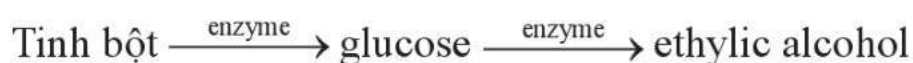
Nhóm $-OH$ trong phân tử đã tạo ra những tính chất hoá học đặc trưng của ethylic alcohol.

IV. ĐIỀU CHẾ ETHYLIC ALCOHOL

Điều chế ethylic alcohol từ tinh bột và từ ethylene là hai phương pháp quan trọng và phổ biến hiện nay.

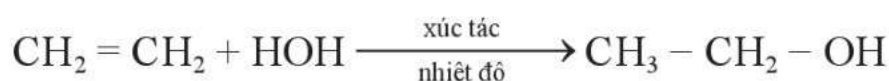
1. Điều chế từ tinh bột

Việc điều chế C_2H_5OH từ tinh bột diễn ra nhờ tác dụng của enzyme theo sơ đồ sau:



2. Điều chế từ C_2H_4

Trong công nghiệp, một lượng lớn C_2H_5OH được sản xuất từ C_2H_4 theo sơ đồ sau:



Trong phản ứng trên, mỗi phân tử ethylene đã cộng thêm một phân tử nước để tạo thành một phân tử ethylic alcohol.



2. Rượu uống thường được làm từ nguyên liệu gạo, ngô, sắn,... Tìm hiểu cách làm rượu uống từ một trong những nguyên liệu trên.

V. ỨNG DỤNG CỦA ETHYLIC ALCOHOL

Ethylic alcohol được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực của đời sống và sản xuất. Những ứng dụng chủ yếu của ethylic alcohol được trình bày trong hình 23.3.



Hình 23.3. Sơ đồ một số ứng dụng của ethylic alcohol

Rượu, bia là những đồ uống khá phổ biến ở nhiều nước. Tuy nhiên, ethanol trong rượu, bia có khả năng kích thích thần kinh, gây nghiện, gây ung thư và nhiều căn bệnh khác. Do đó, việc lạm dụng rượu, bia sẽ gây hại cho sức khỏe và có thể dẫn tới những hậu quả nghiêm trọng khác. Chính vì vậy, nhiều quốc gia đã ban hành những văn bản pháp lí về việc sử dụng rượu, bia. Nước ta quy định những người dưới 18 tuổi không được uống rượu, bia.



- Ethylic alcohol là chất lỏng, không màu, dễ bay hơi và tan vô hạn trong nước.
- Độ cồn là số mililit ethylic alcohol nguyên chất có trong 100 mL dung dịch ở 20 °C.
- Ethylic alcohol dễ cháy tạo ra CO_2 và H_2O , tác dụng với Na giải phóng H_2 .
- Ethylic alcohol được điều chế bằng cách lên men tinh bột hoặc cho C_2H_4 tác dụng với nước.
- Ethylic alcohol được dùng làm dung môi, nhiên liệu và nguyên liệu cho sản xuất.
- Lạm dụng rượu, bia có hại cho sức khỏe.

Chủ đề 8: ETHYLIC ALCOHOL VÀ ACETIC ACID

24 ACETIC ACID

Học xong bài học này, em có thể:

- 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 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 phương trình hoá học của các phản ứng 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.
- Trình bày được phương pháp điều chế acetic acid bằng cách lên men ethylic alcohol và ứng dụng của acetic acid (làm nguyên liệu, làm giấm).



Quan sát hình 24.1, mô tả và giải thích hiện tượng xảy ra.

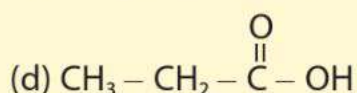
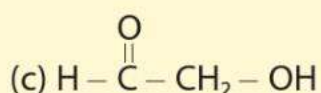
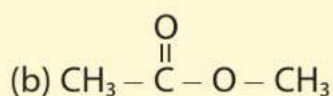
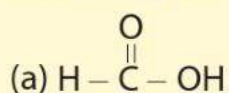
Có hiện tượng trên là do trong giấm ăn có acetic acid. Vậy acetic acid có cấu tạo như thế nào và có những tính chất gì?



Hình 24.1. Thí nghiệm ngâm quả trứng trong giấm ăn

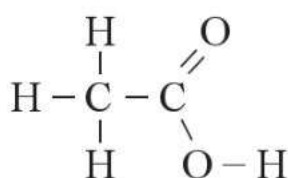


1. Chỉ ra những chất có đặc điểm cấu tạo tương tự cấu tạo của acetic acid trong các chất sau:



I. CẤU TẠO PHÂN TỬ VÀ TÍNH CHẤT VẬT LÍ

Acetic acid có công thức phân tử là $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ và có công thức cấu tạo:



Công thức cấu tạo thu gọn: $\text{CH}_3 - \text{COOH}$ hoặc CH_3COOH .

Trong phân tử acetic acid, nguyên tử C liên kết với nguyên

tử O và nhóm $-OH$ tạo thành nhóm $-C(=O)OH$.

Nhóm $-COOH$ tạo ra những tính chất hoá học đặc trưng cho acetic acid.



2. Dùng ống hút nhỏ giọt lấy khoảng 2 mL acetic acid cho vào ống nghiệm. Quan sát và nêu trạng thái, màu sắc của acetic acid.

Ở điều kiện thường, acetic acid là chất lỏng, không màu, vị chua, tan vô hạn trong nước, sôi ở $118^\circ C$ và có khối lượng riêng là $1,05 \text{ gam/cm}^3$ ở $20^\circ C$.

II. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

1. Tính acid

Tiến hành các thí nghiệm sau để tìm hiểu phản ứng của acetic acid với quỳ tím, base, oxide base, kim loại và đá vôi.



Thí nghiệm 1

Chuẩn bị

- Dụng cụ: mặt kính đồng hồ, ống hút nhỏ giọt, ống nghiệm, giá để ống nghiệm.
- Hoá chất: dung dịch acetic acid 1 M, giấy quỳ tím, dung dịch NaOH 0,1 M, CuO, Zn, đá vôi, dung dịch phenolphthalein.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Đặt mẫu giấy quỳ tím lên mặt kính đồng hồ, nhỏ vào đó một giọt dung dịch acetic acid và quan sát.
- Đặt bốn ống nghiệm có đánh số thứ tự từ (1) đến (4) vào giá để ống nghiệm. Cho 1 mL dung dịch NaOH 0,1 M và một giọt phenolphthalein vào ống (1); một lượng nhỏ (bằng hạt gạo) CuO vào ống (2); một viên kẽm vào ống (3); một mẫu đá vôi vào ống (4); sau đó cho vào mỗi ống nghiệm 1 – 2 mL dung dịch acetic acid 1 M (riêng ống nghiệm số (2), đun nóng nhẹ sau khi nhỏ dung dịch acetic acid).
- Quan sát thí nghiệm, mô tả và giải thích hiện tượng xảy ra trong các ống nghiệm.



Hình 24.2. Acetic acid



3. Trong thí nghiệm 1, sự thay đổi màu của giấy quỳ tím chứng tỏ điều gì?



4. Trong thí nghiệm 1, những dấu hiệu nào chứng tỏ acetic acid đã phản ứng với NaOH? Chất khí nào thoát ra khi cho dung dịch acetic acid vào đá vôi?



1. Viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra khi cho acetic acid tác dụng với: $\text{Cu}(\text{OH})_2$, MgO , Fe .

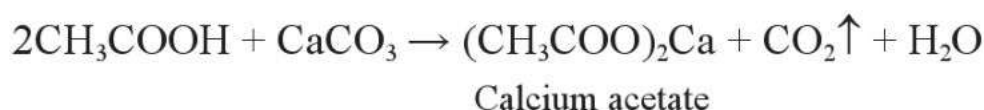
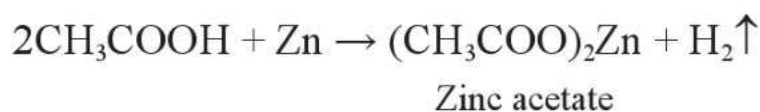
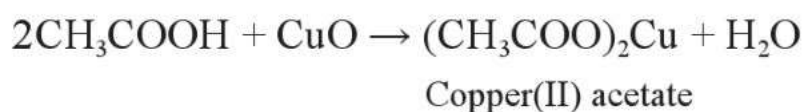
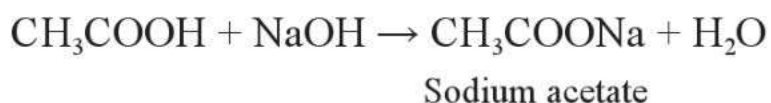


1. Cặn trong ấm đun nước có thành phần chính là CaCO_3 (hình 24.3). Có thể làm sạch cặn bằng giấm ăn. Giải thích cách làm trên, viết phương trình hoá học minh hoạ.



Hình 24.3
Cặn trong ấm đun nước

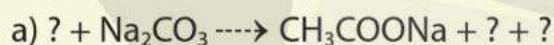
Acetic acid tác dụng với NaOH , CuO , Zn và CaCO_3 trong đá vôi theo các phương trình hoá học sau:



Acetic acid phản ứng được với các base, oxide base, muối carbonate và nhiều kim loại tạo ra muối acetate.



2. Chọn các chất thích hợp để điền vào dấu ? và hoàn thành các phương trình hoá học sau:



2. Tác dụng với alcohol tạo thành ester (phản ứng ester hoá)

Tiến hành thí nghiệm sau để tìm hiểu phản ứng của acetic acid với ethylic alcohol.



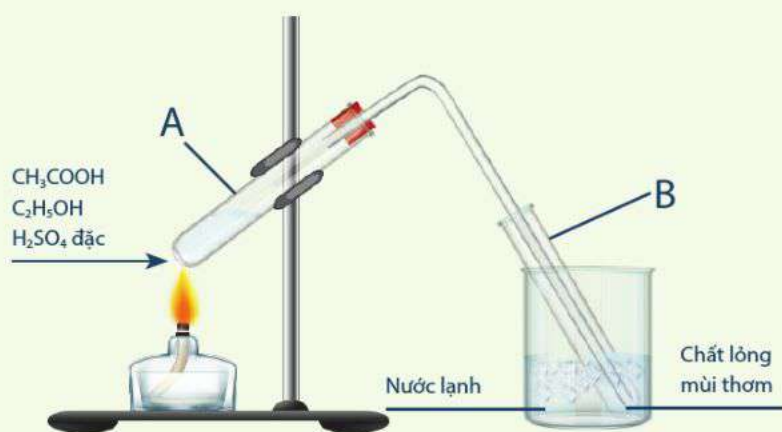
Thí nghiệm 2

Chuẩn bị

- Dụng cụ: ống nghiệm, nút cao su có gắn ống thuỷ tinh gấp khúc, đèn cồn, giá kẹp ống nghiệm, cốc thuỷ tinh, đá viên.
- Hoá chất: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, dung dịch CH_3COOH đặc, dung dịch H_2SO_4 đặc, nước cất.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Cho 2 mL $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, 2 mL dung dịch CH_3COOH đặc vào ống nghiệm A, lắc nhẹ, sau đó thêm tiếp khoảng 5 giọt dung dịch H_2SO_4 đặc và lắp dụng cụ như hình 24.4.
- Đun nóng cẩn thận ống nghiệm A khoảng 5 – 7 phút thì dừng lại. Thêm 2 mL nước cất vào ống nghiệm B rồi lắc nhẹ, sau đó để yên và quan sát.
- Nêu và giải thích hiện tượng xảy ra trong ống nghiệm B.

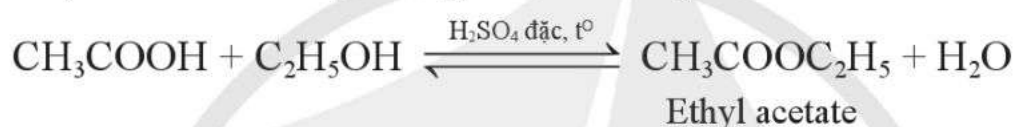


Hình 24.4. Sơ đồ thí nghiệm acetic acid tác dụng với ethylic alcohol

Em có biết

Một số ester của acetic acid là thành phần chính tạo ra mùi thơm của một số loại tinh dầu như tinh dầu hoa hồng, tinh dầu hoa nhài, tinh dầu chuối,... Chất tạo ra mùi thơm của tinh dầu chuối là isoamyl acetate ($\text{CH}_3\text{COOC}_5\text{H}_{11}$). Đó là ester của acetic acid với isoamyl alcohol.

Khi đun nóng và có H_2SO_4 đặc làm xúc tác, acetic acid tác dụng với ethylic alcohol tạo ra *ester* là ethyl acetate theo phương trình hoá học:

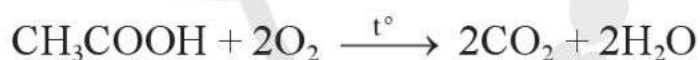


Phản ứng giữa acetic acid và ethylic alcohol tạo ra ester (ethyl acetate) thuộc loại phản ứng ester hoá.

Phản ứng ester hoá diễn ra với tốc độ chậm và không hoàn toàn.

3. Phản ứng cháy

Acetic acid cháy tạo ra CO_2 và H_2O theo phương trình hoá học:



Như vậy, acetic acid có các tính chất chung của acid (làm quỳ tím chuyển sang màu đỏ, tác dụng với base, oxide base, kim loại và muối carbonate); phản ứng với alcohol tạo thành ester (phản ứng ester hoá); phản ứng cháy tạo thành CO_2 và H_2O .



Hình 24.5. Thí nghiệm đốt cháy acetic acid



2. Trên chai đựng acetic acid đặc có các kí hiệu:



Nêu ý nghĩa của các kí hiệu trên. Cần phải làm gì khi sử dụng và lưu trữ acetic acid đặc?

III. ĐIỀU CHẾ ACETIC ACID

Phương pháp lên men dung dịch loãng của ethylic alcohol (rượu nhạt) để điều chế acetic acid là phương pháp có từ cổ xưa và vẫn được sử dụng đến ngày nay.

Theo phương pháp này, nhờ tác dụng của men giấm, ethylic alcohol được chuyển thành acetic acid theo phương trình hoá học sau:



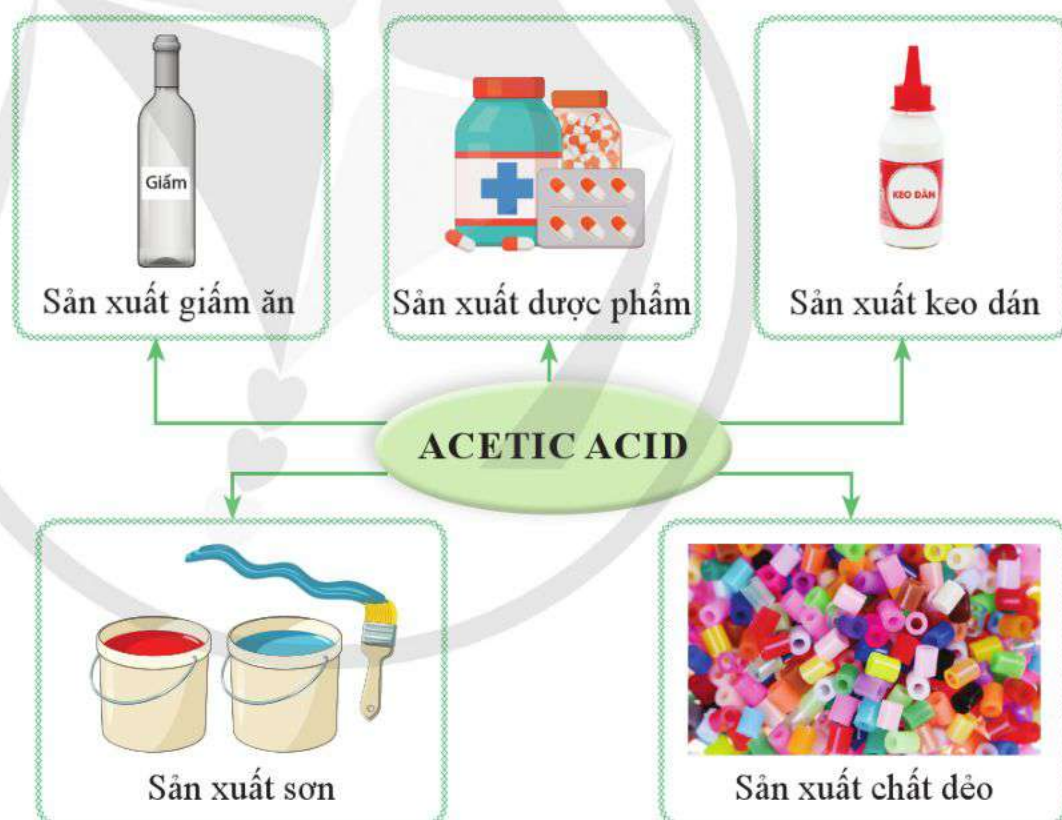
Acetic acid thu được theo phương pháp này chủ yếu được sử dụng làm giấm ăn và là nguyên liệu trong công nghiệp thực phẩm.



3. Khi lên men dung dịch ethylic alcohol để sản xuất acetic acid trong công nghiệp, người ta liên tục sục không khí vào dung dịch. Giải thích ý nghĩa của việc làm trên.

IV. ỨNG DỤNG CỦA ACETIC ACID

Acetic acid có nhiều ứng dụng trong đời sống và sản xuất. Một số ứng dụng chủ yếu của acetic acid được trình bày trong hình 24.6.



Hình 24.6. Một số ứng dụng của acetic acid



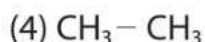
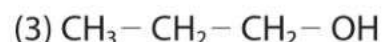
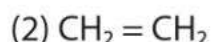
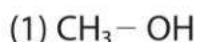
5. Dựa vào hình 24.6, nêu một số ứng dụng của acetic acid.



- Acetic acid là chất lỏng không màu, vị chua, tan vô hạn trong nước.
- Công thức cấu tạo thu gọn của acetic acid là $\text{CH}_3 - \text{COOH}$.
- Acetic acid có các tính chất chung của acid, có phản ứng tạo ra ester và phản ứng cháy.
- Lên men rượu loãng là phương pháp để điều chế acetic acid dùng làm giấm ăn.
- Acetic acid có nhiều ứng dụng trong công nghiệp và đời sống.

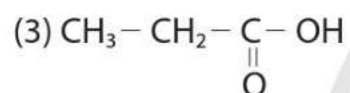
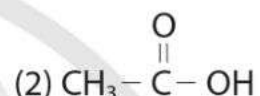
Bài tập (Chủ đề 8)

1. Những chất nào sau đây có phản ứng với Na?



2. Một số quốc gia đang tích cực sử dụng $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ được sản xuất từ nguồn nguyên liệu sinh học để pha trộn vào xăng làm nhiên liệu sinh học (như xăng E5, E10,...). Trong mỗi lít xăng E10 có chứa 0,1 lít $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Nếu một quốc gia mỗi ngày tiêu thụ 10 triệu lít xăng E10, thì trong 1 tháng (30 ngày) đã có bao nhiêu lít $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ được sử dụng làm nhiên liệu?

3. Trong các chất sau, chất nào tác dụng được với Na, chất nào làm quỳ tím hoá đỏ? Viết phương trình hoá học minh hoạ.



4. Formic acid (có trong nọc kiến) có công thức hoá học là HCOOH . Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra khi cho formic acid lần lượt tác dụng với KOH , Mg và CaCO_3 .

5. Nhân viên y tế thường dùng bông tẩm cồn xoa nhẹ lên da của người bệnh trước khi tiêm vào vị trí đó. Hãy tìm hiểu ý nghĩa của việc làm trên.

Chủ đề 9: LIPID – CARBOHYDRATE – PROTEIN – POLYMER

25 LIPID VÀ CHẤT BÉO

Học xong bài học này, em có thể:

- Nêu được khái niệm lipid, khái niệm chất béo, trạng thái tự nhiên, công thức tổng quát của chất béo đơn giản là $(R-COO)_3C_3H_5$, 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 của phản ứng xảy ra.
- Nêu được vai trò của lipid tham gia vào cấu tạo tế bào và tích lũy 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.



Quan sát hình 25.1 và chỉ ra những loại thực phẩm giàu chất béo.

Vậy chất béo là gì? Chất béo có vai trò gì đối với cơ thể người và sử dụng chất béo như thế nào để có lợi cho sức khoẻ?



Hình 25.1. Một số loại thực phẩm



1. Trong tự nhiên, lipid có ở đâu?
2. Lipid tan được trong các dung môi nào sau đây: nước, dầu hoả, benzene?
3. Lipid tham gia cấu tạo nên bộ phận nào của tế bào?



a) Dầu ăn b) Bơ

Hình 25.2
Một số loại chất béo

I. LIPID

Lipid là những hợp chất hữu cơ có trong tế bào sống, không tan trong nước nhưng tan trong một số dung môi hữu cơ như xăng, dầu hoả, benzene (C_6H_6),...

Lipid gồm chất béo (dầu, mỡ), sáp,...

Lipid có nhiều vai trò quan trọng về mặt sinh học như: tham gia vào cấu tạo tế bào và là thành phần chính của màng tế bào. Chất béo được tích lũy trong các mô mỡ làm nguồn dự trữ năng lượng quan trọng của cơ thể.

II. CHẤT BÉO

1. Trạng thái tự nhiên và tính chất vật lí

Chất béo là thành phần chính của dầu, mỡ trong thực vật, động vật. Dầu thường có nhiều ở hạt, củ, quả như lạc, dừa, ô liu,... Mỡ chủ yếu tập trung tại các mô mỡ trong cơ thể động vật.



Hình 25.3. Hỗn hợp dầu ăn và nước



Hình 25.4. Hỗn hợp dầu ăn và xăng



4. Quan sát các hình 25.3 và 25.4, nêu nhận xét về khả năng hoà tan của chất béo trong nước, xăng.

Trong điều kiện thường, chất béo ở trạng thái lỏng (dầu) hoặc rắn (mỡ). Chất béo nhẹ hơn nước; không tan trong nước; tan trong xăng, dầu hoả, benzene,...

2. Cấu tạo của chất béo

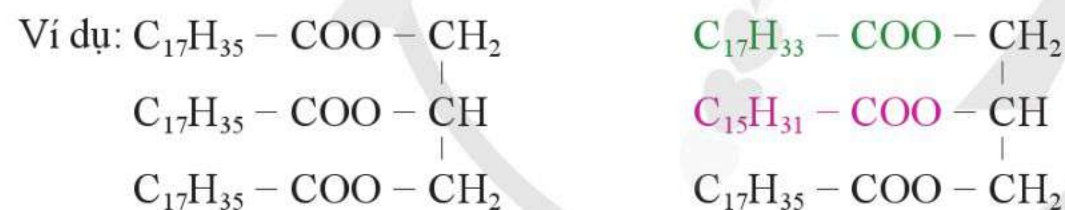
Đun chất béo với nước ở nhiệt độ cao và áp suất cao sẽ thu được glycerol và các acid béo.

Glycerol có công thức cấu tạo: $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ Công thức cấu tạo thu gọn: $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$.

Các acid béo thường có mạch carbon không phân nhánh, có công thức chung là $\text{R}-\text{COOH}$, trong đó R có thể là: $\text{C}_{17}\text{H}_{35}-$, $\text{C}_{17}\text{H}_{33}-$, $\text{C}_{15}\text{H}_{31}-$,...

Từ kết quả trên, kết hợp với những phương pháp khác nhau, người ta xác định được:

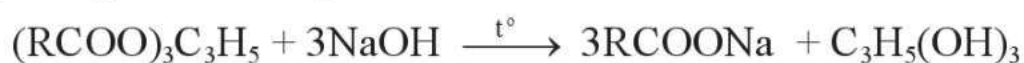
Chất béo là triester^[1] của glycerol với acid béo.



Công thức tổng quát của chất béo được biểu diễn như sau: $(\text{RCOO})_3\text{C}_3\text{H}_5$.

3. Tính chất hoá học

Khi đun chất béo với dung dịch kiềm NaOH , KOH ,..., chất béo sẽ chuyển hoá dần thành glycerol và muối của acid béo theo phương trình hoá học sau:



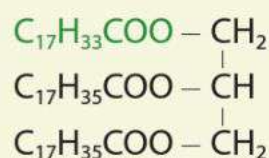
Phản ứng trên được sử dụng trong quá trình sản xuất xà phòng nên được gọi là *phản ứng xà phòng hoá*.

Hỗn hợp muối sodium của các acid béo thu được dùng để sản xuất xà phòng.



1. Viết công thức cấu tạo của một loại chất béo được tạo thành từ oleic acid ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$) và glycerol.

2. Viết phương trình hoá học của phản ứng xà phòng hoá xảy ra khi đun nóng dung dịch NaOH với chất béo sau:



[1] Triester là ester có ba nhóm $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$ trong phân tử



5. Kể tên một số loại thực phẩm có chứa chất béo được sử dụng trong bữa ăn hằng ngày.

6. Theo khuyến nghị, trong độ tuổi từ 15 đến 19, nhu cầu chất béo hằng ngày đối với nam là 63 – 94 g, đối với nữ là 53 – 79 g. Hãy tính tổng lượng chất béo cần thiết cho bản thân trong một tháng (30 ngày).



Để có lợi cho sức khỏe, cần chú ý điều gì khi sử dụng chất béo trong khẩu phần ăn hằng ngày?

4. Ứng dụng của chất béo

Chất béo là nguồn dinh dưỡng quan trọng của người và động vật. Chất béo tích lũy trong các mô mỡ là nguồn dự trữ năng lượng lâu dài cho cơ thể. Với cùng một khối lượng, chất béo cung cấp năng lượng cho cơ thể nhiều hơn so với chất bột hay chất đạm.

Trong công nghiệp, chất béo chủ yếu được sử dụng để điều chế glycerol, xà phòng và các loại sữa tắm.

5. Sử dụng chất béo một cách hợp lý để có lợi cho sức khỏe

Chất béo là thành phần cơ bản trong khẩu phần ăn hằng ngày của con người, nếu ăn không đủ lượng chất béo cần thiết sẽ ảnh hưởng đến sự phát triển của cơ thể. Tuy nhiên, nếu ăn chất béo quá mức cần thiết có thể dẫn đến các bệnh béo phì, tim mạch, huyết áp, tiểu đường,...

Để có lợi cho sức khỏe, cần sử dụng chất béo một cách hợp lý:

- *Đảm bảo lượng chất béo cần thiết trong khẩu phần ăn hằng ngày* phù hợp với lứa tuổi, giới tính và đặc thù nghề nghiệp.
- *Đảm bảo cân đối giữa tỉ lệ chất béo có nguồn gốc động vật và chất béo có nguồn gốc thực vật.* Trong chất béo động vật có các thành phần cần thiết cho sự phát triển của cơ thể, vì vậy, trẻ em cần tỉ lệ chất béo động vật cao hơn so với người trưởng thành.



- Lipid là những hợp chất hữu cơ có trong động vật và thực vật; không tan trong nước; tan trong xăng, dầu hoả, benzene,...
- Công thức tổng quát của chất béo là $(RCOO)_3C_3H_5$. Chất béo (dầu, mỡ,...) nhẹ hơn nước; không tan trong nước; tan trong xăng, dầu hoả, benzene,...
- Chất béo tác dụng với dung dịch kiềm (phản ứng xà phòng hoá) tạo thành glycerol và hỗn hợp muối của acid béo.
- Chất béo là nguồn dinh dưỡng quan trọng, là nguyên liệu trong công nghiệp.
- Chất béo cần được sử dụng một cách hợp lý để có lợi cho sức khỏe.

Chủ đề 9: LIPID – CARBOHYDRATE – PROTEIN – POLYMER

26 GLUCOSE VÀ SACCHAROSE

Học xong bài học này, em có thể:

- 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 thủy phân có xúc tác acid hoặc enzyme). Viết được các phương trình hoá học của phản ứng 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.



Quan sát hình 26.1 và cho biết những loại củ, quả, thân thực vật nào có vị ngọt. Vị ngọt đó được tạo ra bởi loại hợp chất nào?

Glucose có nhiều trong quả chín, saccharose có trong nhiều loài thực vật. Vậy glucose, saccharose có công thức hoá học và tính chất như thế nào?



a) Củ cải đường



b) Quả nho



c) Quả sấu



d) Cây mía

Hình 26.1. Một số loại cây, củ, quả thường gặp

I. CARBOHYDRATE

Carbohydrate là tên gọi cho một nhóm các hợp chất có chứa các nguyên tố C, H, O và có công thức chung là $C_n(H_2O)_m$, trong đó $n \geq m$.

Glucose ($C_6H_{12}O_6$), saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$) là hai carbohydrate quan trọng và phổ biến trong thiên nhiên.

II. GLUCOSE

1. Trạng thái thiên nhiên và tính chất vật lí

Glucose có công thức phân tử là $C_6H_{12}O_6$.

Trong thiên nhiên, glucose có trong hầu hết các bộ phận của cây, nhiều nhất trong quả chín. Glucose cũng có trong cơ thể người và động vật.

Ở điều kiện thường, glucose là chất rắn, dạng tinh thể không màu, vị ngọt, không mùi, tan tốt trong nước, có khối lượng riêng là $1,56 \text{ g/cm}^3$.

2. Tính chất hoá học

Phản ứng tráng bạc

Tiến hành thí nghiệm sau đây để tìm hiểu phản ứng tráng bạc của glucose.



Thí nghiệm

Chuẩn bị

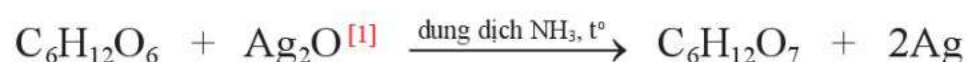
- Dụng cụ: ống nghiệm, giá đỡ ống nghiệm, kẹp ống nghiệm, cốc thuỷ tinh, nước nóng, ống hút nhỏ giọt.
- Hoá chất: dung dịch glucose 5%, dung dịch $AgNO_3$ 1%, dung dịch NH_3 5%.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Cho vào ống nghiệm 1 mL dung dịch $AgNO_3$ 1%, sau đó cho từng giọt dung dịch NH_3 vào và lắc nhẹ cho đến khi kết tủa tan vừa hết.
- Tiếp tục cho 2 mL dung dịch glucose vào ống nghiệm, lắc đều, sau đó đặt ống nghiệm vào cốc nước nóng (khoảng $70^\circ C$) và để yên khoảng 5 phút.
- Quan sát thí nghiệm, mô tả và giải thích các hiện tượng xảy ra.

1. Trong thí nghiệm phản ứng tráng bạc, hiện tượng nào chứng tỏ glucose đã tham gia phản ứng?

Glucose tác dụng với hợp chất của bạc trong dung dịch NH_3 tạo ra Ag. Phương trình hoá học được viết ở dạng đơn giản như sau:

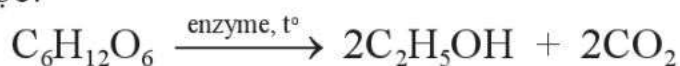


Phản ứng trên được gọi là phản ứng tráng bạc.

[1] Thực tế là hợp chất phức tạp của bạc sẽ học ở lớp trên.

Phản ứng lên men rượu

Dưới tác dụng của enzyme ở nhiệt độ thích hợp, glucose trong dung dịch sẽ chuyển dần thành ethylic alcohol theo phương trình hoá học:



III. SACCHAROSE

1. Trạng thái tự nhiên và tính chất vật lý

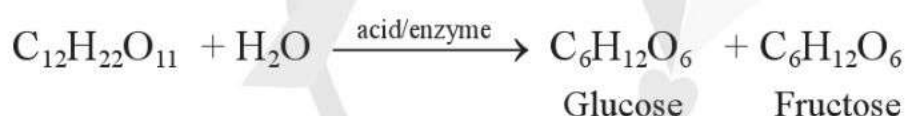
Saccharose có công thức phân tử là $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Trong tự nhiên, saccharose có trong nhiều loài thực vật như mía, củ cải đường, thốt nốt,... Trong nước ép mía, nồng độ saccharose có thể đạt tới 13%.

Trong điều kiện thường, saccharose là chất rắn, dạng tinh thể không màu, vị ngọt, không mùi, tan tốt trong nước, có khối lượng riêng là $1,59 \text{ g/cm}^3$.

2. Tính chất hoá học

Ở nhiệt độ thích hợp, khi có mặt acid hoặc enzyme làm xúc tác, saccharose sẽ tác dụng với nước tạo thành glucose và fructose theo phương trình hoá học sau:



Phản ứng trên gọi là phản ứng thủy phân.

Fructose có cấu tạo phân tử khác với glucose và ngọt hơn glucose. Trong tự nhiên, đường fructose có nhiều trong mật ong.

IV. ỨNG DỤNG

1. Vai trò và ứng dụng của glucose

Glucose đóng vai trò quan trọng đối với cơ thể người và động vật. Glucose là nguồn năng lượng cho hoạt động của các tế bào trong cơ thể, đặc biệt là các tế bào não, hồng cầu và tế bào cơ.

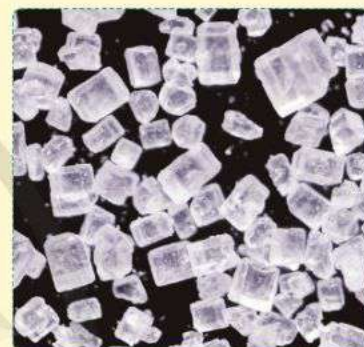
Glucose luôn được duy trì ổn định trong máu và được dự trữ trong gan dưới dạng glycogen.



Tính khối lượng ethylic alcohol thu được khi lên men dung dịch chứa 90 gam glucose. Biết hiệu suất của quá trình lên men là 80%.



2. Quan sát hình 26.2, nêu trạng thái, màu sắc của saccharose.



Hình 26.2. Các tinh thể saccharose

Em có biết

Chỉ số đường huyết

Chỉ số đường huyết là giá trị biểu thị nồng độ glucose trong máu và có đơn vị là mg/dL hoặc mmol/L.

Người khoẻ mạnh khi đói có chỉ số đường huyết trong khoảng 3,9 – 5,0 mmol/L.

Nếu chỉ số đường huyết khi đói lớn hơn 7,0 mmol/L thì đó là dấu hiệu bị mắc bệnh tiểu đường.



Cho bảng sau:

Bảng 26.1.

Lượng đường có trong 100 gam quả chín (phần ăn được)

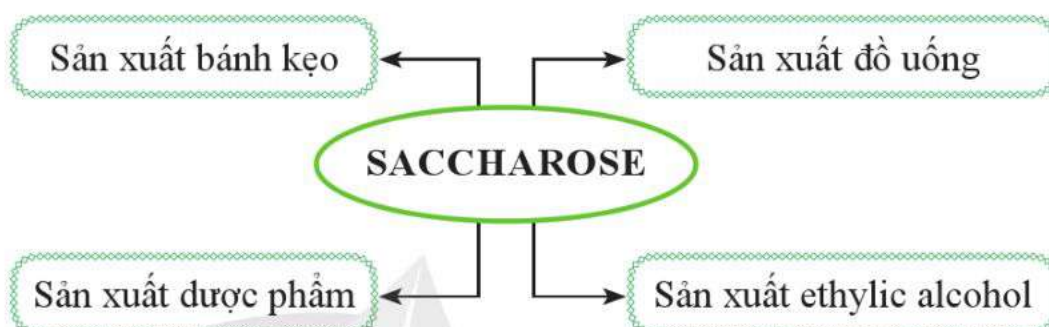
Loại quả	Lượng đường (gam)
Bơ vỏ xanh	2,42
Chuối tây	12,23
Lê	9,80
Nho ngọt	15,48
Quýt	10,58
Xoài	14,80
Vải	15,23

Trong các loại quả trên, loại quả nào có hàm lượng đường cao nhất, loại quả nào có hàm lượng đường thấp nhất?

Trong công nghiệp, glucose được sử dụng làm nguyên liệu cho công nghiệp dược phẩm: sản xuất vitamin C, dịch truyền,...

2. Ứng dụng, vai trò của saccharose với sức khỏe

Saccharose là loại đường phổ biến, có nhiều ứng dụng trong đời sống và trong công nghiệp. Một số ứng dụng quan trọng của saccharose được trình bày trong hình 26.3.



Hình 26.3. Sơ đồ ứng dụng của saccharose

Saccharose là một chất dinh dưỡng được cơ thể hấp thụ và chuyển hoá dễ dàng thành glucose. Khi ăn quá nhiều các loại thực phẩm có chứa saccharose (các loại bánh ngọt, kẹo,...) có thể làm tăng nguy cơ mắc bệnh tiểu đường, béo phì, sâu răng,... Vì vậy, cần phải sử dụng một cách hợp lý các thực phẩm có chứa saccharose để đảm bảo sức khỏe và tránh mắc phải một số bệnh.



3. Glucose và saccharose có những ứng dụng gì?

4. Vì sao cần phải sử dụng một cách hợp lý saccharose trong quá trình ăn uống hằng ngày?



- Carbohydrate là những hợp chất hữu cơ có công thức chung $C_n(H_2O)_m$.
- Công thức phân tử của glucose là $C_6H_{12}O_6$, saccharose là $C_{12}H_{22}O_{11}$.
- Glucose và saccharose là chất rắn, tan nhiều trong nước, có vị ngọt. Glucose có nhiều trong quả chín, saccharose có trong một số loài thực vật.
- Glucose tham gia phản ứng tráng bạc, phản ứng lên men rượu.
- Saccharose tham gia phản ứng thủy phân có xúc tác acid hoặc enzyme tạo ra glucose và fructose.
- Glucose đóng vai trò quan trọng với cơ thể người và động vật, glucose được dùng làm nguyên liệu trong công nghiệp thực phẩm, dược phẩm,...
- Saccharose cung cấp chất dinh dưỡng cho cơ thể, saccharose được dùng nhiều trong công nghiệp thực phẩm,...
- Sử dụng quá nhiều glucose, saccharose sẽ không có lợi cho sức khỏe.

Chủ đề 9: LIPID – CARBOHYDRATE – PROTEIN – POLYMER

27 TINH BỘT VÀ CELLULOSE

Học xong bài học này, em có thể:

- 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 thủy phân; hồ tinh bột có phản ứng màu với iodine. Viết được các phương trình hoá học của phản ứng thủy phân dưới dạng công thức phân tử.
- Tiến hành được (hoặc quan sát qua video) thí nghiệm phản ứng thủy 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.



Nêu tên một số loại lương thực chứa nhiều tinh bột.

Tinh bột, cellulose chiếm phần lớn khối lượng khô của thực vật. Vậy tinh bột, cellulose có công thức hoá học và tính chất như thế nào?

I. TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN, TÍNH CHẤT VẬT LÍ

Tinh bột và cellulose là những carbohydrate quan trọng và phổ biến nhất trong thiên nhiên.

Tinh bột có nhiều trong các loại hạt, củ, quả như thóc, ngô, sắn,... Cellulose có nhiều trong rễ, thân, cành của các loài thực vật như gỗ, tre, nứa,... Trong sợi bông, tỉ lệ cellulose có thể đạt trên 90% về khối lượng.



Hình 27.2. Tinh bột



Hình 27.3. Cellulose



1. Quan sát hình 27.1, cho biết bộ phận nào của cây ngô

- a) chứa nhiều tinh bột?
- b) chứa nhiều cellulose?



Hình 27.1. Cây ngô

2. Quan sát các hình 27.2 và 27.3, cho biết trạng thái, màu sắc của tinh bột và cellulose.



1. Nêu những hiện tượng trong thực tiễn chứng tỏ tinh bột tan được trong nước nóng còn cellulose không tan.



3. Hiện tượng nào trong thí nghiệm 1 cho biết tinh bột đã tác dụng với iodine?



1. Dự đoán hiện tượng xảy ra khi nhỏ một giọt dung dịch iodine lên một lát khoai tây hoặc một lát chuối xanh.



4. Hiện tượng nào trong thí nghiệm 2 chứng tỏ phản ứng thủy phân tinh bột đã xảy ra?

Tinh bột và cellulose có khối lượng phân tử rất lớn và có công thức chung là $(C_6H_{10}O_5)_n$. Trong đó, n có giá trị rất lớn (giá trị n của phân tử cellulose lớn hơn giá trị n của phân tử tinh bột).

Trong điều kiện thường, tinh bột và cellulose là chất rắn, màu trắng, không mùi, không vị và không tan trong nước. Riêng tinh bột tan được một phần trong nước nóng, tạo ra dung dịch keo gọi là hồ tinh bột.

II. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

1. Phản ứng màu của tinh bột với iodine

Tiến hành thí nghiệm sau để tìm hiểu tác dụng của hồ tinh bột với iodine.



Thí nghiệm 1

Chuẩn bị

- Dụng cụ: ống nghiệm, giá đỡ ống nghiệm, kẹp ống nghiệm.
- Hoá chất: dung dịch hồ tinh bột, dung dịch cồn iodine.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Cho 2 mL dung dịch hồ tinh bột vào ống nghiệm, sau đó nhỏ một giọt dung dịch cồn iodine vào, lắc nhẹ.
- Quan sát và mô tả các hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm.

Ở nhiệt độ thường, hồ tinh bột tác dụng với iodine tạo ra hợp chất có màu xanh tím. Phản ứng này được dùng để phát hiện tinh bột. Vì vậy, iodine là thuốc thử để nhận biết tinh bột và ngược lại. Cellulose không có phản ứng màu với iodine.

2. Phản ứng thủy phân

Tiến hành thí nghiệm sau để tìm hiểu về sự thủy phân của tinh bột.



Thí nghiệm 2

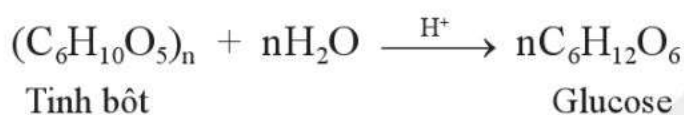
Chuẩn bị

- Dụng cụ: cốc 50 mL, thìa thủy tinh, kiềng đun, lưới thép, đèn cồn, mặt kính đồng hồ, ống hút nhỏ giọt.
- Hoá chất: dung dịch hồ tinh bột, dung dịch iodine, dung dịch H_2SO_4 20%.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Cho vào cốc 5 mL dung dịch hồ tinh bột, thêm tiếp vào cốc 1 mL dung dịch H_2SO_4 20%. Đặt cốc dung dịch lên kiềng (có lưới thép) và đun sôi nhẹ dung dịch trong khoảng 4 phút, vừa đun vừa khuấy đều.
- Lấy 3 giọt dung dịch trong cốc nhỏ lên mặt kính đồng hồ, nhỏ tiếp vào đó một giọt dung dịch iodine.
- Quan sát và mô tả các hiện tượng xảy ra trong thí nghiệm.

Tinh bột bị thủy phân khi đun nóng trong dung dịch acid loãng, tạo thành glucose theo phương trình hoá học sau:



Tương tự tinh bột, khi đun nóng trong dung dịch acid loãng, cellulose cũng bị thủy phân tạo ra glucose.

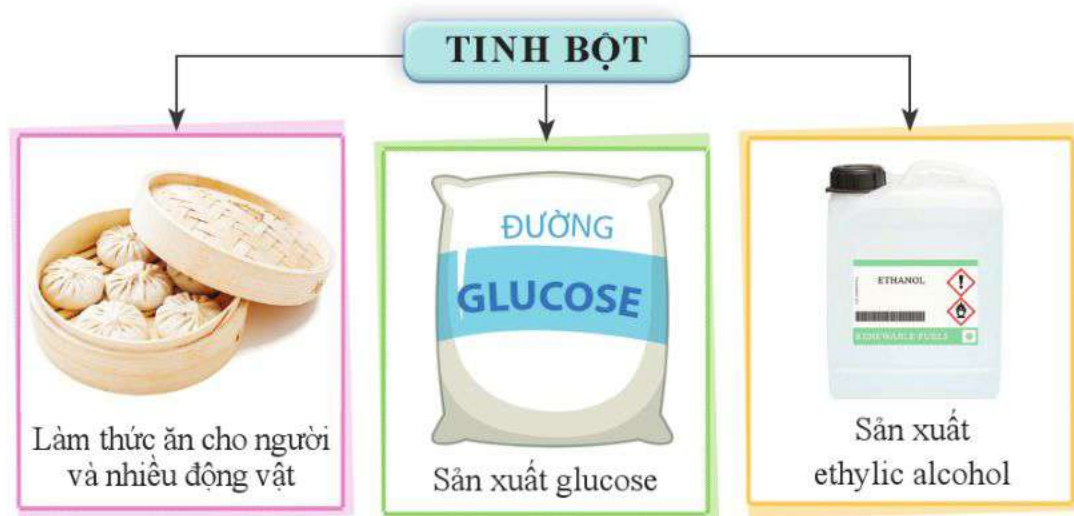
Sự thủy phân tinh bột, cellulose tạo thành glucose cũng diễn ra ở nhiệt độ thường dưới tác dụng của enzyme.

Trong cơ thể người và nhiều loài động vật chỉ có enzyme để thủy phân tinh bột thành glucose. Riêng một số động vật như trâu, bò, dê,... còn có enzyme để thủy phân cellulose thành glucose.

III. ỨNG DỤNG

1. Ứng dụng của tinh bột

Tinh bột là thức ăn quan trọng của con người và nhiều động vật, là nguyên liệu của một số ngành công nghiệp. Một số ứng dụng của tinh bột được trình bày trong hình 27.4.



Hình 27.4. Sơ đồ ứng dụng của tinh bột



2. Tinh bột và cellulose có những tính chất hoá học nào sau đây?

- Tác dụng với H_2O khi có acid và đun nóng.
- Tác dụng với H_2O ở nhiệt độ thường khi có enzyme.
- Tác dụng với iodine.



2. Nêu một số ví dụ trong thực tiễn để minh hoạ về sự thủy phân tinh bột và cellulose ở nhiệt độ thường nhờ tác dụng của enzyme.



5. Quan sát hình 27.4 và cho biết những ứng dụng chính của tinh bột.



3. Nêu tên một số loại lương thực, thực phẩm có chứa nhiều tinh bột.



3. Dựa vào khuyến nghị nêu trong bảng 27.1, tính lượng carbohydrate em cần ăn trong một tháng (30 ngày).

Em có biết

Vì sao cơm nếp lại dẻo hơn cơm tẻ?

Tinh bột là hỗn hợp của amylopectin và amylose.

Gạo càng chứa nhiều amylopectin thì cơm càng dẻo. Trong gạo nếp, tỉ lệ amylopectin cao hơn nhiều so với gạo tẻ, vì vậy, cơm nếp dẻo hơn so với cơm tẻ.



6. Quan sát hình 27.5 và cho biết những ứng dụng chính của cellulose.

Tinh bột và các loại đường cung cấp phần lớn năng lượng cho con người. Tổng lượng carbohydrate cần thiết trong khẩu phần ăn hằng ngày đối với một người được trình bày trong bảng 27.1.

Bảng 27.1. Nhu cầu năng lượng và carbohydrate khuyến nghị trong một ngày

Tuổi	Năng lượng (kcal)		Carbohydrate (g)	
	Nam	Nữ	Nam	Nữ
10 – 11	1 880 – 2 150	1 740 – 1 980	290 – 320	230 – 260
12 – 14	2 200 – 2 500	2 040 – 2 310	300 – 340	280 – 300
15 – 19	2 500 – 2 820	2 110 – 2 380	400 – 440	330 – 370

Để đảm bảo tổng lượng carbohydrate theo nhu cầu, cần bổ sung đủ lượng tinh bột trong bữa ăn hằng ngày trên cơ sở các loại thực phẩm đã sử dụng.

Việc ăn quá nhiều tinh bột cũng gây tác động không tốt cho sức khỏe và dẫn tới nguy cơ mắc các bệnh béo phì, tiểu đường,...

2. Ứng dụng của cellulose

Cellulose là nguyên liệu cho nhiều ngành công nghiệp và là nguồn thức ăn cho một số loài động vật (hình 27.5).



Làm thức ăn cho một số loài động vật (trâu, bò, dê, cừu,...)



Sản xuất giấy, vải, sợi

CELLULOSE



Làm vật liệu xây dựng

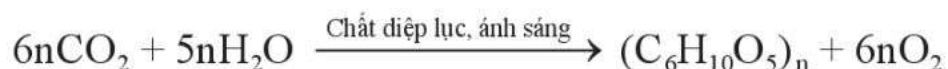


Sản xuất đồ gỗ

Hình 27.5. Sơ đồ một số ứng dụng của cellulose

IV. SỰ TẠO THÀNH TINH BỘT VÀ CELLULOSE TRONG TỰ NHIÊN

Cây xanh tạo ra tinh bột và cellulose từ CO_2 và H_2O , nhờ tác dụng của chất diệp lục và năng lượng của ánh sáng mặt trời. Quá trình đó được gọi là quá trình quang hợp và được biểu diễn như sau:



Quá trình quang hợp của cây xanh để tạo ra tinh bột và cellulose đóng vai trò hết sức quan trọng đối với tự nhiên.

Tinh bột là nguồn dự trữ năng lượng và cũng là nguồn dự trữ carbon trong quá trình sinh trưởng của thực vật. Cellulose tạo nên thành tế bào thực vật, có tác dụng bảo vệ, định hình tế bào thực vật và tạo bộ khung cho thực vật.

Quá trình quang hợp của cây xanh đã tạo ra carbohydrate, là nguồn thức ăn cho người và nhiều động vật, hấp thụ khí CO_2 , cung cấp khí O_2 ; đồng thời hấp thụ năng lượng làm giảm bớt sự tăng nhiệt độ của khí quyển.

Tìm hiểu thêm

Ứng dụng của màng cellulose sinh học

Màng cellulose sinh học bị phân huỷ bởi các vi sinh vật được ứng dụng ngày càng rộng rãi.

Tìm hiểu những ứng dụng của màng cellulose sinh học trong đời sống và sản xuất.



7. Có ý kiến cho rằng: “Phản ứng quang hợp có vai trò rất quan trọng đối với tự nhiên”.

Ý kiến trên là đúng hay sai? Giải thích.



4. “Rừng là lá phổi xanh của Trái Đất”.

Em hiểu câu nói trên như thế nào?



- Tinh bột và cellulose là những carbohydrate có nhiều trong các loài thực vật.
- Công thức chung của tinh bột và cellulose là $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$.
- Tinh bột có phản ứng màu đặc trưng với iodine. Tinh bột và cellulose đều tham gia phản ứng thủy phân khi có acid (đun nóng) hoặc nhờ tác dụng của enzyme.
- Tinh bột và cellulose có nhiều ứng dụng quan trọng trong đời sống và công nghiệp.
- Phản ứng quang hợp của cây xanh tạo ra carbohydrate (tinh bột, cellulose,...) có vai trò rất quan trọng trong thực tiễn.

Chủ đề 9: LIPID – CARBOHYDRATE – PROTEIN – POLYMER

28 PROTEIN

Học xong bài học này, em có thể:

- 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).
- Trình bày được vai trò của protein đối với cơ thể người.



Quan sát hình 28.1 và cho biết những thực phẩm nào chứa nhiều protein.

Protein là thành phần không thể thiếu trong chế độ dinh dưỡng của con người. Vậy protein có cấu tạo và tính chất hoá học như thế nào?



Hình 28.1. Một số loại thực phẩm

I. KHÁI NIỆM PROTEIN

Protein là hợp chất hữu cơ thiên nhiên có trong các bộ phận của cơ thể người, động vật và thực vật như: thịt, trứng, sữa, tóc, sừng, hạt,...

II. CẤU TẠO PHÂN TỬ

Protein có khối lượng phân tử rất lớn, thường từ vài vạn đến vài triệu amu và có cấu tạo rất phức tạp.

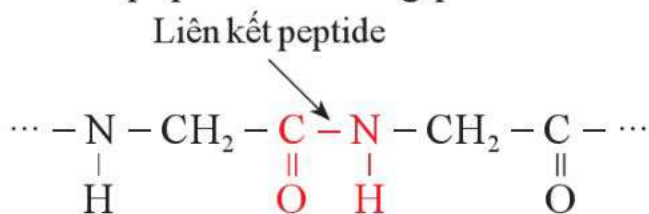
Khi thuỷ phân hoàn toàn protein trong dung dịch acid thu được hỗn hợp các amino acid. Amino acid đơn giản nhất là amino acetic acid (glycine) có công thức cấu tạo: $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$.



1. Nêu nhận xét về khối lượng phân tử của protein.

Bằng các phương pháp khác nhau, các nhà khoa học đã xác định được: *Protein gồm nhiều đơn vị amino acid liên kết với nhau bằng liên kết peptide.*

Ví dụ về liên kết peptide có trong protein:



2. Nêu đặc điểm cấu tạo phân tử protein.

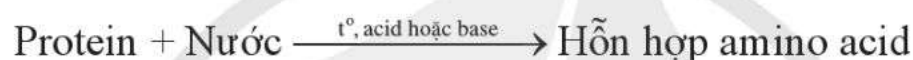


Trong phân tử protein có một hay nhiều liên kết peptide?

III. TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

1. Phản ứng thủy phân

Khi đun nóng protein trong dung dịch acid hoặc base, protein sẽ thủy phân tạo ra các amino acid theo sơ đồ:



Protein bị thủy phân dưới tác dụng của enzyme ở nhiệt độ thường.

2. Sự đông tụ

Tiến hành thí nghiệm sau để tìm hiểu tác dụng của acid, base hoặc nhiệt độ đến khả năng đông tụ của protein trong nước.



Thí nghiệm 1

Chuẩn bị

- Dụng cụ: ống nghiệm, giá đỡ ống nghiệm, kẹp ống nghiệm, đèn cồn, ống hút nhỏ giọt.
- Hoá chất: dung dịch lòng trắng trứng, dung dịch HCl 10%.

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Cho vào hai ống nghiệm mỗi ống 2 mL dung dịch lòng trắng trứng.
- Nhỏ từng giọt (khoảng 5 – 6 giọt) dung dịch HCl 10% vào ống nghiệm thứ nhất.
- Đun nóng ống nghiệm thứ hai.
- Quan sát thí nghiệm, mô tả và giải thích các hiện tượng xảy ra.



1. Trong quá trình nấu canh cua, thấy xuất hiện các tảng “gạch cua” nổi lên. Giải thích hiện tượng trên và cho biết thành phần chính của “gạch cua”.

Albumin (có nhiều trong lòng trắng trứng) và một số protein tan được trong nước tạo thành dung dịch keo. Albumin và nhiều protein khác bị đông tụ khi đun nóng hoặc khi có mặt acid, base.



2. Có hai tấm vải, một tấm dệt từ lụa tơ tằm, một tấm dệt từ sợi nylon. Nêu cách phân biệt hai tấm vải trên.

Tìm hiểu thêm

Phomai là thực phẩm giàu protein được nhiều người ưa thích. Tìm hiểu cách làm phomai từ sữa.



3. Protein có vai trò như thế nào đối với cơ thể người?

Em có biết

Insulin là một protein có vai trò điều chỉnh hàm lượng đường trong máu. Mỗi phân tử insulin được tạo ra từ 51 phân tử amino acid. Insulin là protein đầu tiên được tổng hợp bằng phương pháp hoá học. Tuy nhiên, ngày nay, insulin đã được tạo ra bằng con đường sinh học.

3. Sự phân huỷ bởi nhiệt

Tiến hành thí nghiệm sau để tìm hiểu tác dụng của nhiệt đến protein.



Thí nghiệm 2

Chuẩn bị

- Dụng cụ: đèn cồn, kẹp sắt.
- Hoá chất: sử dụng nguyên liệu lông gà, lông vịt,...

Tiến hành thí nghiệm và thảo luận

- Dùng kẹp sắt kẹp lông gà rồi đưa vào ngọn lửa đèn cồn và quan sát.
- Mô tả và giải thích các hiện tượng xảy ra.

Khi đun nóng mạnh và không có nước, protein bị phân huỷ tạo ra những chất bay hơi, có mùi khét đặc trưng. Tóc, tơ tằm, và lông của các loại động vật (cừu, gà, vịt,...) khi cháy đều có mùi khét đặc trưng.

IV. VAI TRÒ CỦA PROTEIN ĐỐI VỚI CƠ THỂ NGƯỜI

Protein có trong mọi bộ phận của cơ thể người và đóng vai trò rất quan trọng đối với các hoạt động sống.

Chức năng sinh học của protein rất đa dạng. Một số protein có tính chất của hormone (như insulin), một số có vai trò xúc tác (như các enzyme), một số có vai trò vận chuyển các chất trong cơ thể (như hemoglobin),...

Protein trong thức ăn đóng vai trò cung cấp các amino acid để cơ thể tổng hợp nên các loại protein đặc trưng của người. Chính vì vậy, để có đủ các loại amino acid cần thiết, chúng ta nên sử dụng đa dạng nguồn thực phẩm chứa protein.



- Protein là những hợp chất có khối lượng phân tử rất lớn, gồm nhiều đơn vị amino acid liên kết với nhau bằng liên kết peptide.
- Protein bị đông tụ khi đun nóng hoặc khi có mặt acid, base và bị phân huỷ tạo ra mùi khét khi đốt nóng.
- Protein bị thuỷ phân khi có xúc tác acid, base hoặc enzyme,...
- Protein đóng vai trò rất quan trọng đối với các hoạt động sống.

Chủ đề 9: LIPID – CARBOHYDRATE – PROTEIN – POLYMER

29 POLYMER

Học xong bài học này, em có thể:

- Nêu được khái niệm polymer, monomer, mắt xích,..., cấu tạo, 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 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.



Nêu đặc điểm chung của các phân tử polyethylene, tinh bột, cellulose và protein.

Các hợp chất trên được gọi là polymer. Vậy polymer là gì? Polymer có tính chất như thế nào và có ứng dụng gì?



Hình 29.1. Một số đồ dùng làm từ polymer

I. KHÁI NIỆM VÀ PHÂN LOẠI

Polyethylene, tinh bột và cellulose là những chất có khối lượng phân tử rất lớn, được cấu tạo từ những nhóm nguyên tử liên kết với nhau và lặp đi lặp lại nhiều lần trong phân tử. Các chất trên được gọi là polymer.

Polymer là những chất có khối lượng phân tử rất lớn gồm nhiều mắt xích liên kết với nhau.

Những phân tử nhỏ khi tác dụng với nhau tạo ra phân tử polymer được gọi là *monomer*.

Mắt xích là nhóm nguyên tử được tạo thành từ các monomer khi liên kết với nhau để tạo ra polymer.



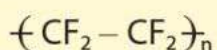
1. Nêu đặc điểm chung về khối lượng phân tử của polymer.

Ví dụ:

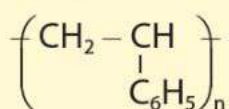


2. Chỉ ra mắt xích trong phân tử và monomer tương ứng của các polymer sau:

a) Polytetrafluoroethylene



b) Polystyrene (PS)

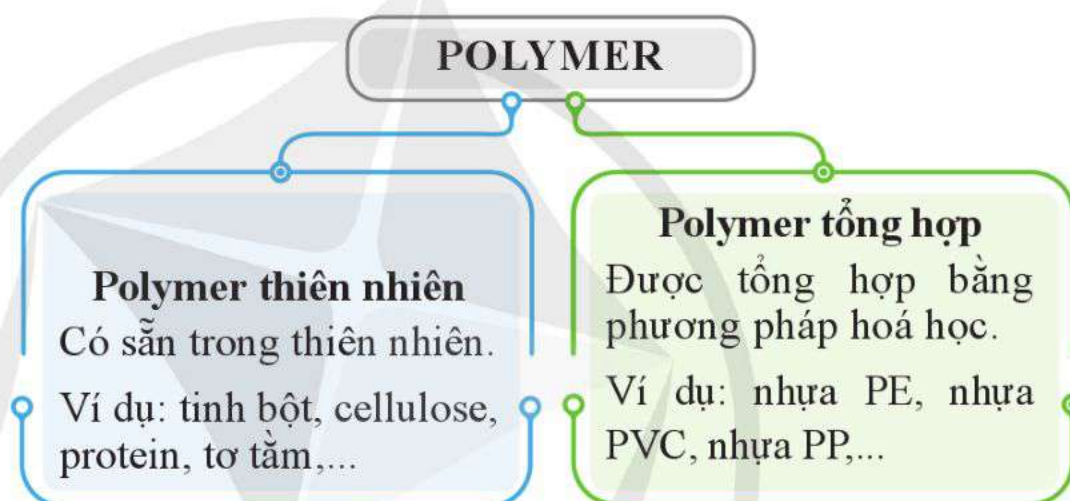


Polymer	Mắt xích	Monomer
Polyethylene $\left(\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right)_n$	$-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$
Polypropylene $\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} \right)_n$	$-\text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} -$	$\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}$
Poly(vinyl chloride) $\left(\text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} \right)_n$	$-\text{CH}_2 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} -$	$\text{CH}_2 = \underset{\text{Cl}}{\text{CH}}$

Dựa vào nguồn gốc tạo thành, polymer được chia thành hai loại chính là polymer thiên nhiên và polymer tổng hợp (hình 29.2).



1. Polymer thiên nhiên và polymer tổng hợp có đặc điểm gì giống và khác nhau?

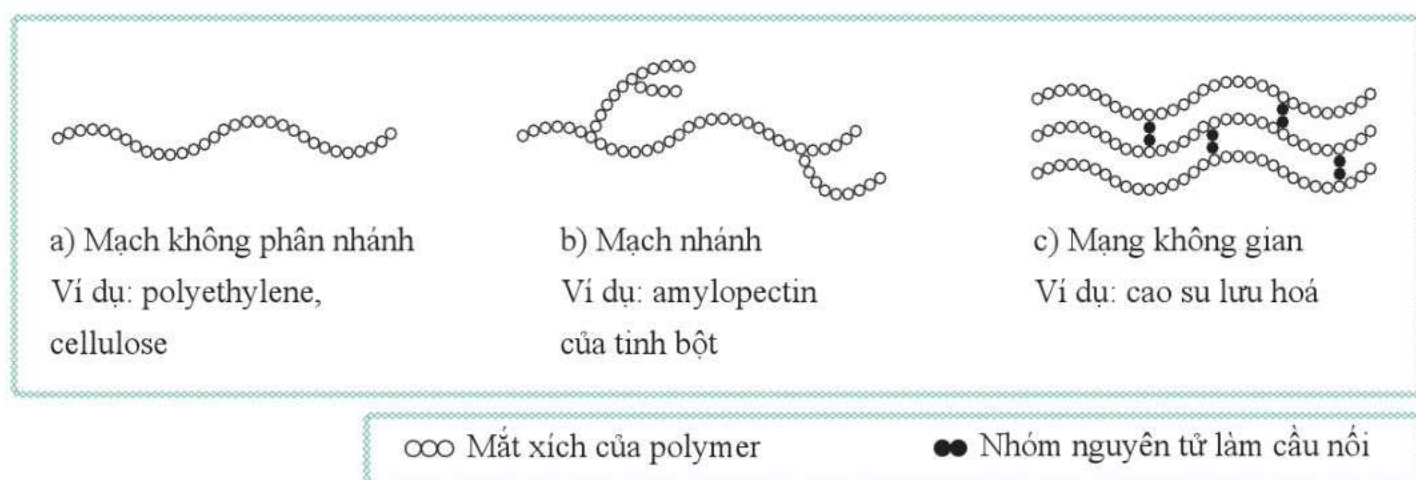


Hình 29.2. Sơ đồ phân loại polymer

II. CẤU TẠO VÀ TÍNH CHẤT

1. Cấu tạo

Các mắt xích trong phân tử polymer có thể liên kết với nhau thành *mạch không phân nhánh*, *mạch phân nhánh*. Các mạch polymer có thể liên kết với nhau theo nhiều hướng trong không gian bằng những cầu nối là các nguyên tử, nhóm nguyên tử hay mạch nối tạo ra *mạng không gian* (hình 29.3).



Hình 29.3. Một số loại mạch polymer



5. Nêu đặc điểm cấu tạo của các polymer tạo ra các loại tơ.



Hình 29.4. Vải dệt từ sợi tơ tằm (lụa tơ tằm)



4. Nêu sự giống và khác nhau giữa hai loại sợi bông và sợi tơ tằm. Giải thích tại sao không nên dùng xà phòng có tính kiềm để giặt quần áo làm bằng sợi tơ tằm.



Hình 29.6. Một số đồ dùng bằng cao su



Một lượng lớn cao su được sử dụng để sản xuất các loại lốp xe. Ứng dụng trên dựa vào đặc điểm nào của cao su?

2. Tơ

Tơ là những polymer thiên nhiên hay tổng hợp, có cấu tạo mạch không phân nhánh và có thể kéo dài thành sợi.

Dựa vào nguồn gốc, tơ thường được chia thành: tơ thiên nhiên (như tơ tằm, bông vải, len lông cừu,...) và tơ tổng hợp (như tơ nylon, tơ polyester...),...

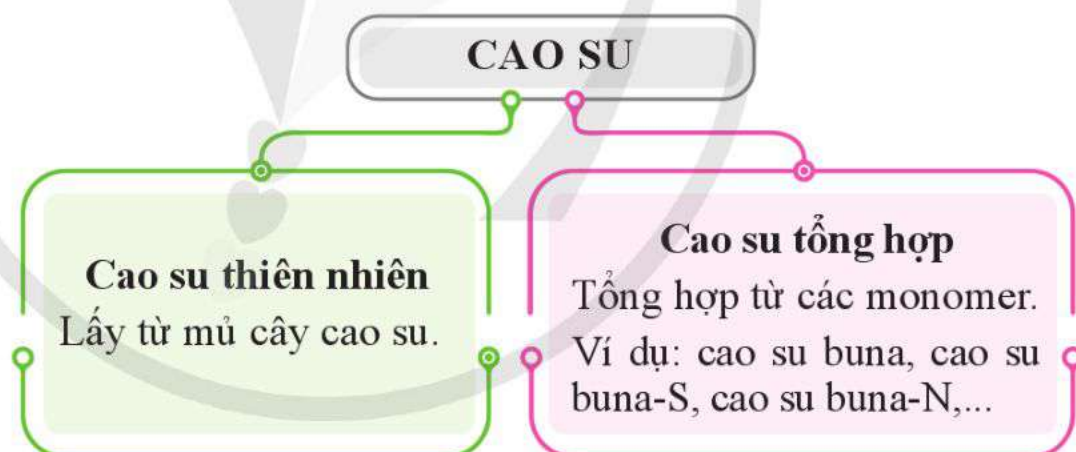
Tơ thiên nhiên và tơ tổng hợp được dùng để dệt các loại vải (hình 29.4). Một số tơ tổng hợp dùng để làm lưới, các loại dây kéo,...

Việc giặt, là các loại quần, áo, khăn,... cần thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất để lựa chọn nhiệt độ và loại chất giặt rửa phù hợp, tránh làm hư hại quần áo.

3. Cao su

Cao su là những vật liệu polymer và có tính đàn hồi. Tính đàn hồi là tính bị biến dạng dưới tác dụng của lực bên ngoài và trở lại trạng thái ban đầu khi lực thôi không tác dụng.

Theo nguồn gốc, cao su được chia thành hai loại là cao su thiên nhiên và cao su tổng hợp (hình 29.5).



Hình 29.5. Sơ đồ phân loại cao su

Cao su có tính đàn hồi, không thấm nước, chịu mài mòn, cách điện, không thấm khí,... Do đó, cao su được sử dụng để sản xuất lốp xe, bọc dây điện, áo mưa, áo lặn,... (hình 29.6).

Nói chung, khi sử dụng các vật dụng làm bằng cao su, cần tránh để chúng tiếp xúc với xăng, dầu, acid, kiềm và không để ở nơi có nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp.

4. Composite

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 composite, thường ở dạng sợi (sợi thủy tinh, sợi carbon,...) và dạng hạt.

Vật liệu nền đóng vai trò liên kết các vật liệu cốt với nhau, thường là các vật liệu có độ dẻo lớn như một số polymer,...

Các vật liệu composite thường rất bền và có nhiều tính chất ưu việt như nhẹ, tuổi thọ cao,... Vật liệu composite được dùng để chế tạo các đồ dùng như bồn tắm, thùng chứa nước, một số chi tiết của ô tô, tàu thủy, máy bay, tên lửa, tàu vũ trụ,... (hình 29.7).



Hình 29.7. Một số đồ vật làm bằng composite

V. ỨNG DỤNG CỦA POLYETHYLENE

Polyethylene là loại vật liệu bền, nhẹ, không thấm nước, không thấm khí, dễ gia công và giá thành thấp nên được dùng để sản xuất bao bì, màng bọc, túi nylon, thùng nhựa,...

Các loại túi, bao bì, màng bọc sử dụng một lần được sản xuất bằng nhựa polyethylene khi phát thải vào môi trường rất khó bị phân huỷ và gây ô nhiễm cho đất, nước; gây nguy hại cho các loại động vật,...

Để giảm thiểu sự ô nhiễm môi trường, cần hạn chế việc sử dụng các sản phẩm nhựa dùng một lần; tăng cường việc thu gom, phân loại rác thải nhựa tại chỗ để tái sử dụng, tái chế thành các sản phẩm thân thiện với môi trường; khuyến khích sử dụng bao bì, túi đựng nhiều lần;...

?

6. Vật liệu composite có đặc điểm gì về thành phần? Vì sao vật liệu composite ngày càng được sử dụng rộng rãi?

?

7. Nêu một số ứng dụng của polyethylene. Túi nylon có ảnh hưởng như thế nào khi phát thải vào môi trường?

Tìm hiểu thêm

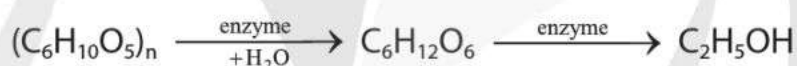
Hạt vi nhựa có ảnh hưởng như thế nào đến người và động vật?



- Polymer là những chất có khối lượng phân tử rất lớn gồm nhiều mắt xích liên kết với nhau.
- Polymer gồm hai loại chính là polymer thiên nhiên và polymer tổng hợp. Hầu hết polymer là chất rắn, không tan trong nước.
- Chất dẻo, tơ, cao su, composite là những vật liệu đóng vai trò quan trọng trong nhiều lĩnh vực sản xuất và đời sống.
- Cần nâng cao ý thức bảo vệ môi trường trong việc sử dụng túi nylon và các loại bao bì sử dụng một lần bằng nhựa.

Bài tập (Chủ đề 9)

1. Khi để một đoạn mía lâu ngày trong không khí, thấy đầu đoạn mía thường có mùi của ethylic alcohol. Giải thích hiện tượng trên.
2. Có ba chất rắn: tinh bột, cellulose, saccharose. Nêu cách phân biệt ba chất trên.
3. Quá trình sản xuất ethylic alcohol từ tinh bột có thể biểu diễn theo sơ đồ:



Biết hiệu suất chung của quá trình trên là 50%. Viết phương trình hoá học của các phản ứng theo sơ đồ trên. Tính khối lượng ethylic alcohol thu được từ 1 tấn tinh bột.

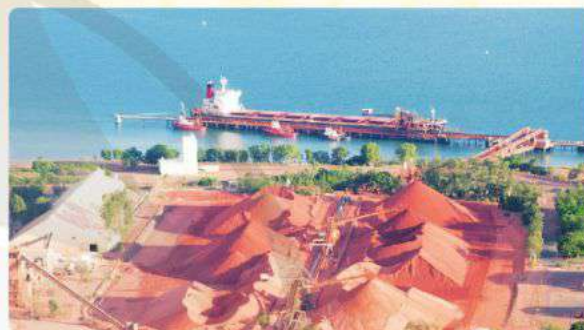
4. Khi cho chanh hoặc giấm vào sữa tươi và sữa đậu nành thấy có kết tủa xuất hiện. Giải thích.
5. Viết phương trình hoá học của phản ứng trùng hợp $\text{CH}_2 = \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}$ để điều chế polystyrene và trùng hợp $\text{CF}_2 = \text{CF}_2$ để điều chế polytetrafluoroethylene.

Học xong bài học này, em có thể:

- 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 sự tiết kiệm và bảo vệ nguồn tài nguyên, sử dụng vật liệu tái chế,... phục vụ cho sự phát triển bền vững.



Hãy nêu những điều em đã biết và những điều em mong muốn biết thêm về tài nguyên trong vỏ Trái Đất.



Hình 30.1. Quặng bauxite được tập kết để chuẩn bị chuyển đến nhà máy sản xuất nhôm

I. NGUYÊN TỐ HOÁ HỌC TRONG VỎ TRÁI ĐẤT

1. Hàm lượng của một số nguyên tố hoá học trong vỏ Trái Đất

Vỏ Trái Đất được tạo thành từ các đơn chất và hợp chất của các nguyên tố hoá học. Dưới đây là hàm lượng hay phần trăm khối lượng của 10 nguyên tố hoá học phổ biến trong vỏ Trái Đất.

Bảng 30.1. Phần trăm khối lượng của 10 nguyên tố hoá học phổ biến trong vỏ Trái Đất

Nguyên tố	% khối lượng	Nguyên tố	% khối lượng
O	46,10	Na	2,36
Si	28,20	Mg	2,33
Al	8,23	K	2,09
Fe	5,63	Ti	0,56
Ca	4,15	H	0,14



1. Trong vỏ Trái Đất, tổng hàm lượng của 10 nguyên tố hoá học phổ biến là bao nhiêu phần trăm?



1. Viết công thức hoá học của một số hợp chất của nguyên tố oxygen trong vỏ Trái Đất mà em biết.

Hai nguyên tố oxygen và silicon có hàm lượng cao hơn hẳn so với các nguyên tố còn lại.



2. Dựa vào mức độ hoạt động hoá học của vàng, giải thích vì sao trong tự nhiên vàng chủ yếu tồn tại ở dạng đơn chất.

Em có biết



Khoáng vật vàng tự nhiên

Ở Việt Nam có một số mỏ chứa khoáng vật vàng tự nhiên như mỏ vàng Bồng Miêu ở tỉnh Quảng Nam, mỏ vàng Yên Na – Yên Tĩnh ở tỉnh Nghệ An, mỏ vàng Pác Lạng ở tỉnh Bắc Kạn,...

2. Dạng chất trong vỏ Trái Đất

Trong vỏ Trái Đất, các nguyên tố hoá học thường tồn tại ở dạng *oxide* và *muối*.

Ví dụ:

- Các oxide như: SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , TiO_2 ,...
- Các loại muối như silicate (CaSiO_3 , Ca_2SiO_4 ,...), carbonate (CaCO_3 , MgCO_3 ,...); sulfate (CaSO_4 , BaSO_4 ,...); sulfide (ZnS , CuS ,...);...

Oxide và muối là thành phần chính của các khoáng vật tạo nên các loại đá, cát,... (hình 30.2 và 30.3).



Hình 30.2. Cát trắng có thành phần chính là SiO_2



Hình 30.3. Đá vôi có thành phần chính là CaCO_3

Một số ít nguyên tố hoá học còn tồn tại cả ở dạng đơn chất. Chẳng hạn, đơn chất carbon trong than, đơn chất lưu huỳnh trong khoáng vật lưu huỳnh.

Một số nguyên tố như vàng, platinum (Pt) chủ yếu tồn tại dạng đơn chất trong các khoáng vật tự nhiên của chúng.



3. Một số hợp chất phổ biến của nguyên tố sắt trong vỏ Trái Đất gồm: iron(II) oxide, iron(II) carbonate, iron(III) oxide, iron(II) silicate và iron(II) disulfide. Trong các hợp chất trên, có bao nhiêu oxide, bao nhiêu muối?



2. Trình bày một số lợi ích của việc khai thác tài nguyên trong vỏ Trái Đất. Cho ví dụ minh họa.

II. KHAI THÁC TÀI NGUYÊN TRONG VỎ TRÁI ĐẤT

1. Lợi ích của việc khai thác tài nguyên trong vỏ Trái Đất

Tài nguyên trong vỏ Trái Đất gồm đá, cát, đất, than, dầu mỏ, khí mỏ dầu, khí thiên nhiên và các chất có ích khác.

Tài nguyên trong vỏ Trái Đất là nguồn cung cấp *vật liệu*, *nguyên liệu* và *nhiên liệu* chủ yếu cho con người (hình 30.4).

- Cung cấp vật liệu cho *ngành xây dựng*. Tài nguyên thường được sử dụng làm vật liệu là cát, đá,...
- Cung cấp nguyên liệu cho *ngành công nghiệp hoá chất*, *ngành công nghiệp silicate*, *ngành sản xuất phân bón*, *ngành công nghiệp luyện kim*,... Ví dụ, khoáng vật lưu huỳnh là nguyên liệu để sản xuất sulfuric acid, cát trắng là nguyên liệu để sản xuất thủy tinh.
- Cung cấp nhiên liệu (than mỏ, dầu mỏ, khí thiên nhiên,...) để tạo ra năng lượng phục vụ cho các quá trình sản xuất và quá trình sinh hoạt của con người.



a) Cát, đá
(**vật liệu** trong ngành xây dựng)



b) Khoáng vật lưu huỳnh
(**nguyên liệu** sản xuất sulfuric acid)



c) Than mỏ là một loại **nhiên liệu**



d) Đất là **môi trường**
để con người trồng trọt, canh tác

Hình 30.4. Một số lợi ích của tài nguyên trong vỏ Trái Đất

- Đất trên bề mặt vỏ Trái Đất là *môi trường* tồn tại và phát triển của sinh vật.

Đối với con người, hoạt động khai thác tài nguyên giúp phát triển nền kinh tế và các quan hệ xã hội: hình thành cộng đồng dân cư; tạo lập các quan hệ xã hội thông qua quá trình hợp tác khai thác, sản xuất, trao đổi sản phẩm, kinh doanh, giao lưu văn hoá,...



3. Có thể tách được đơn chất rắn nào từ khoáng vật chính tạo nên cát trắng?



4. Kể tên ít nhất ba loại sản phẩm mà trong đó đất sét (hình 30.5) được dùng làm nguyên liệu chính.



Hình 30.5
Một loại đất sét

Em có biết



Hình ảnh bên trong một mỏ muối tạo bởi khoáng vật halite ở Ba Lan

Trong nước biển, sodium chloride ở dạng hoà tan. Trong vỏ Trái Đất, sodium chloride tạo nên khoáng vật halite có trong mỏ muối. Ở vùng có băng tuyết, halite thường được rải trên đường đi để hạn chế nước đóng băng trên mặt đường.

2. Lợi ích của việc tiết kiệm và bảo vệ tài nguyên trong vỏ Trái Đất



4. Tiết kiệm và bảo vệ tài nguyên trong vỏ Trái Đất mang đến cho chúng ta những lợi ích nào?



Khi sử dụng nhôm tái chế con người sẽ tiết kiệm được các tài nguyên nào? Giải thích.

Nguồn tài nguyên trong vỏ Trái Đất được khai thác qua hàng ngàn năm nên ngày càng cạn kiệt. Quá trình khai thác tài nguyên cũng gây ô nhiễm môi trường, làm thay đổi môi trường sống của sinh vật. Vì vậy, việc tiết kiệm tài nguyên và bảo vệ nguồn tài nguyên giúp bảo đảm sự phát triển bền vững của xã hội, đồng thời giữ được sự cân bằng của môi trường tự nhiên.

Việc sử dụng các vật liệu được chế tạo lại từ các vật liệu hỏng, cũ hoặc phế thải (vật liệu tái chế); sử dụng ethanol, hydrogen,... làm nhiên liệu thay thế than, dầu mỏ,...; sử dụng năng lượng mặt trời, năng lượng gió,... (năng lượng tái tạo);... đều góp phần vào việc tiết kiệm được tài nguyên.



- Vỏ Trái Đất được tạo bởi nhiều nguyên tố hoá học, phổ biến nhất là oxygen và silicon.
- Trong vỏ Trái Đất, các nguyên tố hoá học chủ yếu tồn tại dạng oxide và muối, một số ít nguyên tố có dạng tồn tại là đơn chất.
- Tài nguyên trong vỏ Trái Đất bao gồm đá, cát, đất, than, dầu khí, khí mỏ dầu, khí thiên nhiên,... và các khoáng vật khác. Chúng là nguồn vật liệu, nguyên liệu, nhiên liệu cho hoạt động của con người.
- Tiết kiệm tài nguyên (khai thác và sử dụng phù hợp; sử dụng vật liệu tái chế, vật liệu thay thế,...) và bảo vệ tài nguyên để giữ được sự cân bằng của tự nhiên và sự phát triển bền vững của xã hội.



Chủ đề 10: KHAI THÁC TÀI NGUYÊN TỪ VỎ TRÁI ĐẤT

31

ỨNG DỤNG MỘT SỐ TÀI NGUYÊN TRONG VỎ TRÁI ĐẤT

Học xong bài học này, em có thể:

- 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, thủy tinh, xi măng.
- 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.



Đá vôi, cát, đất sét thường được sử dụng để tạo các sản phẩm nào sau đây?



Hình 31.1. Xi măng



Hình 31.2. Chai thủy tinh



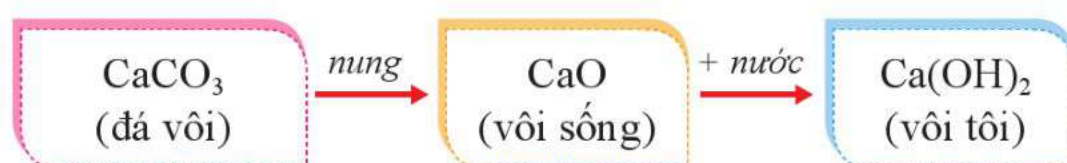
Hình 31.3. Cối và chày dùng trong phòng thí nghiệm

I. ỨNG DỤNG CỦA ĐÁ VÔI

Đá vôi phân bố ở nhiều nơi trên Trái Đất. Thành phần chính của đá vôi là khoáng vật calcite tạo bởi calcium carbonate (CaCO_3).

Sau khi được khai thác từ mỏ, đá vôi sẽ được sử dụng làm nguyên liệu sản xuất vôi sống, vôi tôi, xi măng,...

Sơ đồ sản xuất vôi sống, vôi tôi từ đá vôi được thể hiện ở hình 31.4.



Hình 31.4. Sơ đồ sản xuất vôi sống, vôi tôi từ đá vôi



1. Hoàn thành phương trình hoá học minh hoạ sơ đồ phản ứng ở hình 31.4.

Em có biết

Bột đá vôi nghiền mịn là thành phần quan trọng của kem đánh răng. Bột này giúp làm bóng bề mặt răng mà ít gây tổn hại men răng.



Một loại kem đánh răng



2. Vì sao đá vôi, vôi sống và vôi tôi đều có thể làm giảm acid trong đất?

3. Vì sao vôi tôi được dùng để xử lý SO_2 trong khí thải? Viết phương trình hoá học của phản ứng diễn ra.



1. Calcium carbonate được sử dụng làm thuốc. Hãy tìm hiểu và cho biết tác dụng của loại thuốc này.



Hình 31.5

Một loại thuốc có thành phần là calcium carbonate

Sản xuất vôi sống

Đá vôi được đập nhỏ, nung ở nhiệt độ cao thu được vôi sống có thành phần chính là calcium oxide (CaO).

Sản xuất vôi tôi

Khi cho vôi sống vào nước, xảy ra phản ứng giữa calcium oxide với nước, phản ứng tỏa nhiệt và tạo thành calcium hydroxide (Ca(OH)_2). Sau phản ứng thu được vôi tôi là phần calcium hydroxide dạng bột nhão và phần dung dịch chứa một lượng nhỏ calcium hydroxide hoà tan.

Đá vôi, vôi sống, vôi tôi có nhiều ứng dụng.

- Đá vôi được dùng để sản xuất đá vôi nghiền, vôi sống, xi măng, gang,...; khử acid (phản ứng với acid để làm giảm nồng độ acid) trong đất;...
- Vôi sống được dùng để sản xuất vôi tôi, khử acid trong đất;...
- Vôi tôi được dùng để chế tạo vữa dùng trong xây dựng, khử acid trong đất và trong nước bị mưa acid hay nhiễm phèn, loại SO_2 trong khí thải;...

Em có biết

Nước ta có nhiều núi đá vôi. Tuy nhiên, không phải núi đá vôi nào cũng được khai thác làm nguyên liệu của các quá trình sản xuất. Nhiều núi đá vôi được bảo vệ để bảo đảm sự phát triển bền vững, giữ gìn vẻ đẹp của cảnh quan thiên nhiên.



Núi đá vôi tại Tam Cốc, Ninh Bình

II. ỨNG DỤNG CỦA SILICON VÀ HỢP CHẤT CỦA SILICON

1. Ứng dụng của silicon

Silicon (Si) được dùng để tạo hợp kim với các kim loại khác trong lĩnh vực luyện kim. Silicon tinh khiết được sử dụng làm chất bán dẫn trong các thiết bị điện tử.

2. Ứng dụng của các hợp chất của silicon

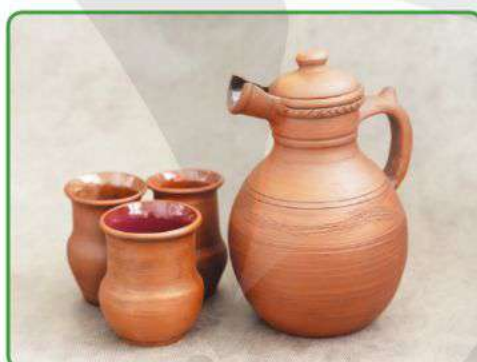
Hợp chất của silicon trong tự nhiên chủ yếu là silicon dioxide (là thành phần chính của cát) và các muối silicate (là thành phần chính của đất sét).

Ngành sản xuất thủy tinh, đồ gốm (gạch, ngói, sành, sứ) và xi măng từ nguyên liệu chính gồm các hợp chất của silicon trong tự nhiên được gọi là ngành công nghiệp silicate.

Một số sản phẩm của ngành công nghiệp silicate được mô tả trong hình 31.1, 31.2, 31.3 và 31.6.



a) Tách và đĩa bằng sứ



b) Bình và cốc bằng sành



c) Một loại gạch



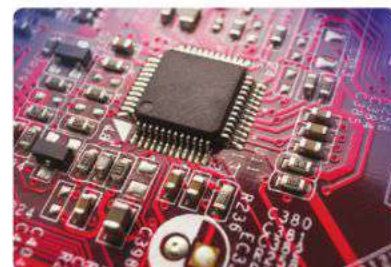
d) Một loại ngói

Hình 31.6. Một số sản phẩm đồ gốm

Nguyên liệu và các công đoạn chính của quá trình sản xuất thủy tinh, đồ gốm, xi măng được mô tả trong bảng 31.1.

Em có biết

Cùng với silicon, germanium (Ge) cũng được sử dụng làm chất bán dẫn trong các bảng mạch của thiết bị điện tử.



Một bảng mạch của thiết bị điện tử



4. Liệt kê các ứng dụng của cát, đất sét trong đời sống và trong sản xuất.

Tìm hiểu thêm

Đất sét thường có màu xám. Tìm hiểu để giải thích vì sao gạch và ngói thường có màu “đỏ gạch”.

Bảng 31.1. Nguyên liệu và các công đoạn chính sản xuất thủy tinh, đồ gốm, xi măng

Sản phẩm	Nguyên liệu chính	Công đoạn chính
Thủy tinh	Cát thạch anh (cát trắng), đá vôi, soda	- Nghiền, phối trộn hỗn hợp nguyên liệu rồi nung chảy tạo thành thủy tinh lỏng. - Kết hợp quá trình làm nguội thủy tinh lỏng với quá trình tạo hình cho sản phẩm.
Đồ gốm	Gạch, ngói	- Nghiền, phối trộn hỗn hợp nguyên liệu thành khối dẻo, tạo hình cho sản phẩm thô, sấy khô. - Nung sản phẩm thô đã sấy khô ở nhiệt độ cao.
	Sứ	- Nghiền, phối trộn hỗn hợp nguyên liệu thành khối dẻo, tạo hình cho sản phẩm thô, sấy khô. - Nung sản phẩm thô: - Nung lần thứ nhất ở nhiệt độ cao. - Trang trí, tẩm một số hợp chất của kim loại (tráng men) lên sản phẩm thô rồi nung lần thứ hai ở nhiệt độ cao.
Xi măng	Đất sét có hàm lượng silicon cao, đá vôi, chất phụ gia	- Nghiền, phối trộn hỗn hợp đất sét, đá vôi,... rồi nung ở nhiệt độ cao, để nguội thu được hỗn hợp rắn gọi là clinker. - Thêm chất phụ gia vào clinker trộn, nghiền thu được xi măng.



1. Quá trình sản xuất thủy tinh, đồ gốm và xi măng có chung các công đoạn nào? Giải thích.



5. Con người có thể tạo được nhiên liệu hoá thạch không? Giải thích.

6. Dựa vào thành phần hoá học, giải thích vì sao khi đốt cháy các nhiên liệu hoá thạch luôn phát thải khí carbon dioxide vào bầu khí quyển.

III. KHAI THÁC NHIÊN LIỆU HOÁ THẠCH

1. Nhiên liệu hoá thạch và lợi ích của nhiên liệu hoá thạch

Nhiên liệu hoá thạch là các chất được tạo thành bởi quá trình phân huỷ xác sinh vật bị chôn vùi trong lòng đất hàng trăm triệu năm, chứa hàm lượng nguyên tố carbon cao, khi bị đốt cháy sẽ toả ra nhiều nhiệt và phát thải khí CO_2 .

Phần lớn năng lượng mà con người sử dụng chính là nhiệt lượng phát ra từ quá trình đốt cháy nhiên liệu hoá thạch.

2. Thực trạng khai thác nhiên liệu hoá thạch

Hiện nay, nhiên liệu hoá thạch được khai thác, sử dụng để đáp ứng khoảng 80% nhu cầu năng lượng của con người ^[1].

[1] Theo số liệu từ (BP p.l.c., “BP statistical review of world energy 2022,” bp.com/statisticalreview, 2022), trong năm 2021:

- Toàn thế giới khai thác khoảng 6 703,0 triệu tấn than mỏ; 4 221,4 triệu tấn dầu mỏ; 4 036,9 tỉ m^3 khí thiên nhiên và khí mỏ dầu.
- Việt Nam khai thác được 44,8 triệu tấn than; 9,3 triệu tấn dầu; 7,1 tỉ m^3 khí đốt và khí mỏ dầu.

Nguồn nhiên liệu hoá thạch ngày càng cạn kiệt. Quá trình khai thác và sử dụng nhiên liệu hoá thạch gây ô nhiễm môi trường.

3. Giải pháp hạn chế việc sử dụng nhiên liệu hoá thạch

Con người đang thực hiện một số giải pháp để hạn chế việc khai thác và sử dụng nhiên liệu hoá thạch, như:

- Sử dụng hydrogen, ethanol,... làm nhiên liệu để thay thế nhiên liệu hoá thạch.
- Sử dụng năng lượng gió, năng lượng mặt trời, năng lượng từ thủy điện để thay cho năng lượng từ nhiên liệu hoá thạch.
- Thu thêm một loại thuế đối với những hàng hoá mà quá trình sản xuất chúng có sử dụng nhiên liệu hoá thạch (thuế carbon). Từ đó, góp phần hạn chế sử dụng nhiên liệu hoá thạch trong sản xuất.



2. Viết phương trình hoá học của phản ứng đốt cháy hydrogen. Giải thích vì sao khi được sử dụng làm nhiên liệu thì hydrogen là nhiên liệu sạch (hình 31.8)?



Hình 31.8. Hệ thống lưu trữ và vận chuyển hydrogen làm nhiên liệu



7. Việc sử dụng các thiết bị ở hình 31.7 có giúp tiết kiệm được nhiên liệu hoá thạch không? Giải thích.



Hình 31.7. Một số thiết bị liên quan đến giải pháp tiết kiệm nhiên liệu hoá thạch



2. Liệt kê và giải thích một vài tiện ích mà gia đình em có được từ tài nguyên trong vỏ Trái Đất.



- Đá vôi là nguyên liệu chính để sản xuất đá vôi nghiền, vôi sống, vôi tôi. Đá vôi nghiền, vôi sống, vôi tôi có nhiều ứng dụng trong thực tế.
- Hợp chất của silicon trong tự nhiên chủ yếu là silicon dioxide (thành phần chính của cát) và các muối silicate (thành phần chính của đất sét). Chúng là nguồn nguyên liệu chính của ngành công nghiệp silicate để sản xuất thủy tinh, đồ gốm, xi măng.
- Con người đang thực hiện nhiều giải pháp để hạn chế sử dụng nhiên liệu hoá thạch như: sử dụng một số nhiên liệu thay thế nhiên liệu hoá thạch; sử dụng năng lượng từ gió, nước, mặt trời thay thế năng lượng từ nhiên liệu hoá thạch; thu thuế carbon;...

Chủ đề 10: KHAI THÁC TÀI NGUYÊN TỪ VỎ TRÁI ĐẤT

32 NGUỒN CARBON. CHU TRÌNH CARBON. SỰ ẤM LÊN TOÀN CẦU

Học xong bài học này, em có thể:

- 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 (methane); 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.



Quan sát hình 32.1, cho biết một số ảnh hưởng của carbon dioxide (CO_2) đối với tự nhiên.

Hình 32.1. Minh hoạ ảnh hưởng tích cực và tiêu cực của CO_2 đối với tự nhiên



1. Trong hạt đậu nành, nguyên tố carbon tồn tại chủ yếu trong các hợp chất vô cơ hay các hợp chất hữu cơ?



Hình 32.2. Hạt đậu nành

I. CARBON VÀ CHU TRÌNH CARBON

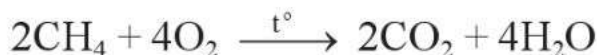
1. Dạng tồn tại của nguyên tố carbon

So với các nguyên tố hoá học khác, carbon có trong thành phần của nhiều chất hơn cả.

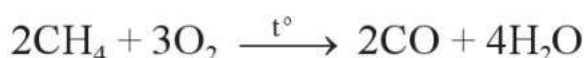
- Ở dạng đơn chất, carbon tạo nên các loại than, kim cương có trong vỏ Trái Đất.
- Ở dạng hợp chất, carbon tồn tại phổ biến trong:
 - Oxide như carbon dioxide trong bầu khí quyển và thủy quyển.
 - Các muối carbonate, hydrocarbon,... trong vỏ Trái Đất.
 - Chất béo, tinh bột, amino acid,... trong vật sống.

2. Phản ứng cháy của các chất chứa carbon

Phản ứng đốt cháy các chất chứa carbon (than, hydrocarbon,...) toả ra nhiệt lượng khá lớn. Sản phẩm của các phản ứng này thường là carbon dioxide hoặc hỗn hợp carbon dioxide và hơi nước.



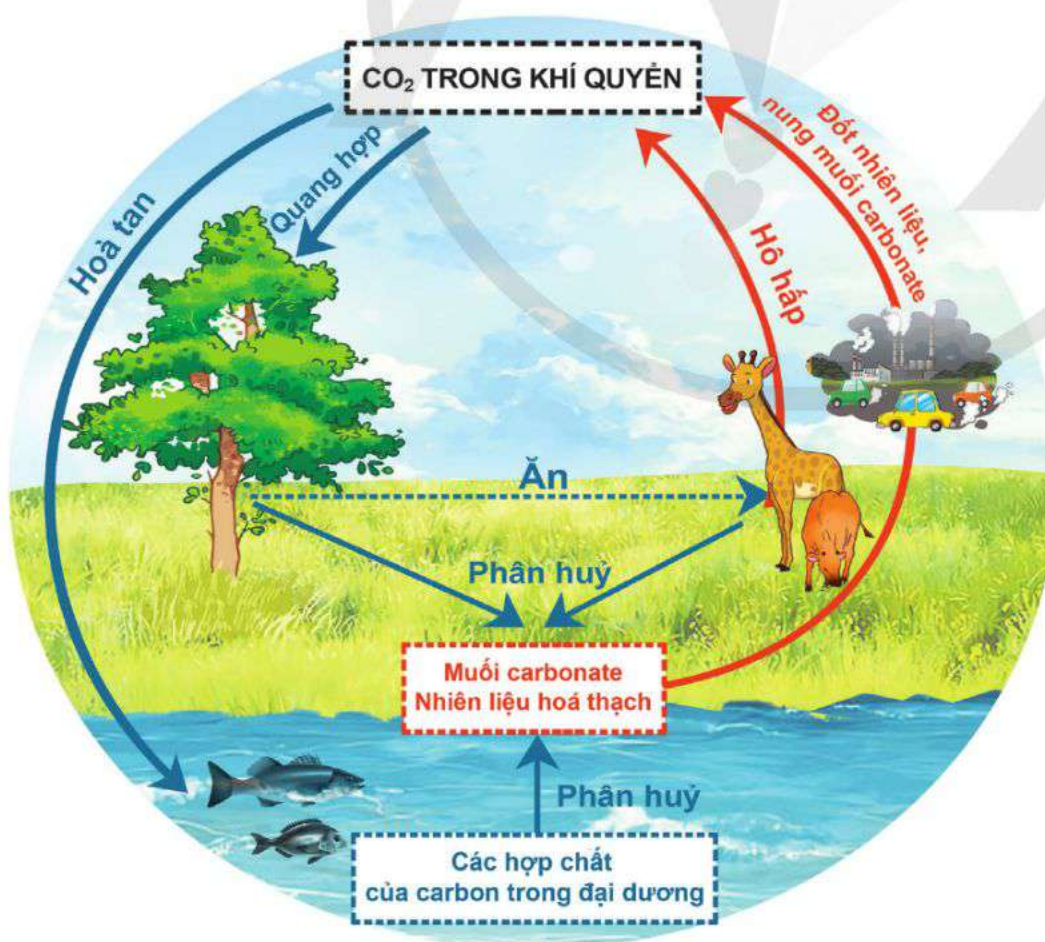
Tuy nhiên, khi đốt cháy nhiên liệu hoá thạch trong điều kiện thiếu oxygen dễ tạo thành carbon monoxide, là một khí không màu, không mùi nhưng rất độc.



3. Chu trình carbon

Chu trình carbon là quá trình trao đổi nguyên tố carbon giữa sinh vật, khí quyển, thạch quyển và thủy quyển.

Biểu hiện rõ nhất của chu trình này là sự lặp đi, lặp lại các quá trình hấp thụ nguyên tố carbon ở dạng CO_2 từ khí quyển, sau đó phát thải nguyên tố carbon vào bầu khí quyển cũng ở dạng khí CO_2 (hình 32.3). Vì vậy, CO_2 đóng vai trò là chất mang nguyên tố carbon chủ yếu trong chu trình carbon.



Hình 32.3. Minh hoạ chu trình carbon

2. Cho bảng sau:

Bảng 32.1. Nhiệt lượng phát ra khi đốt cháy 1 gam một số chất

Chất (1 gam)	Lượng nhiệt phát ra (kJ)
Butane	49,5
Than	15,0 – 27,0
Methane	55,5
Hydrogen	141,8

a) Xếp các chất thành dãy theo chiều giảm dần nhiệt lượng phát ra khi đốt cháy 1 gam mỗi chất.

b) Chỉ ra lợi ích khi dùng hydrogen làm nhiên liệu thay thế nhiên liệu hoá thạch.

1. Vì sao khi đốt than trong phòng kín để sưởi ấm thì con người có thể bị ngộ độc và tử vong?

3. Từ hình 32.3, hãy chỉ ra:

a) Tên gọi các quá trình hấp thụ khí CO_2 từ bầu khí quyển.

b) Tên gọi các quá trình phát thải khí CO_2 trở lại bầu khí quyển.

c) Quá trình hợp chất của carbon trong thực vật chuyển thành CO_2 phát thải vào bầu khí quyển.



4. a) Khi CO_2 đi vào đại dương, nguyên tố carbon dần sẽ là thành phần của các tài nguyên nào?
- b) Từ các tài nguyên đó, quá trình nào đã phát thải carbon trở lại khí quyển dưới dạng khí CO_2 ?



2. Từ chu trình carbon, hãy đề xuất những việc cần làm để hạn chế sự gia tăng lượng carbon dioxide trong không khí.



Hình 32.4. Quá trình ủ rác thải để sản xuất phân bón hữu cơ sẽ phát thải khí methane

Quá trình hấp thụ nguyên tố carbon ở dạng khí CO_2

CO_2 được thực vật trên mặt đất và trong đại dương hấp thụ để tạo thành các hợp chất của carbon trong thực vật bằng quá trình quang hợp. Đây là nguồn dinh dưỡng để tạo thành các hợp chất của carbon trong động vật. Khi sinh vật (thực vật và động vật) bị vùi lấp, các hợp chất này bị phân huỷ thành muối carbonate và nhiên liệu hoá thạch,... Ngoài ra, còn một phần CO_2 hoà tan trong nước biển, sông, hồ,...

Quá trình phát thải nguyên tố carbon ở dạng khí CO_2

Quá trình hô hấp của con người và động vật, quá trình con người đốt nhiên liệu, nung các muối carbonate (như calcium carbonate trong đá vôi),... đều phát thải khí CO_2 vào bầu khí quyển.

II. SỰ ẤM LÊN TOÀN CẦU

1. Nguồn gốc của methane trong khí quyển

Có hai nguồn gốc chính về sự có mặt của methane trong khí quyển.

Nguồn gốc tự nhiên

- Methane tạo thành từ sự phân huỷ tự nhiên của xác sinh vật,... trong điều kiện thiếu không khí.
- Methane từ lòng đất đi vào khí quyển do sự biến động của vỏ Trái Đất, như động đất.

Nguồn gốc nhân tạo

- Quá trình khai thác dầu mỏ, khí mỏ dầu và khí thiên nhiên làm phát tán một lượng methane vào không khí.
- Quá trình con người ủ chất thải động vật và rác thải trong điều kiện thiếu không khí để sản xuất phân bón hữu cơ tạo ra một lượng methane phát tán vào không khí.

Tác động của carbon dioxide và methane

Carbon dioxide và methane trong khí quyển ngăn cản sự bức xạ năng lượng nhiệt từ Trái Đất vào vũ trụ, gây nên hiệu ứng nhà kính. Từ đó dẫn đến sự ấm lên trên toàn cầu.

2. Hạn chế tác động của sự ấm lên toàn cầu

Biểu hiện của sự ấm lên toàn cầu

Từ năm 1750 ^[1] đến đầu thế kỉ XXI ^[2], trong bầu khí quyển, nồng độ khí carbon dioxide tăng 1,5 lần, nồng độ khí methane tăng hơn 2 lần, làm cho nhiệt độ trung bình của Trái Đất tăng hơn 1,1 °C. Đặc biệt, chỉ trong 20 năm đầu thế kỉ XXI, nhiệt độ trung bình của Trái Đất đã tăng khá nhanh, xấp xỉ 0,61 °C.

Tác động của sự ấm lên toàn cầu

Sự ấm lên toàn cầu:

- Gây nên hiện tượng thời tiết cực đoan: nắng nóng và mưa lũ bất thường.
- Làm cho mực nước biển, nước sông dâng cao do sự tan nhanh của băng ở vùng Bắc Cực và Nam Cực.
- Làm biến đổi môi trường sống của thực vật, động vật theo hướng tiêu cực.
- Làm tăng chi phí bảo vệ môi trường, bảo vệ sức khỏe của con người.

Một số biện pháp hạn chế sự ấm lên toàn cầu

Về nguyên tắc, để hạn chế sự ấm lên toàn cầu cần giảm thiểu các quá trình *tạo* và *phát thải* carbon dioxide, methane. Từ đó, cần phải:

- Giáo dục pháp luật bảo vệ môi trường cho mọi công dân.
- Giảm sử dụng nguồn năng lượng hoá thạch bằng cách tăng cường sử dụng phương tiện giao thông công cộng, sử dụng xe điện, xe đạp, đi bộ,...
- Sử dụng nguồn năng lượng tái tạo như năng lượng từ gió, từ Mặt Trời,... để thay thế nguồn năng lượng hoá thạch.
- Trồng rừng và bảo vệ rừng nhằm tăng lượng cây xanh hấp thụ carbon dioxide (hình 32.6).
- Nghiên cứu cách lưu trữ, xử lí carbon dioxide và khí methane để giảm việc phát thải chúng vào môi trường.

Em có biết

Các nhà khoa học dự báo đến năm 2050, nếu không có biện pháp hiệu quả để giảm phát thải carbon dioxide và methane vào khí quyển thì nhiệt độ trung bình của Trái Đất có thể tăng từ 3 °C đến 6 °C so với trước năm 1880.

5. Vì sao sử dụng phương tiện giao thông công cộng (hình 32.5) lại góp phần hạn chế hiệu ứng nhà kính?



Hình 32.5. Xe bus là phương tiện giao thông công cộng phổ biến



Hình 32.6
Trồng cây để mở rộng rừng

[1] Năm 1750: thời điểm bắt đầu thời kì công nghiệp lần thứ nhất của nhân loại.

[2] Thời điểm bắt đầu thời kì công nghiệp lần thứ tư của nhân loại.



Hố gas trong hệ thống dẫn nước thải hoặc đáy giếng sâu (hình 32.7 và 32.8) là nơi thường tích tụ rác thải. Người làm việc ở những nơi này (vệ sinh, nạo vét) có nguy cơ bị ngạt. Giải thích nguyên nhân, đồng thời đề xuất biện pháp hạn chế nguy cơ trên.



Hình 32.7. Một hố gas vừa được mở nắp



Hình 32.8. Một giếng sâu



- Trong tự nhiên, carbon tồn tại ở dạng đơn chất (trong than mỏ,...) và hợp chất (trong dầu mỏ, khí mỏ dầu, khí thiên nhiên, muối carbonate,...).
- Phản ứng đốt cháy các chất chứa carbon thường dùng để cung cấp năng lượng trong đời sống nhưng đồng thời phát thải carbon dioxide vào khí quyển.
- Chu trình carbon là quá trình trao đổi nguyên tố carbon giữa sinh vật, khí quyển, thạch quyển và thủy quyển. Trong chu trình carbon, CO_2 đóng vai trò là chất mang nguyên tố carbon chủ yếu.
- Methane và carbon dioxide là hai khí chính gây nên hiệu ứng nhà kính dẫn đến sự ấm lên toàn cầu.
- Một số biện pháp để giảm phát thải methane và carbon dioxide vào bầu khí quyển như: hạn chế sử dụng năng lượng hoá thạch, tăng việc sử dụng năng lượng tái tạo thay thế cho năng lượng hoá thạch,...

Bài tập (Chủ đề 10)

1. Người ta thường bơm không khí vào hố gas hoặc đáy giếng sâu trước khi tiến hành thu gom rác hoặc nạo vét. Hãy cho biết nguyên nhân và mục đích của việc làm trên.
2. Một loại bình gas (loại 12 kg) được sử dụng trong gia đình chứa hỗn hợp gồm 4,8 kg propane và 7,2 kg butane. Biết nhiệt lượng phát ra khi đốt cháy 1 gam propane là 50,3 kJ và khi đốt cháy 1 gam butane là 49,5 kJ. Tính nhiệt lượng phát ra khi đốt cháy hết lượng khí trong bình gas trên.
3. Theo em, nhiệt độ môi trường tăng cao do sự ấm lên toàn cầu sẽ ảnh hưởng như thế nào đến lượng oxygen hoà tan trong nước ở các khu vực nuôi cá?

Phần 4

VẬT SỐNG

Chủ đề 11: DI TRUYỀN

33 GENE LÀ TRUNG TÂM CỦA DI TRUYỀN HỌC

Học xong bài học này, em có thể:

- Nêu được khái niệm di truyền, khái niệm biến dị.
- 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 4 loại nucleotide, các nucleotide liên kết giữa 2 mạch theo nguyên tắc bổ sung.
- Giải thích được vì sao chỉ từ 4 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.
- Trình bày được RNA có cấu trúc 1 mạch, chứa 4 loại ribonucleotide.
- Phân biệt được các loại RNA dựa vào chức năng.
- Nêu được khái niệm gene.
- Nêu được gene quy định tính di truyền và biến dị ở sinh vật, qua đó gene được xem là trung tâm của di truyền học.
- 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,...



Các đặc điểm sinh học của người như màu tóc, màu da, màu mắt do yếu tố nào quy định? Yếu tố đó có mang tính đặc thù của mỗi cá thể không?

I. DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ

Di truyền là quá trình truyền đặc điểm của sinh vật qua các thế hệ. Biến dị là hiện tượng cá thể được sinh ra trong cùng một thế hệ có những đặc điểm khác nhau và khác với các cá thể ở thế hệ trước. Di truyền và biến dị là hai đặc tính cơ bản của sự sống, diễn ra song song và gắn liền với quá trình sinh sản. Ngành khoa học nghiên cứu tính di truyền và biến dị của sinh vật là di truyền học.

Sự di truyền và biến dị ở sinh vật được quy định bởi vật chất di truyền. Vật chất di truyền ở sinh vật nhân sơ và sinh vật nhân thực là DNA (deoxyribonucleic acid). Trong khi đó ở một số loại virus, vật chất di truyền là RNA (ribonucleic acid).



1. Cho biết một số đặc điểm của em giống và khác với bố, mẹ, anh, chị, em trong gia đình.



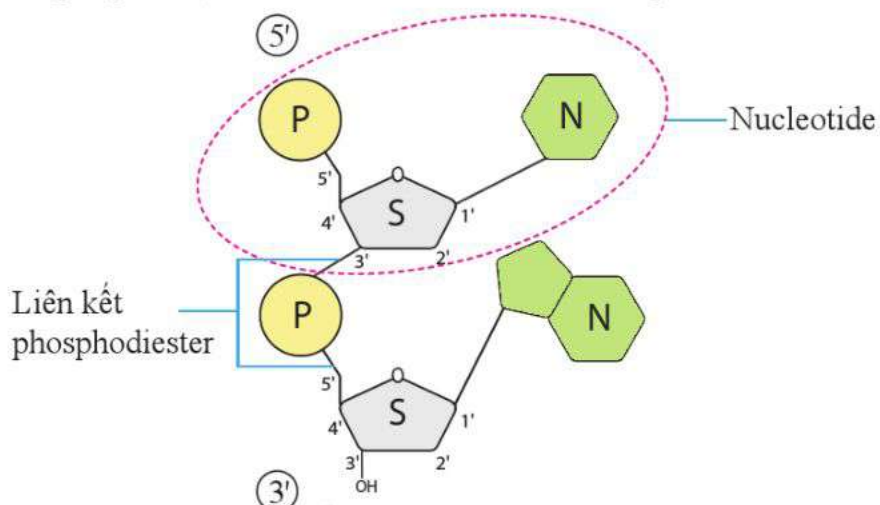
1. Lấy ví dụ về hiện tượng di truyền và biến dị ở sinh vật.

II. NUCLEIC ACID

Nucleic acid là hợp chất đa phân (polymer) được cấu tạo từ các đơn phân là nucleotide.



2. Quan sát hình 33.1, cho biết một nucleotide gồm những thành phần nào.



Hình 33.1. Nucleotide và liên kết phosphodiester
(P: gốc phosphate, S: đường pentose, N: nitrogenous base)

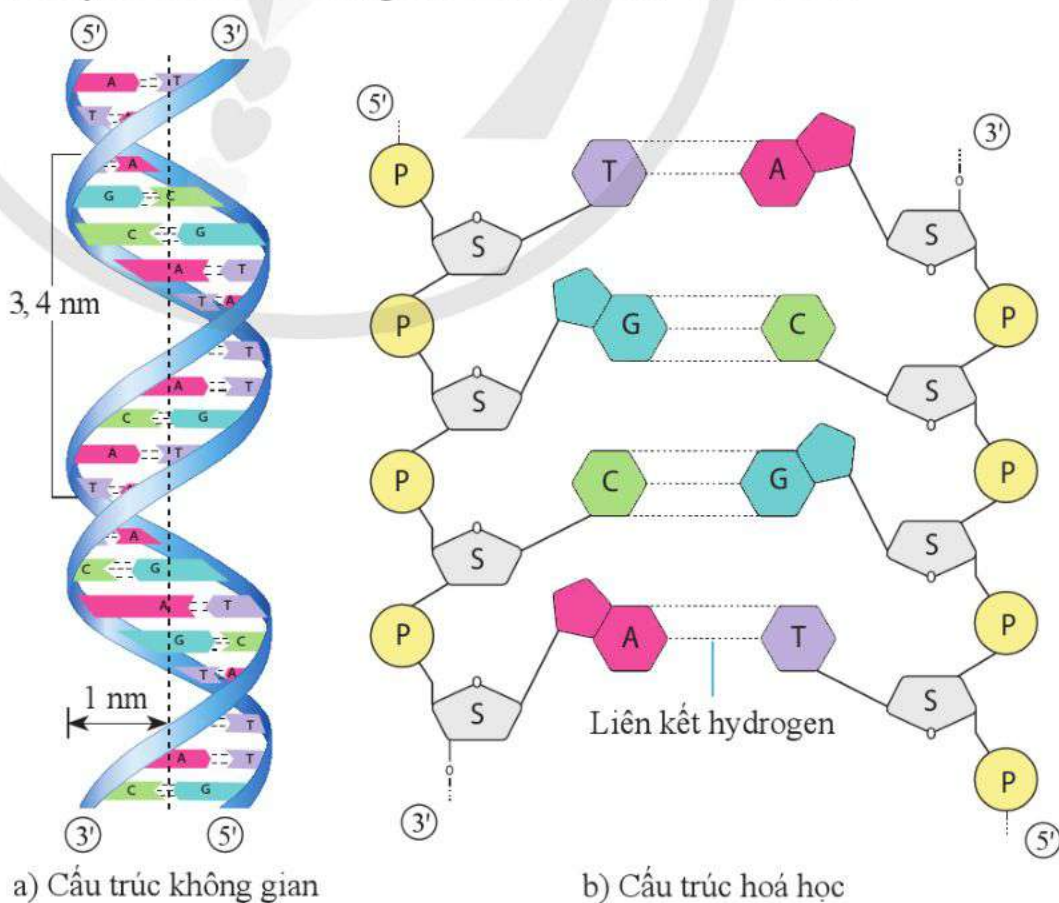
Các nucleotide thường được gọi theo tên của các nitrogenous base là Adenine (A), Guanine (G), Cytosine (C), Thymine (T) và Uracil (U). Các nucleotide liên kết với nhau bằng liên kết phosphodiester tạo nên chuỗi polynucleotide. Chuỗi polynucleotide có chiều 5' - 3' được xác định dựa vào nucleotide ở mỗi đầu của chuỗi: nucleotide ở đầu 5' có gốc phosphate (liên kết với carbon 5') tự do và nucleotide ở đầu 3' có gốc hydroxyl (liên kết với carbon 3') tự do. Hai loại nucleic acid chính bao gồm DNA và RNA.

1. DNA

DNA được cấu tạo từ các deoxyribonucleotide, gồm bốn loại: A, G, C và T.



3. Quan sát hình 33.2:
a) Các nucleotide khác nhau ở thành phần nào?
b) Mô tả cấu trúc của DNA.



Hình 33.2. Cấu trúc của DNA

Theo mô hình được James Dewey Watson và Francis Crick đề xuất năm 1953, phân tử DNA có cấu trúc xoắn kép gồm hai mạch polynucleotide xoắn phải, song song và ngược chiều (hình 33.2a). Các nitrogenous base của hai mạch polynucleotide liên kết với nhau bằng liên kết hydrogen 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 (hình 33.2b).

Thông tin di truyền được mã hoá dưới dạng trình tự nucleotide. Sự khác nhau về số lượng, thành phần và trật tự sắp xếp của bốn loại nucleotide tạo nên tính đa dạng của phân tử DNA, từ đó tạo nên sự đa dạng của sinh vật. Phân tử DNA có chức năng lưu trữ, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền.



2. Giải thích vì sao từ 4 loại nucleotide có thể tạo nên sự đa dạng của DNA.

2. RNA

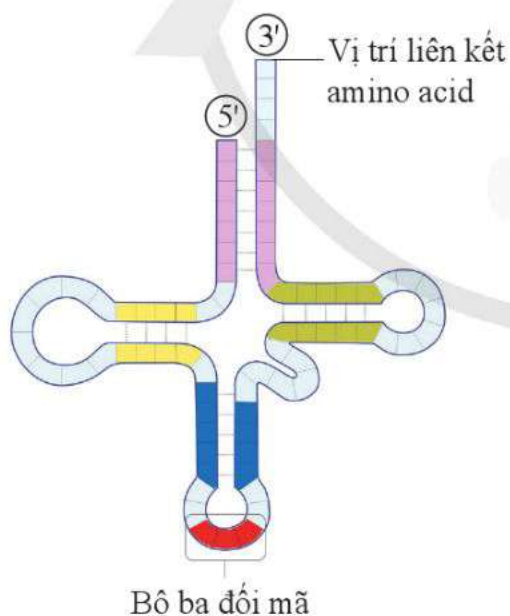
RNA được cấu tạo từ các ribonucleotide, gồm bốn loại: A, G, C và U. Tế bào có một số loại RNA chức năng chính như: RNA thông tin (mRNA), RNA vận chuyển (tRNA) và RNA ribosome (rRNA). Những phân tử RNA này có cấu trúc một mạch.



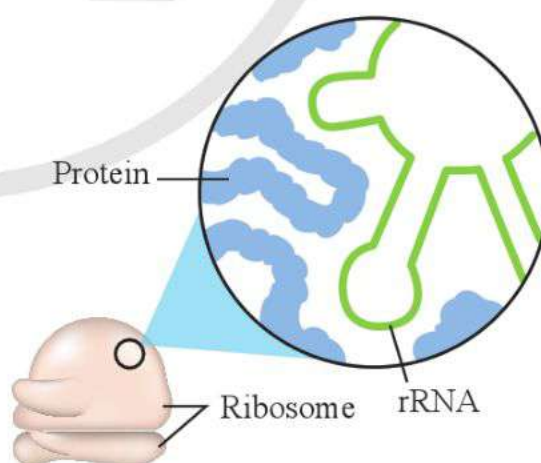
a) **mRNA**: mang thông tin quy định trình tự amino acid của chuỗi polypeptide



4. Phân biệt các loại RNA được thể hiện trong hình 33.3.



b) **tRNA**: vận chuyển amino acid đến ribosome tổng hợp chuỗi polypeptide



c) **rRNA**: kết hợp với protein cấu thành nên ribosome

Hình 33.3. Một số loại RNA trong tế bào



5. Những đặc điểm nào thể hiện tính đặc trưng cá thể của hệ gene?

6. Vì sao gene là trung tâm của di truyền học?



Lấy thêm ví dụ về ứng dụng của phân tích DNA trong các lĩnh vực.

III. GENE VÀ HỆ GENE

Gene là một đoạn của phân tử DNA mang thông tin mã hoá một chuỗi polypeptide hay phân tử RNA. Mỗi gene có trình tự nucleotide đặc trưng. Tập hợp tất cả các trình tự nucleotide trên DNA của tế bào hình thành hệ gene (genome) của cơ thể. Do sự khác biệt về số lượng, thành phần và trật tự sắp xếp các nucleotide trên phân tử DNA mà mỗi cá thể có một hệ gene đặc trưng.

Hệ gene quy định tất cả các đặc điểm của cơ thể. Thông qua quá trình sinh sản, hệ gene của mỗi cá thể được thừa hưởng cả từ bố và từ mẹ. Vì vậy, con sinh ra có những đặc điểm giống

nhau và giống bố mẹ. Bên cạnh đó, sự tổ hợp các gene qua quá trình sinh sản hoặc sự thay đổi trình tự nucleotide trên hệ gene sẽ tạo nên tính biến dị của sinh vật. Di truyền học nghiên cứu về tính di truyền và biến dị của sinh vật, do đó gene là trung tâm của di truyền học.

Ngày nay, việc phân tích DNA được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như nghiên cứu khoa học, y học, pháp y và đời sống. Ví dụ: Khi muốn xác định quan hệ huyết thống, những người liên quan sẽ được làm xét nghiệm so sánh trình tự DNA với nhau để đánh giá mức độ tương đồng. Bên cạnh đó, trong lĩnh vực pháp y điều tra tội phạm, so sánh trình tự DNA thu thập được ở hiện trường với DNA của nạn nhân và nghi phạm sẽ giúp cung cấp những bằng chứng cho cơ quan điều tra.



- Di truyền là quá trình truyền đặc điểm của sinh vật qua các thế hệ.
- Biến dị là hiện tượng cá thể được sinh ra trong cùng một thế hệ có những đặc điểm khác nhau và khác với các cá thể ở thế hệ trước.
- Nucleic acid là hợp chất đa phân (polymer) được cấu tạo từ các đơn phân là nucleotide. Hai loại nucleic acid quan trọng của tế bào là DNA và RNA.
- DNA được cấu tạo từ 4 loại đơn phân là A, G, C, T. Phân tử DNA có cấu trúc xoắn kép gồm hai mạch polynucleotide xoắn phải, song song và ngược chiều. Hai mạch 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.
- Mỗi phân tử DNA có trình tự nucleotide đặc trưng. Sự khác nhau về số lượng, thành phần và trật tự sắp xếp của 4 loại nucleotide tạo nên tính đa dạng của phân tử DNA.
- DNA có chức năng lưu giữ, bảo quản và truyền đạt thông tin di truyền.
- RNA thường có cấu trúc một mạch được cấu tạo từ 4 đơn phân là A, G, C và U. Dựa vào chức năng có các loại RNA chính như mRNA, tRNA và rRNA.
- Gene là một đoạn của phân tử DNA mang thông tin mã hoá một chuỗi polypeptide hay phân tử RNA. Gene được xem là trung tâm của di truyền học.
- Tập hợp tất cả các thông tin di truyền trên DNA của tế bào hình thành nên hệ gene của cơ thể. Mỗi cá thể có một hệ gene đặc trưng. Phân tích DNA được ứng dụng trong các lĩnh vực nghiên cứu khoa học, y học, pháp y và đời sống.

Chủ đề 11: DI TRUYỀN

34 TỪ GENE ĐẾN TÍNH TRẠNG

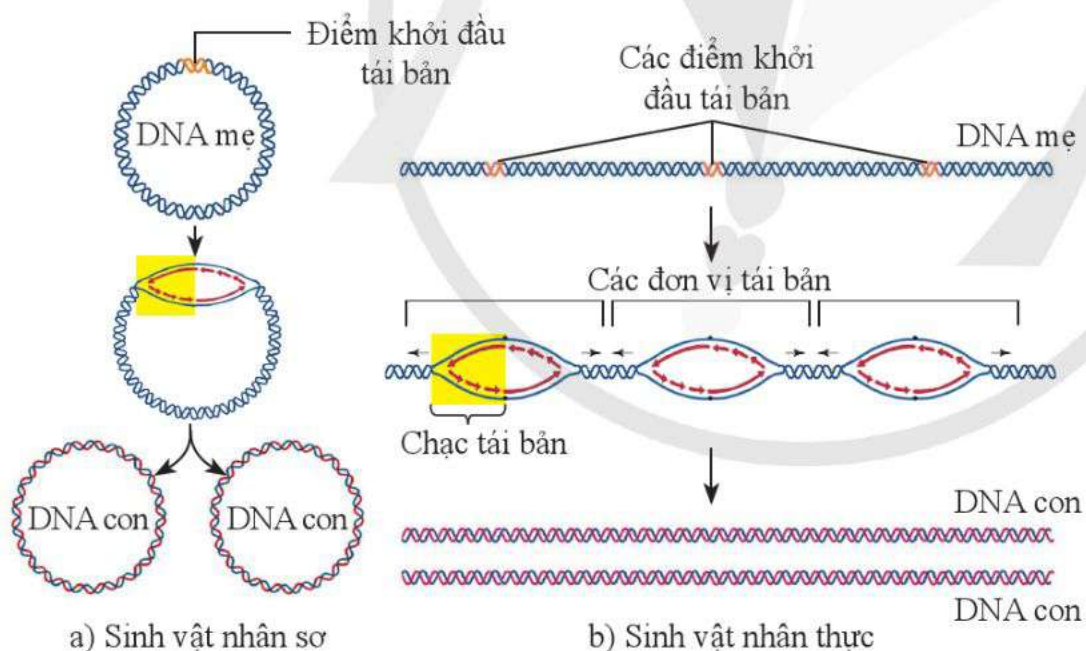
Học xong bài học này, em có thể:

- Mô tả sơ lược quá trình tái bản của DNA, kết quả và ý nghĩa di truyền của tái bản DNA.
- Nêu được khái niệm phiên mã.
- Nêu được khái niệm mã di truyền, đặc điểm và ý nghĩa của mã di truyền.
- Nêu được khái niệm dịch mã.
- 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.
- Nêu được khái niệm, ý nghĩa và tác hại của đột biến gene.



Gene nằm trong nhân tế bào của sinh vật nhân thực, bằng cách nào mà gene có thể tạo ra sản phẩm protein ở tế bào chất của tế bào?

I. TÁI BẢN DNA



1. Quan sát hình 34.1:

a) Nêu kết quả của quá trình tái bản.

b) Chỉ ra chi tiết thể hiện DNA tái bản theo nguyên tắc bán bảo toàn.

Hình 34.1. Tái bản DNA ở sinh vật nhân sơ và sinh vật nhân thực

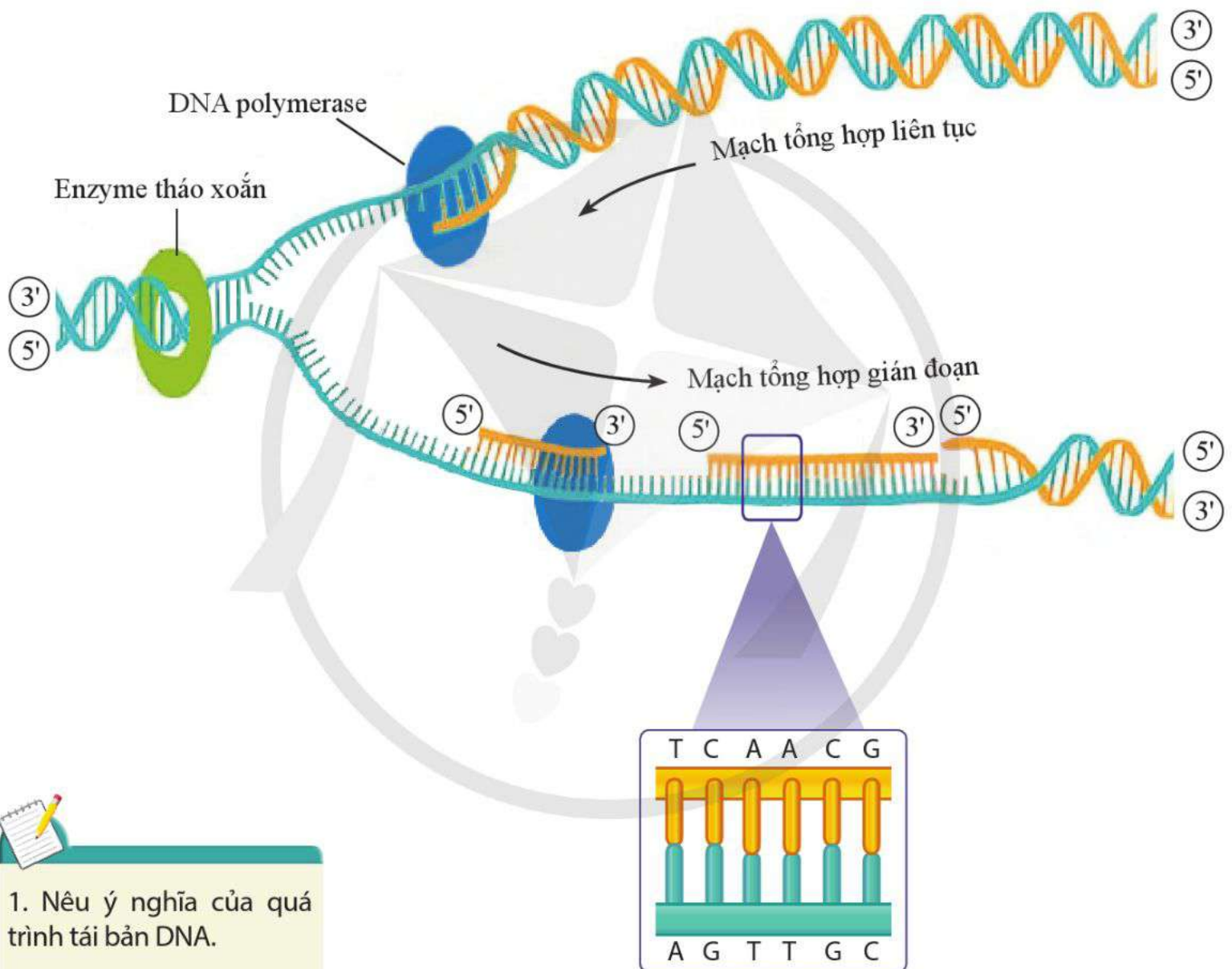
Trong phân tử DNA mẹ, mỗi điểm khởi đầu tái bản hình thành một đơn vị tái bản. Mỗi đơn vị tái bản gồm hai chạc tái bản có chiều mở mạch ngược nhau. Quá trình tái bản được thực hiện theo nguyên tắc bổ sung và nguyên tắc bán bảo toàn. Nguyên tắc bổ sung thể hiện khi tổng hợp mạch mới, trong đó A liên kết với T và G liên kết với C.



2. Quan sát hình 34.2, cho biết:

- Mạch mới được tổng hợp theo chiều nào?
- Mô tả quá trình tái bản DNA.

Nguyên tắc bán bảo toàn được thể hiện khi phân tử DNA con được tạo ra chứa một mạch của phân tử DNA mẹ và một mạch mới tổng hợp. Tại mỗi chạc tái bản, quá trình tái bản ở sinh vật nhân sơ và sinh vật nhân thực gồm các giai đoạn: tháo xoắn, phá vỡ liên kết hydrogen để tách hai mạch của phân tử DNA, tổng hợp kéo dài mạch mới bằng cách liên kết các nucleotide tự do tạo chuỗi polynucleotide dựa trên trình tự DNA mạch khuôn của phân tử DNA mẹ theo nguyên tắc bổ sung (hình 34.2).



1. Nêu ý nghĩa của quá trình tái bản DNA.

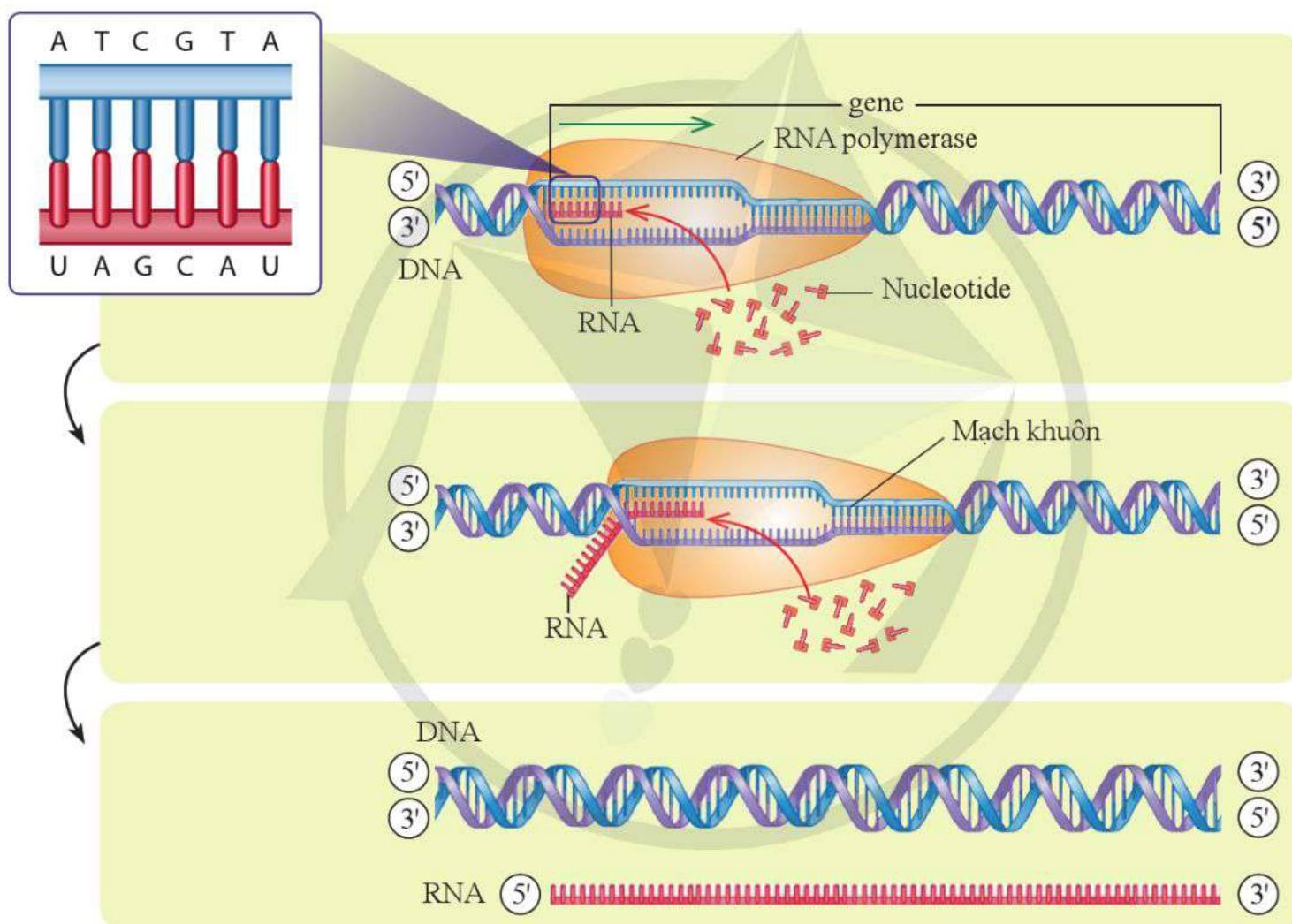
Hình 34.2. Sơ lược quá trình tái bản DNA

Khi các chạc tái bản trên phân tử DNA gặp nhau, quá trình tái bản hoàn thành. Một phân tử DNA mẹ qua quá trình tái bản tạo ra hai phân tử DNA con giống nhau và giống phân tử DNA mẹ.

Em có biết

Tại mỗi chạc tái bản, một mạch DNA được tổng hợp liên tục, mạch còn lại được tổng hợp gián đoạn thành các đoạn ngắn (đoạn Okazaki). Sau đó, các đoạn Okazaki liền kề sẽ được nối vào nhau tạo thành mạch DNA liên tục. Để tổng hợp mạch DNA mới thì enzyme DNA polymerase cần có đoạn mồi RNA. Do đó, ở mạch tổng hợp liên tục và mỗi đoạn Okazaki của mạch tổng hợp gián đoạn sẽ có đoạn mồi RNA được tổng hợp. Đoạn mồi RNA sẽ bị loại bỏ và thay thế bằng đoạn DNA. Tuy nhiên, ở tế bào sinh dưỡng của sinh vật nhân thực đa bào, phía hai đầu tận cùng của phân tử DNA mạch thẳng, đoạn mồi RNA bị loại bỏ nhưng đoạn DNA thay thế không được tổng hợp. Do vậy, phân tử DNA sẽ bị ngắn đi qua mỗi lần tái bản. Điều này là một trong các nguyên nhân dẫn đến sự già hoá của tế bào.

II. PHIÊN MÃ



Hình 34.3. Quá trình phiên mã

Phiên mã là quá trình tổng hợp phân tử RNA dựa trên mạch khuôn của gene (hình 34.3). Enzyme RNA polymerase sử dụng mạch khuôn của gene có chiều 3' - 5' để tổng hợp mạch RNA có chiều 5' - 3' theo nguyên tắc bổ sung. Phân tử RNA sau khi tổng hợp được hoàn thiện về mặt cấu trúc để thực hiện chức năng. Nếu RNA tạo ra là mRNA thì phân tử này được sử dụng để tổng hợp chuỗi polypeptide.

3. Quan sát hình 34.3:

- Cho biết sản phẩm của quá trình phiên mã.
- Nguyên tắc bổ sung được thể hiện như thế nào trong quá trình phiên mã?
- Xác định chiều tổng hợp của mạch RNA.

III. MÃ DI TRUYỀN



4. Phân tử mRNA được cấu tạo từ 4 loại nucleotide. Các nucleotide đứng riêng hoặc liên kế nhau có thể tạo nên một bộ mã di truyền quy định một amino acid. Biết các sinh vật đều cần khoảng 20 loại amino acid để cấu tạo nên protein. Hãy xác định số lượng bộ mã di truyền trong các trường hợp ở bảng 34.1.

Bảng 34.1. Mã di truyền được tạo ra trong một số trường hợp

Giả sử mã di truyền gồm	Số lượng bộ mã được tạo ra
1 nucleotide	?
2 nucleotide	?
3 nucleotide	?
4 nucleotide	?

Mã di truyền là mã bộ ba, trong đó mỗi mã (codon) bao gồm ba nucleotide liên tiếp trên mRNA quy định một amino acid hoặc tín hiệu kết thúc tổng hợp chuỗi polypeptide. Từ 4 loại nucleotide hình thành 64 bộ ba, trong đó có 61 bộ ba quy định amino acid và 3 bộ ba quy định mã kết thúc (UAA, UAG và UGA) không quy định amino acid. Bộ ba mở đầu AUG mã hoá cho methionine (hình 34.4).

Nucleotide thứ hai

	U	C	A	G	
U	UUU } Phenylalanine (Phe)	UCU }	UAU } Tyrosine (Tyr)	UGU } Cysteine (Cys)	U
	UUC }	UCC } Serine (Ser)	UAC }	UGC }	C
	UUA } Leucine (Leu)	UCA }	UAA } Mã kết thúc	UGA } Mã kết thúc	A
	UUG }	UCG }	UAG } Mã kết thúc	UGG } Tryptophan (Try)	G
C	CUU }	CCU }	CAU } Histidine (His)	CGU }	U
	CUC } Leucine (Leu)	CCC } Proline (Pro)	CAC }	CGC } Arginine (Arg)	C
	CUA }	CCA }	CAA } Glutamine (Gln)	CGA }	A
	CUG }	CCG }	CAG }	CGG }	G
A	AUU }	ACU }	AAU } Asparagine (Asn)	AGU } Serine (Ser)	U
	AUC } Isoleucine (Ile)	ACC } Threonine (Thr)	AAC }	AGC }	C
	AUA } Mã mở đầu	ACA }	AAA } Lysine (Lys)	AGA } Arginine (Arg)	A
	AUG } Methionine (Met)	ACG }	AAG }	AGG }	G
G	GUU }	GCU }	GAU } Aspartic acid (Asp)	GGU }	U
	GUC } Valine (Val)	GCC } Alanine (Ala)	GAC }	GGC } Glycine (Gly)	C
	GUA }	GCA }	GAA } Glutamic acid (Glu)	GGA }	A
	GUG }	GCG }	GAG }	GGG }	G

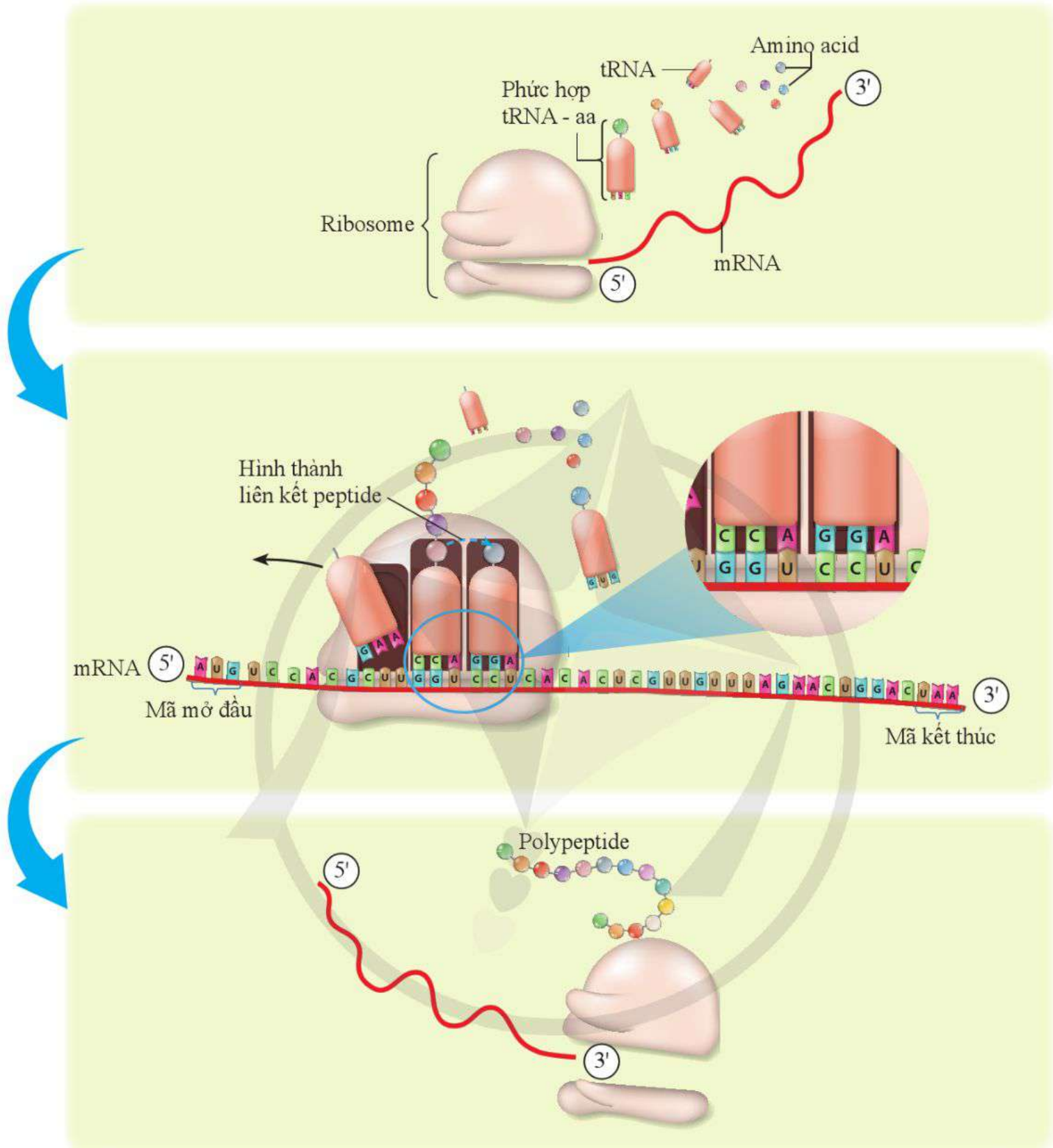
Hình 34.4. Mã di truyền



5. Quan sát hình 34.4, nêu ví dụ cho thấy nhiều bộ ba cùng mã hoá cho một amino acid.

Mỗi bộ ba chỉ mã hoá một amino acid. Tuy nhiên, có hiện tượng nhiều bộ ba cùng mã hoá cho một loại amino acid. Do đó, những thay đổi làm bộ ba này biến đổi thành bộ ba khác nhưng hai bộ ba cùng mã hoá một loại amino acid thì không làm thay đổi trình tự amino acid. Mã di truyền được đọc liên tục và không gối lên nhau theo chiều 5' - 3' trên mRNA. Hầu hết các sinh vật đều có chung mã di truyền. Thông qua mã di truyền, từ trình tự nucleotide trên mRNA có thể dự đoán được trình tự của các amino acid, từ đó có thể dự đoán được cấu trúc protein.

IV. DỊCH MÃ



Hình 34.5. Quá trình dịch mã

Dịch mã là quá trình tổng hợp chuỗi polypeptide dựa trên trình tự nucleotide của mRNA (hình 34.5). Sau đó, chuỗi polypeptide được biến đổi thành protein thực hiện chức năng.



6. Quan sát hình 34.5, cho biết:

- Những thành phần nào tham gia vào quá trình dịch mã?
- Phân tử tRNA có vai trò gì trong quá trình dịch mã?
- Sản phẩm của quá trình dịch mã là gì?

V. MỐI QUAN HỆ CỦA DNA – RNA – PROTEIN VÀ TÍNH TRẠNG

?

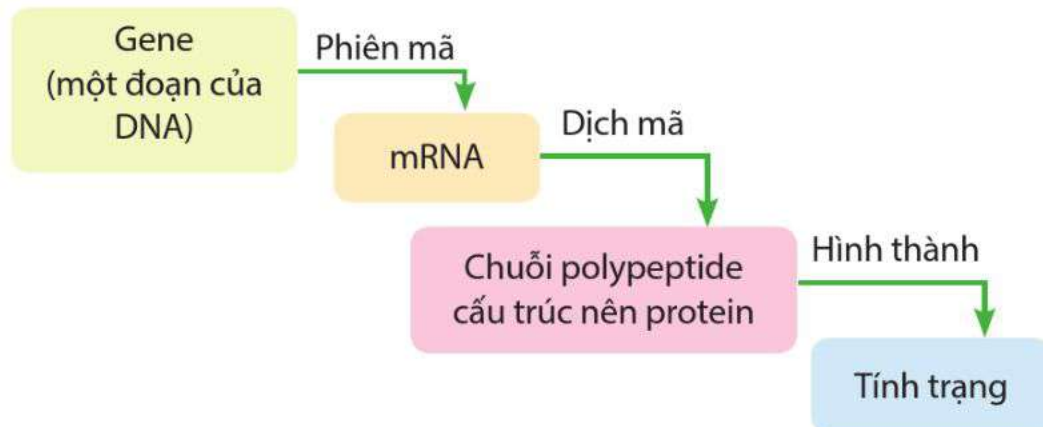
7. Dựa vào hình 34.6, phân tích mối quan hệ của DNA và tính trạng.

Em có biết

Kiểu hình là trạng thái biểu hiện cụ thể của một tính trạng hoặc tập hợp các biểu hiện cụ thể của nhiều tính trạng. Ví dụ: kiểu hình hoa tím hoặc hoa trắng khi xét về tính trạng màu hoa. Kiểu hình thân cao, hoa tím khi xét hai tính trạng là chiều cao thân và màu hoa.



2. Nêu cơ sở của sự đa dạng về tính trạng ở các loài.



Hình 34.6. Từ DNA đến tính trạng

Tính trạng là những đặc điểm về hình thái, cấu tạo, sinh lý của một cơ thể (ví dụ: tính trạng chiều cao thân, màu hoa,...). Thông tin di truyền của gene được biểu hiện thành tính trạng của cơ thể thông qua cơ chế phiên mã từ DNA sang mRNA, dịch mã từ mRNA sang chuỗi polypeptide. Chuỗi polypeptide hoàn thiện cấu trúc hình thành nên phân tử protein thực hiện chức năng, từ đó biểu hiện ra tính trạng (hình 34.6). Như vậy, có thể khẳng định gene quy định tính trạng.

Các gene khác nhau có trình tự nucleotide khác nhau quy định các tính trạng khác nhau. Khi xem xét trong phạm vi một gene, nếu trình tự nucleotide của gene bị thay đổi có thể tạo ra trình tự amino acid mới, từ đó có thể hình thành kiểu hình mới của tính trạng.

VI. ĐỘT BIẾN GENE

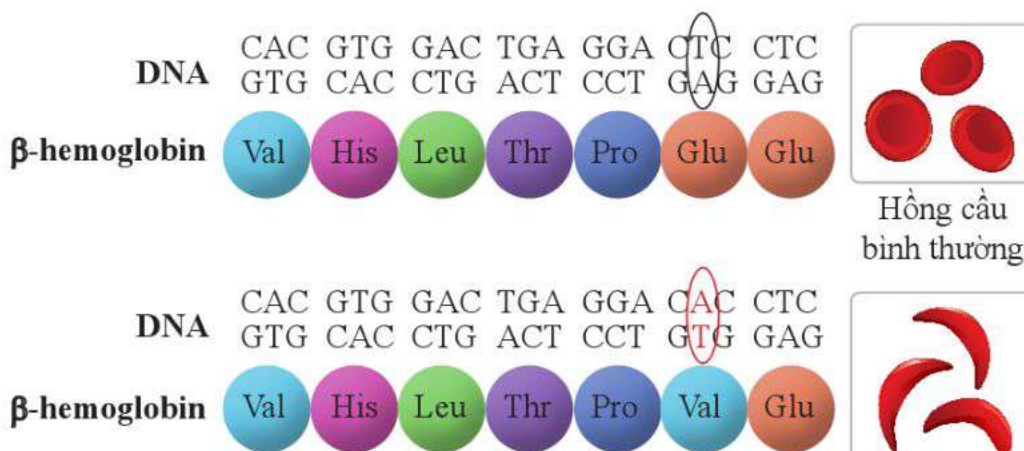
Đột biến gene là những thay đổi trong trình tự nucleotide của gene. Đột biến gene là biến dị di truyền. Đột biến gene có thể xảy ra tự phát hoặc do tác động của các tác nhân gây đột biến (tia phóng xạ, hoá chất, tác nhân sinh học,...).

?

8. Quan sát hình 34.7, cho biết:

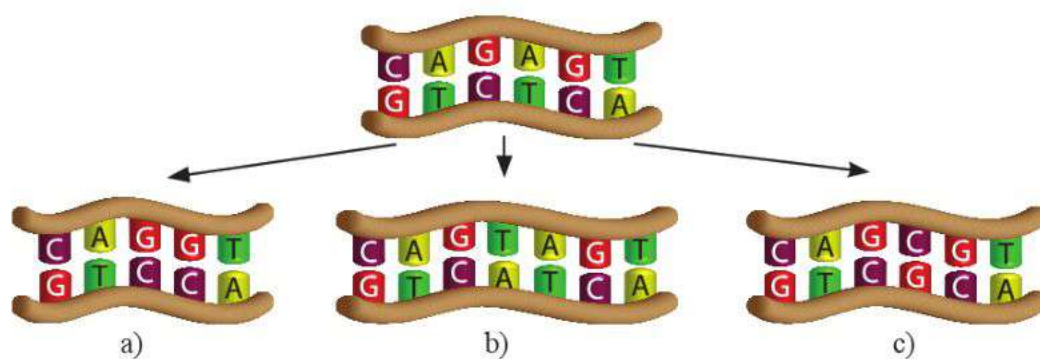
a) Đột biến gene xảy ra ở vị trí nào? Nó làm thay đổi trình tự chuỗi polypeptide như thế nào?

b) Hồng cầu hình liềm có ảnh hưởng gì đến sức khoẻ con người?



Hình 34.7. Đột biến gene gây bệnh thiếu máu do hồng cầu hình liềm

Hồng cầu hình liềm



9. Xác định mỗi trường hợp (a, b, c) ở hình 34.8 là dạng đột biến nào sau đây: mất một cặp nucleotide, thay thế một cặp nucleotide, thêm một cặp nucleotide.

Hình 34.8. Đột biến gene liên quan đến một cặp nucleotide

Đột biến gene làm thay đổi trình tự nucleotide của gene, có thể tạo ra allele mới quy định kiểu hình mới. Mỗi một biến thể của gene được gọi là allele, quy định một kiểu hình của tính trạng.

Kiểu hình mới được tạo ra từ đột biến gene có thể có lợi, có hại hoặc trung tính. Đột biến gene tạo nên kiểu hình có lợi giúp cho sinh vật thích nghi với môi trường. Đột biến gene tạo nên kiểu hình có hại làm giảm khả năng sống sót và thích nghi của sinh vật.

Ví dụ: Đột biến gene gây bệnh phenylketone niệu, làm cho người bị bệnh có trí tuệ chậm phát triển và tổn thương các cơ quan.

Người bị bệnh có hai allele đột biến hồng cầu hình liềm khó sống đến tuổi trưởng thành. Trong khi người mang một allele đột biến có khả năng đề kháng với kí sinh trùng sốt rét tốt hơn người bình thường không mang allele đột biến. Như vậy, đặc điểm có lợi hoặc có hại của một dạng đột biến gene là mang tính chất tương đối.



Tim hiểu một số giống cây trồng được tạo ra từ đột biến gene.



- Quá trình tái bản DNA được thực hiện theo nguyên tắc bổ sung và nguyên tắc bán bảo toàn. Một phân tử DNA mẹ qua quá trình tái bản tạo ra hai phân tử DNA con giống nhau và giống phân tử DNA mẹ. Tái bản DNA đảm bảo tính ổn định về vật chất di truyền qua các thế hệ tế bào và cơ thể.
- Phiên mã là quá trình tổng hợp phân tử RNA dựa trên mạch khuôn của gene.
- Mã di truyền là mã bộ ba, trong đó ba nucleotide liên tiếp trên mRNA quy định một amino acid trên chuỗi polypeptide.
- Dịch mã là quá trình tổng hợp chuỗi polypeptide dựa trên trình tự nucleotide của mRNA.
- Thông tin di truyền của gene được biểu hiện thành tính trạng của cơ thể thông qua cơ chế phiên mã từ DNA sang mRNA, dịch mã từ mRNA sang chuỗi polypeptide cấu thành nên phân tử protein, hình thành tính trạng.
- Đột biến gene là những thay đổi trong trình tự nucleotide của gene. Đột biến gene có thể tạo ra allele mới, quy định kiểu hình mới. Kiểu hình mới có thể có lợi, có hại hoặc trung tính.

Chủ đề 11: DI TRUYỀN

35 NHIỄM SẮC THỂ VÀ BỘ NHIỄM SẮC THỂ

Học xong bài học này, em có thể:

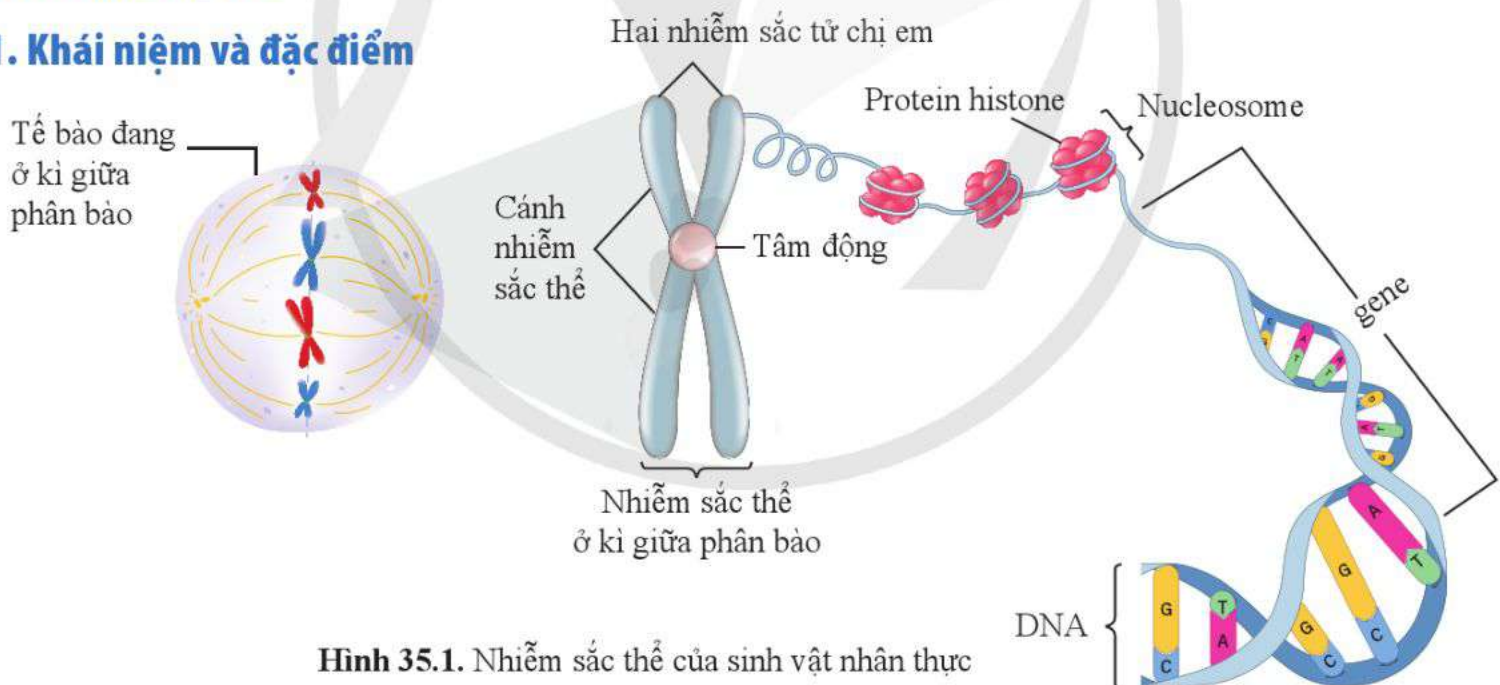
- Nêu được khái niệm nhiễm sắc thể.
- Mô tả được hình dạng nhiễm sắc thể thông qua hình vẽ nhiễm sắc thể ở kì giữa với tâm động, có cánh.
- Dựa vào hình ảnh mô tả được cấu trúc nhiễm sắc thể có lõi là DNA và cách sắp xếp của gene trên nhiễm sắc thể.
- Nêu được khái niệm nhiễm sắc thể giới tính và nhiễm sắc thể thường.
- 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 họa.
- Quan sát được tiêu bản nhiễm sắc thể dưới kính hiển vi.



Ở người, trung bình một phân tử DNA gồm có $1,5 \times 10^8$ cặp nucleotide. Nếu được duỗi thẳng hoàn toàn thì phân tử này dài khoảng 4 cm, gấp hàng nghìn lần đường kính của nhân tế bào. Theo em, bằng cách nào mà phân tử DNA có thể nằm gọn trong nhân tế bào người?

I. NHIỄM SẮC THỂ

1. Khái niệm và đặc điểm



Hình 35.1. Nhiễm sắc thể của sinh vật nhân thực

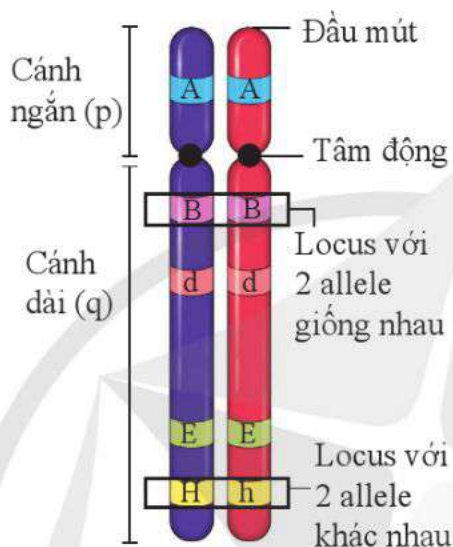


1. Quan sát hình 35.1, cho biết nhiễm sắc thể được cấu tạo từ những thành phần nào.

Ở sinh vật nhân thực, nhiễm sắc thể là thể bắt màu được cấu tạo bởi DNA và protein histone. Nhiễm sắc thể của sinh vật nhân thực có thể quan sát được hình thái đặc trưng rõ nhất dưới kính hiển vi khi chúng co xoắn cực đại tại kì giữa của quá trình phân bào (hình 35.1). Khi đó, mỗi nhiễm sắc thể chứa hai nhiễm sắc tử (chromatid) chị em liên kết với nhau tại tâm động hình thành trạng thái "kép", hai bên tâm động là

cánh nhiễm sắc thể. Khi nhiễm sắc thể duỗi xoắn thì được gọi là sợi nhiễm sắc. Phân tử DNA quấn quanh các phân tử protein histone tạo nên chuỗi nucleosome. Chuỗi nucleosome được xếp cuộn qua nhiều cấp độ khác nhau làm nhiễm sắc thể co ngắn cực đại thể hiện hình thái đặc trưng, thuận lợi cho sự phân chia nhiễm sắc thể trong quá trình phân bào. Gene nằm trên nhiễm sắc thể tại một vị trí gọi là locus của gene. Trong một tế bào lưỡng bội, nhiễm sắc thể tồn tại thành từng cặp tương đồng. Do đó, gene tồn tại thành từng cặp allele.

Cặp nhiễm sắc thể tương đồng là cặp nhiễm sắc thể có cùng hình thái và tập hợp gene (hình 35.2). Trong đó, một nhiễm sắc thể được nhận từ bố và một nhiễm sắc thể được nhận từ mẹ.



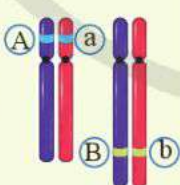
2. Quan sát hình 35.2, phân tích đặc điểm trên hình thể hiện đây là cặp nhiễm sắc thể tương đồng.

Hình 35.2. Cặp nhiễm sắc thể tương đồng

Em có biết

- Kiểu gene là tổ hợp hai allele của cùng một gene hoặc tổ hợp các allele của nhiều gene. Khi viết kiểu gene của một cá thể thường chỉ viết kí hiệu một vài gene đang quan tâm. Ví dụ xét một gene có hai allele, kiểu gene có thể có là AA, Aa, aa. Trong đó AA, aa là kiểu gene đồng hợp tử, Aa là kiểu gene dị hợp tử.
- Cách viết kiểu gene:

Trường hợp hai gene nằm trên hai cặp nhiễm sắc thể: AaBb



Trường hợp hai gene cùng nằm trên một cặp nhiễm sắc thể: $\frac{AB}{ab}$



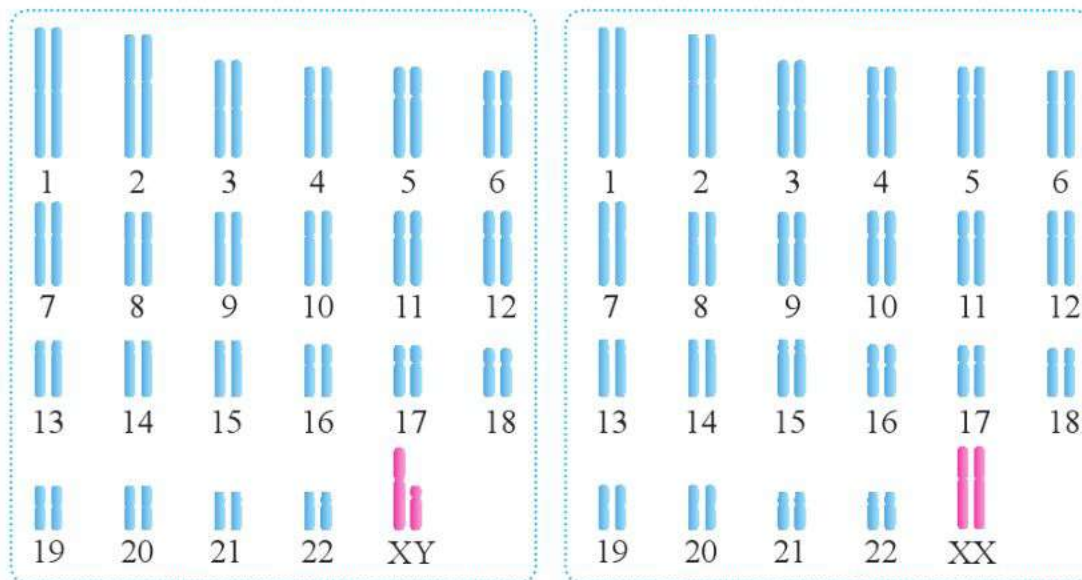
2. Nhiễm sắc thể thường và nhiễm sắc thể giới tính

Nhiễm sắc thể thường là nhiễm sắc thể có số lượng, hình thái giống nhau ở cả giới đực và giới cái. Nhiễm sắc thể giới tính là nhiễm sắc thể khác nhau về số lượng hoặc hình thái giữa giới đực và giới cái, tham gia vào việc quyết định giới tính.

Nhiễm sắc thể thường được kí hiệu là A, đánh số từng cặp. Nhiễm sắc thể giới tính được kí hiệu bằng chữ cái khác như X, Y hoặc Z, W. Ở tế bào lưỡng bội: Nhiễm sắc thể thường tồn tại từng cặp tương đồng, giống nhau ở hai giới; Cặp nhiễm sắc thể giới tính gồm hai nhiễm sắc thể giống nhau (giới đồng giao tử) hoặc khác nhau (giới dị giao tử).

?

3. Đọc thông tin và quan sát hình 35.3, cho biết cặp nhiễm sắc thể nào là cặp nhiễm sắc thể giới tính. Vì sao?



a) Bộ nhiễm sắc thể ở nam

b) Bộ nhiễm sắc thể ở nữ

Hình 35.3. Bộ nhiễm sắc thể của người

1. Quan sát bảng 35.1 và nhận xét về số lượng nhiễm sắc thể giới tính ở mỗi giới của một số loài.

Bảng 35.1. Kí hiệu cặp nhiễm sắc thể giới tính ở một số sinh vật

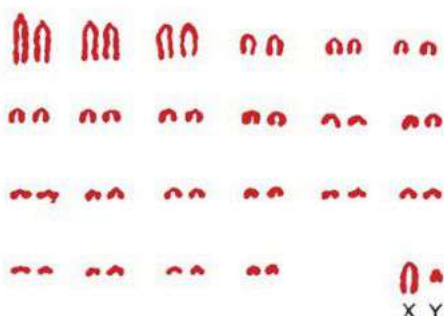
Nhóm/loài sinh vật	Giới đực (♂)	Giới cái (♀)
	Kí hiệu	Kí hiệu
Người và động vật có vú khác, ruồi giấm	XY	XX
Châu chấu, gián và một số côn trùng khác	X0 (X-không)	XX
Chim, bướm, một số loài cá	ZZ	ZW
Cây nho (<i>Vitis vinifera</i>)	XY	XX

?

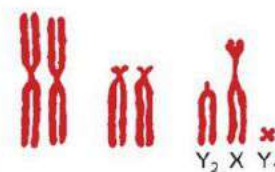
4. Quan sát hình 35.4, so sánh số lượng, hình thái bộ nhiễm sắc thể của hai loài mang.

II. BỘ NHIỄM SẮC THỂ

Bộ nhiễm sắc thể là tập hợp các nhiễm sắc thể trong nhân tế bào của một loài. Mỗi loài sinh vật có bộ nhiễm sắc thể đặc trưng về số lượng và hình thái.



a) Mang trung quốc (♂) (*Muntiacus reevesi*)



b) Mang ấn độ (♂) (*Muntiacus muntjak*)

Hình 35.4. Bộ nhiễm sắc thể của hai loài mang

Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội ($2n$) là bộ nhiễm sắc thể chứa hai nhiễm sắc thể của mỗi cặp nhiễm sắc thể tương đồng. Bộ nhiễm sắc thể đơn bội (n) là bộ nhiễm sắc thể chứa một nhiễm sắc thể của mỗi cặp nhiễm sắc thể tương đồng. Tế bào sinh dưỡng thường có bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội còn giao tử thường có bộ nhiễm sắc thể đơn bội.



2. Ở loài mang trung quốc, cá thể cái là giới đồng giao tử với cặp nhiễm sắc thể giới tính XX. Hãy xác định số lượng cặp nhiễm sắc thể tương đồng ở cá thể cái.



5. Xác định bộ nhiễm sắc thể đơn bội hoặc lưỡng bội của các loài có trong bảng dưới đây.

Bảng 35.2. Số lượng nhiễm sắc thể của một số loài

STT	Loài	Bộ nhiễm sắc thể	
		$2n$	n
1	Người (<i>Homo sapiens</i>)	46	23
2	Ruồi giấm (<i>Drosophila melanogaster</i>)	8	?
3	Lúa (<i>Oryza sativa</i>)	24	?
4	Đậu hà lan (<i>Pisum sativum</i>)	?	7
5	Ngô (<i>Zea mays</i>)	20	?



Nêu ý nghĩa của việc nghiên cứu về bộ nhiễm sắc thể của một loài.

III. THỰC HÀNH QUAN SÁT TIÊU BẢN NHIỄM SẮC THỂ

Chuẩn bị

- Kính hiển vi quang học gắn vật kính $10\times$, $40\times$, $100\times$; dầu kính.
- Tiêu bản cố định bộ nhiễm sắc thể của một số loài (người, hành ta,...).



a) Hộp tiêu bản cố định bộ nhiễm sắc thể của một số loài



b) Kính hiển vi quang học

Hình 35.5. Dụng cụ thực hành quan sát nhiễm sắc thể

- Một số hình ảnh bộ nhiễm sắc thể của một số loài (hình 35.6).



a) Nhiễm sắc thể của hành ta quan sát ở vật kính $40\times$



b) Nhiễm sắc thể của người quan sát ở vật kính $100\times$

Hình 35.6. Bộ nhiễm sắc thể của một số loài

Tiến hành

– Đặt tiêu bản lên bàn kính hiển vi và quan sát ở vật kính $10\times$ (độ phóng đại 100 lần). Lựa chọn vị trí các tế bào chứa bộ nhiễm sắc thể để quan sát. Di chuyển vị trí đã chọn vào giữa trường kính.

– Chuyển sang vật kính $40\times$ (độ phóng đại 400 lần), $100\times$ (độ phóng đại 1 000 lần) để quan sát. Với tiêu bản nhiễm sắc thể của hành ta có thể sử dụng vật kính $40\times$; tiêu bản nhiễm sắc thể của người cần sử dụng vật kính $100\times$ để quan sát. Khi quan sát vật kính $100\times$ cần sử dụng dầu kính.

– Đếm số lượng và xác định hình thái nhiễm sắc thể. Vẽ hình minh họa các nhiễm sắc thể quan sát được trên tiêu bản.

Báo cáo

Hoàn thành phiếu báo cáo kết quả thực hành.

BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HÀNH

Tên thí nghiệm: Quan sát tiêu bản nhiễm sắc thể

Tên nhóm:

1. Mục đích thí nghiệm:

2. Chuẩn bị thí nghiệm:

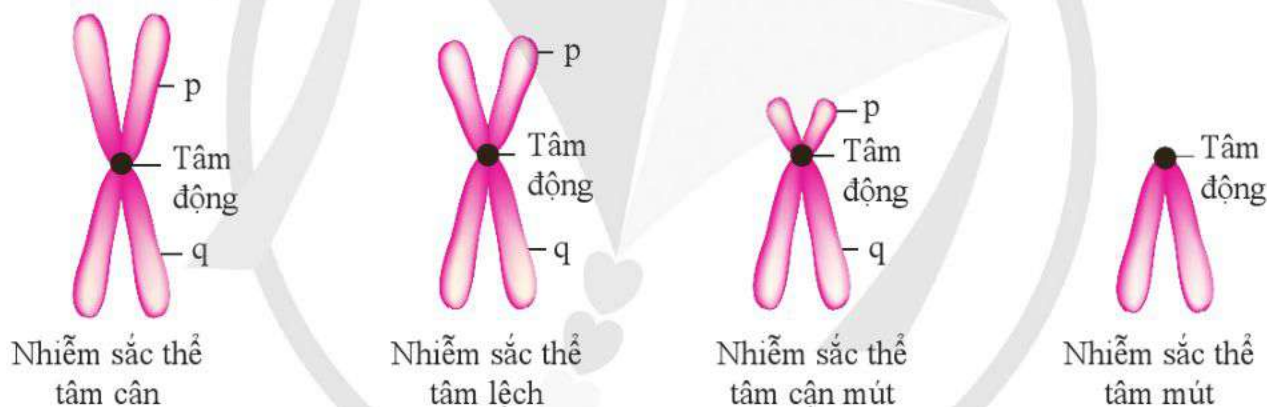
3. Tiến hành thí nghiệm:

4. Kết quả thí nghiệm:

Tên tiêu bản	Số lượng nhiễm sắc thể	Trạng thái nhiễm sắc thể (đơn/kép)
Nhiễm sắc thể hành ta		
Nhiễm sắc thể người		

Em có biết

Dựa vào vị trí tâm động có thể chia nhiễm sắc thể thành các loại dưới đây:



- Ở sinh vật nhân thực, nhiễm sắc thể là thể bắt màu được cấu tạo bởi DNA và protein histone.
- Hình thái của nhiễm sắc thể ở sinh vật nhân thực được thể hiện rõ nhất ở kì giữa của quá trình phân bào gồm có tâm động và cánh.
- Nhiễm sắc thể thường là nhiễm sắc thể giống nhau về số lượng, hình thái giữa giới đực và giới cái.
- Nhiễm sắc thể giới tính là nhiễm sắc thể khác nhau về số lượng hoặc hình thái giữa giới đực và giới cái, tham gia vào việc quyết định giới tính.
- Mỗi loài sinh vật có bộ nhiễm sắc thể đặc trưng về số lượng và hình thái.
- Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội là bộ nhiễm sắc thể chứa hai nhiễm sắc thể của mỗi cặp nhiễm sắc thể tương đồng.
- Bộ nhiễm sắc thể đơn bội là bộ nhiễm sắc thể chứa một nhiễm sắc thể của mỗi cặp nhiễm sắc thể tương đồng.

Chủ đề 11: DI TRUYỀN

36 NGUYÊN PHÂN VÀ GIẢM PHÂN

Học xong bài học này, em có thể:

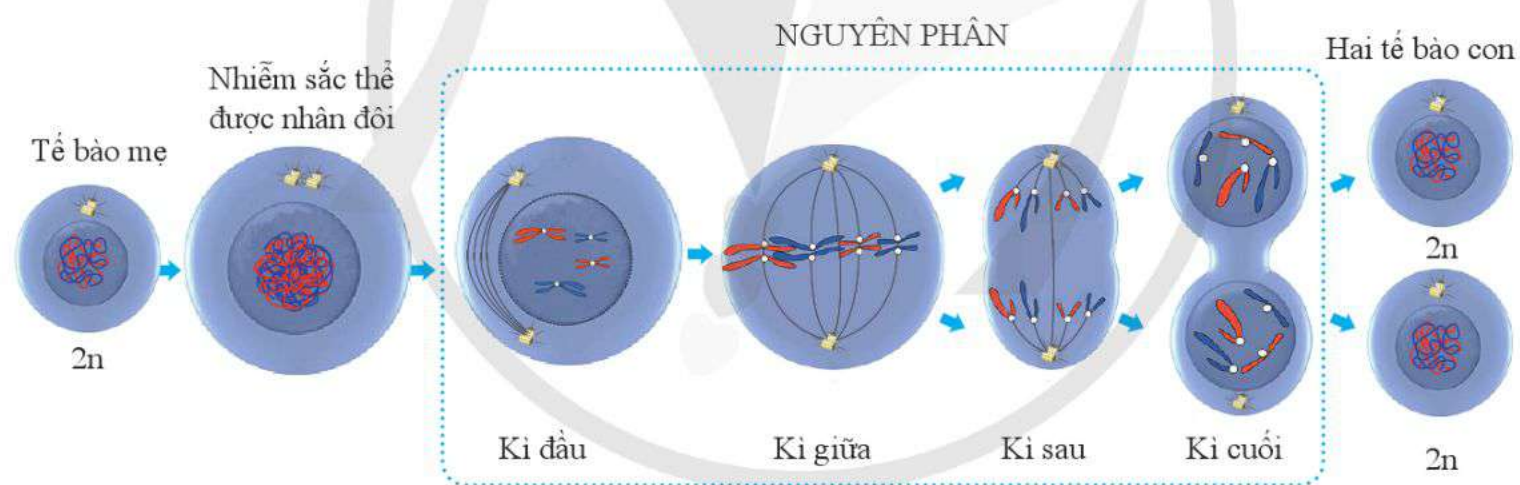
- Dựa vào hình vẽ (hoặc sơ đồ, học liệu điện tử) về quá trình nguyên phân nêu được khái niệm và phân biệt được nguyên phân, giảm phân. Nêu được ý nghĩa và ứng dụng của nguyên phân, giảm phân. Lấy được ví dụ trong thực tiễn.
- Nêu được nhiễm sắc thể vừa là vật chất mang thông tin di truyền vừa là đơn vị truyền đạt vật chất di truyền qua các thế hệ tế bào và cơ thể.



Cơ thể con người lớn lên từ một tế bào hợp tử và sự duy trì bộ nhiễm sắc thể của loài qua các thế hệ là nhờ những quá trình phân bào nào?

I. KHÁI NIỆM NGUYÊN PHÂN, GIẢM PHÂN

Nguyên phân và giảm phân là hai hình thức phân bào.



Hình 36.1. Tế bào phân chia theo hình thức nguyên phân

Nguyên phân là quá trình phân chia bộ nhiễm sắc thể kép thành hai bộ nhiễm sắc thể giống nhau. Nguyên phân diễn ra ở tế bào mầm sinh dục và tế bào sinh dưỡng. Sự phân chia tế bào theo cơ chế nguyên phân tạo ra các tế bào con có bộ nhiễm sắc thể giống nhau và giống tế bào mẹ ($2n$) (hình 36.1).



1. Quan sát hình 36.1, cho biết kết quả của quá trình phân chia tế bào theo hình thức nguyên phân.



2. Quan sát hình 36.2, cho biết kết quả của quá trình phân chia tế bào theo hình thức giảm phân.

Nhiễm sắc thể được nhân đôi

Tế bào mẹ

(2n)

GIẢM PHÂN

Cặp nhiễm sắc thể tương đồng có tiếp hợp và trao đổi chéo

Giảm phân I

Kì đầu

Kì giữa

Kì sau

Kì cuối

Giảm phân II

Kì đầu

Kì giữa

Kì sau

Kì cuối

Tế bào con

(n)

Hình 36.2. Tế bào phân chia theo hình thức giảm phân

Giảm phân là quá trình phân chia bộ nhiễm sắc thể kép thành bốn bộ nhiễm sắc thể đơn. Giảm phân chỉ diễn ra ở các tế bào sinh dục trưởng thành tạo giao tử. Sự phân chia tế bào theo cơ chế giảm phân tạo ra các tế bào con khác nhau, có số lượng nhiễm sắc thể (n) giảm đi một nửa so với tế bào mẹ (2n) (hình 36.2).



1. Quan sát hình 36.1 và 36.2, phân biệt nguyên phân và giảm phân theo gợi ý trong bảng 36.1.

Bảng 36.1. Phân biệt nguyên phân và giảm phân

Đặc điểm	Nguyên phân	Giảm phân
Diễn ra ở loại tế bào	?	?
Số lần phân chia bộ nhiễm sắc thể kép	?	?
Số lượng nhiễm sắc thể trong mỗi bộ nhiễm sắc thể sau phân chia	?	?
Cách xếp hàng của các nhiễm sắc thể kép ở kì giữa	?	?
Có hiện tượng trao đổi chéo	?	?
Số tế bào con được hình thành	?	?

II. Ý NGHĨA VÀ ỨNG DỤNG CỦA NGUYÊN PHÂN, GIẢM PHÂN

1. Ý nghĩa

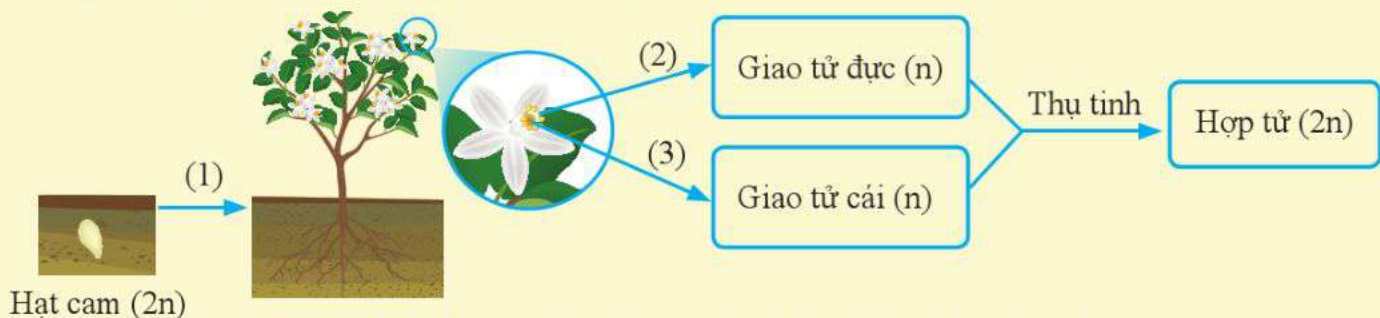
Ở sinh vật đơn bào, nguyên phân là một hình thức sinh sản của cơ thể. Ở sinh vật đa bào, nguyên phân tạo ra tế bào mới thay thế tế bào già, tế bào tổn thương, giúp cơ thể sinh trưởng và phát triển. Nguyên phân tạo ra cơ thể mới ở những loài sinh sản vô tính. Quá trình nguyên phân đảm bảo thông tin di truyền trong bộ nhiễm sắc thể được truyền đạt chính xác qua các thế hệ tế bào.

Giảm phân kết hợp với thụ tinh duy trì bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội ($2n$) của loài qua các thế hệ cơ thể. Ở loài sinh sản hữu tính, nguyên phân và giảm phân có mối quan hệ chặt chẽ với nhau: từ hợp tử ban đầu ($2n$), qua quá trình nguyên phân, phát triển thành cơ thể và cơ thể lớn lên. Khi cơ thể trưởng thành, tế bào sinh dục chín trải qua giảm phân tạo ra các giao tử. Giao tử đực (n) và giao tử cái (n) kết hợp với nhau trong thụ tinh tạo ra hợp tử mới ($2n$).

Sự phân li và tổ hợp của các nhiễm sắc thể trong quá trình nguyên phân, giảm phân, thụ tinh sẽ dẫn đến sự phân li và tổ hợp của các gene trên nhiễm sắc thể. Như vậy, 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.



3. Quan sát hình 36.3, vị trí được đánh số (1), (2) và (3) tương ứng với nguyên phân hay giảm phân. Từ đó, nêu mối quan hệ giữa nguyên phân, giảm phân và thụ tinh trong việc duy trì bộ nhiễm sắc thể qua các thế hệ ở các loài sinh sản hữu tính.



Hình 36.3. Mối quan hệ giữa nguyên phân, giảm phân, thụ tinh



4. Nêu thêm ví dụ về ứng dụng nguyên phân, giảm phân trong nhân giống cây trồng, vật nuôi.

2. Ứng dụng

Nguyên phân là cơ sở cho các ứng dụng trong nhân giống vô tính nhằm giữ đặc tính của cây trồng, vật nuôi. Ví dụ: chiết cành; giâm cành; ghép chồi; nuôi cấy mô tạo ra mô, cơ quan cây ghép như vông mạc, da,...; nhân nhanh giống bò bằng cách chia tách phôi bò ở giai đoạn sớm thành nhiều phôi, phát triển thành nhiều cơ thể. Giảm phân là cơ sở cho các ứng dụng trong chọn giống ở các loài sinh sản hữu tính nhằm tạo ra nhiều biến dị tổ hợp (có kiểu hình khác bố mẹ). Từ đó, chọn lọc những biến dị tổ hợp phù hợp với nhu cầu của con người để đưa vào sản xuất. Ví dụ: Giống lúa thơm T10 có mùi thơm, vị đậm, được chọn lọc từ tổ hợp lai giống DT10 và giống Amber33; Giống bò lai Sind cho thịt và cho sữa, thích nghi tốt với điều kiện khí hậu ẩm và ít bệnh tật, được chọn lọc từ phép lai giữa bò đực thuộc giống bò Sindhi đỏ với bò cái thuộc giống bò vàng Việt Nam;...



2. Mỗi vật nuôi, cây trồng trong hình 36.4 có thể được tạo ra nhờ ứng dụng nguyên phân hay giảm phân và thụ tinh?



a) Bò



b) Lợn



c) Bưởi



d) Lúa

Hình 36.4. Một số vật nuôi, cây trồng



Quan sát hình 36.5, nêu cơ sở khoa học của phương pháp tạo ra cây bưởi B và C.



Hình 36.5. Sơ đồ nhân giống cây bưởi



- Nguyên phân là quá trình phân chia bộ nhiễm sắc thể kép thành hai bộ nhiễm sắc thể giống nhau.
- Giảm phân là quá trình phân chia bộ nhiễm sắc thể kép thành bốn bộ nhiễm sắc thể đơn.
- 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.
- Nguyên phân đảm bảo thông tin di truyền được truyền đạt chính xác qua các thế hệ tế bào. Giảm phân kết hợp với thụ tinh giúp duy trì bộ nhiễm sắc thể của loài qua các thế hệ cơ thể.
- Hiểu biết về quá trình nguyên phân và giảm phân được ứng dụng trong thực tiễn chọn giống vật nuôi và cây trồng.

Chủ đề 11: DI TRUYỀN

37 ĐỘT BIẾN NHIỄM SẮC THỂ

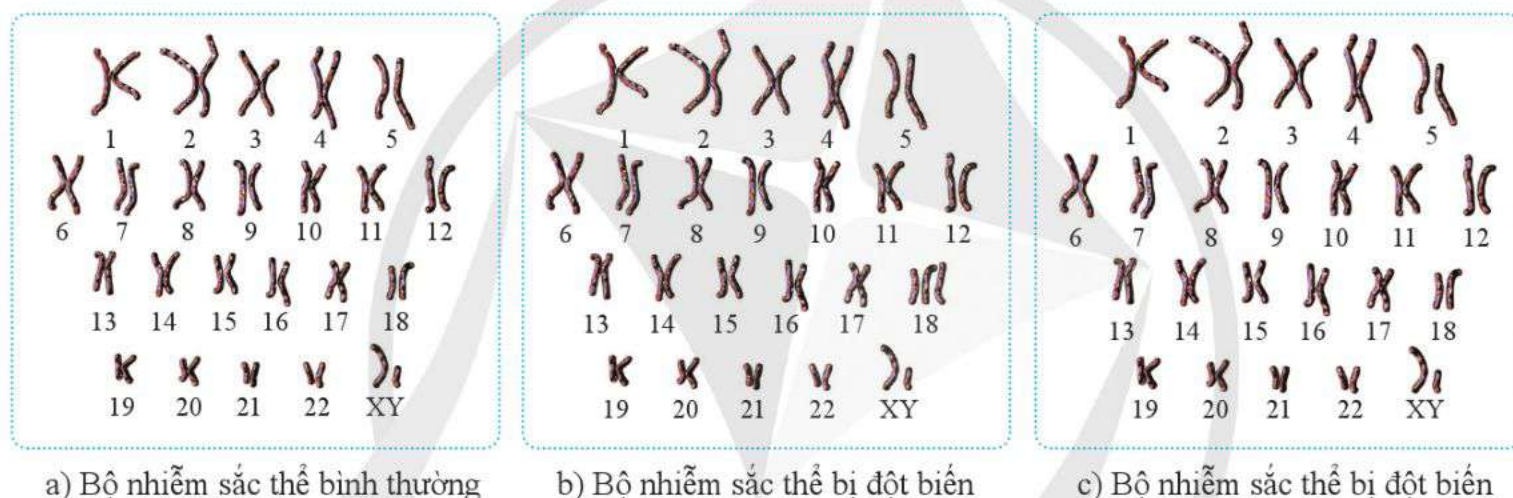
Học xong bài học này, em có thể:

- Nêu được khái niệm đột biến nhiễm sắc thể. Lấy được ví dụ minh họa.
- Trình bày được ý nghĩa và tác hại của đột biến nhiễm sắc thể.



Bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội ($2n$) của người gồm 46 nhiễm sắc thể. Một em bé mới sinh có số lượng nhiễm sắc thể trong tế bào là 47, trong đó nhiễm sắc thể số 21 có 3 chiếc. Đây là hiện tượng gì?

I. KHÁI NIỆM ĐỘT BIẾN NHIỄM SẮC THỂ



Hình 37.1. Bộ nhiễm sắc thể ở người

Đột biến nhiễm sắc thể là sự biến đổi trong cấu trúc hoặc số lượng của nhiễm sắc thể. Đột biến nhiễm sắc thể có thể xảy ra do tác động của các tác nhân gây đột biến (tia phóng xạ, hoá chất,...) hoặc rối loạn trong quá trình nhân đôi, phân chia nhiễm sắc thể.



1. Quan sát hình 37.1, cho biết hình 37.1b và 37.1c có gì khác so với hình 37.1a về cấu trúc và số lượng.

II. ĐỘT BIẾN CẤU TRÚC NHIỄM SẮC THỂ

1. Khái niệm

Đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể là những biến đổi trong cấu trúc của nhiễm sắc thể. Sự biến đổi cấu trúc này làm thay đổi cách sắp xếp hoặc số lượng của các gene trên nhiễm sắc thể.

2. Phân loại

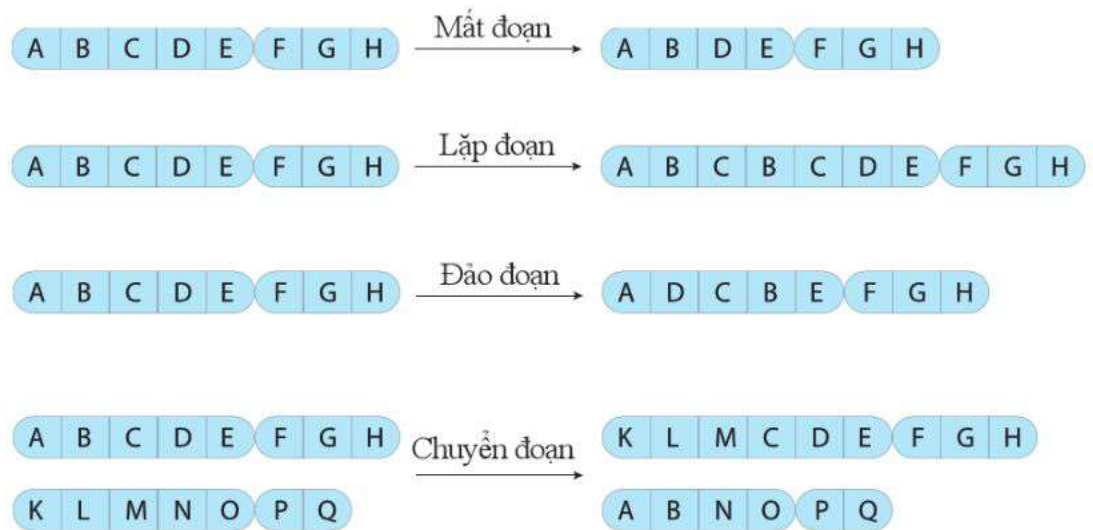
Đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể có các dạng: đột biến mất đoạn, đột biến đảo đoạn, đột biến lặp đoạn và đột biến chuyển đoạn nhiễm sắc thể (hình 37.2).



2. Quan sát hình 37.2, nhận xét sự sai khác của nhiễm sắc thể bị đột biến so với dạng ban đầu.



1. Lấy thêm ví dụ khác về đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể.



Hình 37.2. Các dạng đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể

3. Tác hại và ý nghĩa

Đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể làm thay đổi số lượng, trật tự các gene trên nhiễm sắc thể, làm ảnh hưởng đến mối quan hệ vốn có của các gene trong hệ gene của sinh vật. Do đó, đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể thường có hại, ảnh hưởng đến sức sống của sinh vật.

Ví dụ: Hội chứng Cri-du-chat do đột biến mất đoạn ở cánh ngắn của nhiễm sắc thể số 5 ở người có biểu hiện là tiếng khóc của trẻ khi chào đời có âm vực cao, gần giống tiếng kêu của mèo, trí tuệ chậm phát triển và có những bất thường ở khuôn mặt, tim mạch, thận, nhẹ cân khi mới sinh, cơ yếu; bệnh bạch cầu tuỷ xương mạn tính do chuyển đoạn ở cánh dài của nhiễm sắc thể số 22 với nhiễm sắc thể số 9. Ở ruồi giấm, lặp đoạn nhiễm sắc thể 16A trên nhiễm sắc thể giới tính X làm giảm kích thước của mắt từ mắt lớn sang mắt dẹt.

Những đột biến cấu trúc nhiễm sắc thể ít ảnh hưởng đến sức sống của sinh vật có thể là nguồn biến dị cung cấp nguyên liệu cho tiến hoá và chọn giống.

III. ĐỘT BIẾN SỐ LƯỢNG NHIỄM SẮC THỂ

1. Khái niệm

Đột biến số lượng nhiễm sắc thể là những thay đổi về số lượng xảy ra ở một hoặc một số cặp nhiễm sắc thể hoặc ở cả bộ nhiễm sắc thể. Đột biến số lượng nhiễm sắc thể bao gồm hai loại là đột biến lệch bội và đột biến đa bội.

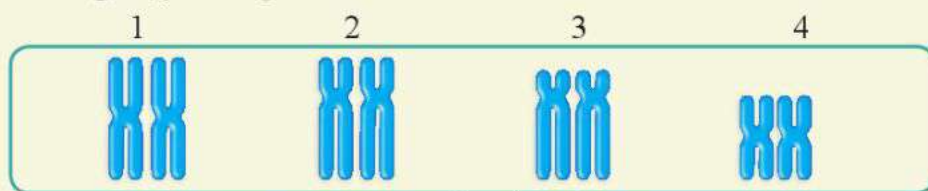
2. Phân loại

Lệch bội là đột biến thay đổi số lượng nhiễm sắc thể ở một hoặc một số cặp nhiễm sắc thể trong bộ nhiễm sắc thể của loài.

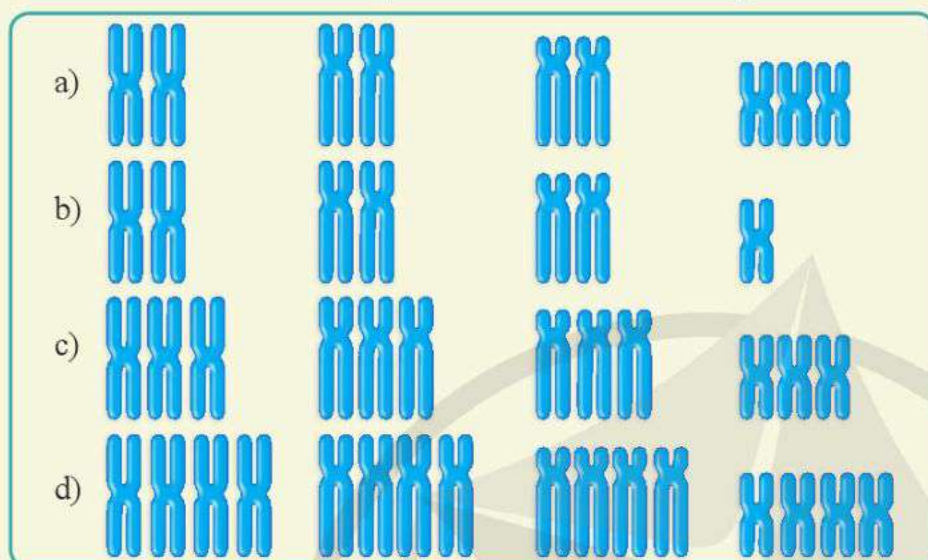
Đa bội là đột biến thay đổi số lượng nhiễm sắc thể ở tất cả các cặp nhiễm sắc thể trong tế bào theo hướng tăng thêm bội số lần bộ đơn bội và lớn hơn $2n$. Thể đa bội khá phổ biến ở thực vật, nhưng ít phổ biến ở các loài động vật.



2. Quan sát hình 37.3, 37.4, nêu tên loại đột biến được thể hiện ở mỗi trường hợp trong hình 37.4.



Hình 37.3. Bộ nhiễm sắc thể bình thường



Hình 37.4. Bộ nhiễm sắc thể đột biến



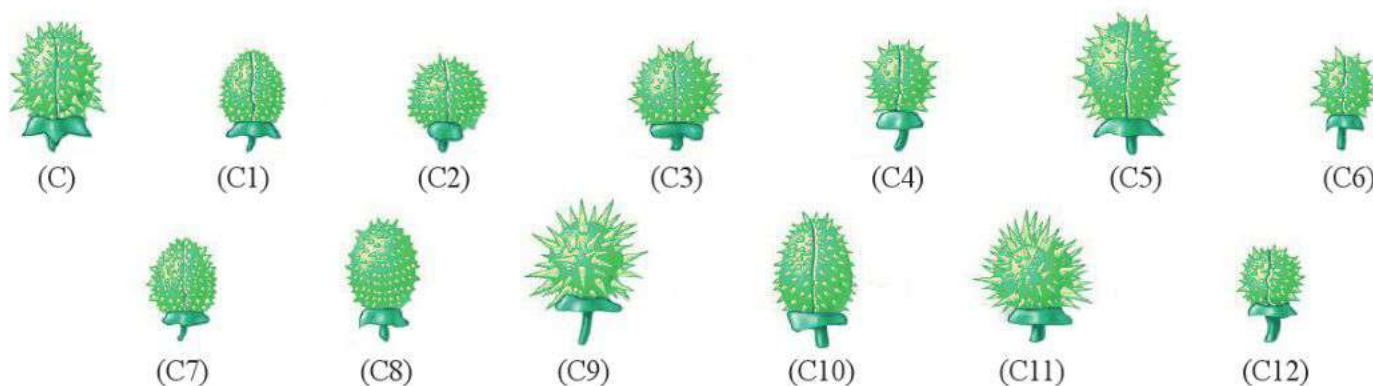
3. Nêu thêm ví dụ về đột biến số lượng nhiễm sắc thể.

3. Tác hại và ý nghĩa

Đột biến số lượng nhiễm sắc thể gây mất cân bằng toàn bộ hệ gene của cá thể, do đó có thể ảnh hưởng đến sức sống, khả năng sinh sản ở tùy loài sinh vật. Đột biến lệch bội dạng $(2n - 1)$ và $(2n + 1)$ ước tính xảy ra với tỉ lệ 10 – 25% trường hợp thụ thai ở người và là nguyên nhân chính gây sảy thai. Cá thể bị đột biến lệch bội thường có một tập hợp các đặc điểm bất thường gây ra bởi sự thừa hoặc thiếu nhiễm sắc thể.

Ví dụ, người mắc hội chứng Down có bộ nhiễm sắc thể với 3 nhiễm sắc thể số 21 thường có đặc điểm bất thường trên khuôn mặt (mũi tẹt, mắt chệch lên trên,...), tầm vóc thấp bé, dị tật tim, chậm phát triển và thường có tuổi thọ ngắn hơn người bình thường.

Ở cà độc dược (*Datura stramonium*, $2n = 24$) phát hiện 12 kiểu hình đột biến (từ C1 – C12). Những dạng đột biến lệch bội $(2n + 1)$ này xảy ra ở mỗi cặp nhiễm sắc thể tạo ra một kiểu hình đột biến dạng quả (hình 37.5).



Hình 37.5. Đột biến lệch bội ở cà độc dược (C – dạng đại, C1 – C12: dạng đột biến $2n + 1$)

Tế bào đa bội có số lượng nhiễm sắc thể tăng gấp bội dẫn đến kích thước tế bào lớn, cơ quan sinh dưỡng to, sinh trưởng, phát triển mạnh. Đặc điểm này có ý nghĩa quan trọng trong chọn giống vì có thể tạo ra những giống vật nuôi cây trồng có kích thước lớn, năng suất cao. Ví dụ, hầu tam bội ($3n$) có tốc độ phát triển nhanh và kích thước lớn hơn hầu lưỡng bội ($2n$). Một số loài thực vật có bộ nhiễm sắc thể $3n$, $5n$,... hầu như bất thụ do mất sự cân bằng trong quá trình phân li nhiễm sắc thể ở giảm phân tạo giao tử. Do vậy, các giống cây này có thể tạo quả không hạt như dưa hấu ($3n$) không hạt, nho ($3n$) không hạt (hình 37.6).



4. Hãy lấy thêm ví dụ về tác hại và ý nghĩa của đột biến số lượng nhiễm sắc thể.



a) Dưa hấu tam bội



b) Nho tam bội

Hình 37.6. Một số loài thực vật đa bội

Các dạng đột biến số lượng nhiễm sắc thể ít ảnh hưởng đến sức sống và khả năng sinh sản của sinh vật là nguồn nguyên liệu chọn lọc cho quá trình tiến hoá và chọn giống.



Tim hiểu một số giống vật nuôi, cây trồng được tạo ra từ đột biến nhiễm sắc thể ở địa phương em.

Em có biết

Một số loài thực vật có bộ nhiễm sắc thể đa bội từ hai hoặc nhiều loài khác nhau. Ví dụ, loài lúa mì lục bội ($6n$) *Triticum aestivum* có bộ nhiễm sắc thể của ba loài bao gồm loài lúa mì hoang dại *Triticum tauschii*, *Triticum uratu* và loài cỏ dại *Aegilops speltoides*. Hiện tượng đa bội này có thể hình thành nên loài mới, làm tăng sự đa dạng về loài trong sinh giới.



- 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 là những biến đổi trong cấu trúc của nhiễm sắc thể bao gồm các dạng: mất đoạn, đảo đoạn, lặp đoạn và chuyển đoạn.
- Đột biến số lượng nhiễm sắc thể là những thay đổi về số lượng xảy ra ở một hoặc một số cặp nhiễm sắc thể hoặc ở cả bộ nhiễm sắc thể, bao gồm hai dạng là đột biến lệch bội và đột biến đa bội.
- Đột biến nhiễm sắc thể là nguồn nguyên liệu cho quá trình tiến hoá và chọn giống. Đột biến nhiễm sắc thể có thể ảnh hưởng đến sự sống, khả năng sinh sản của sinh vật.

Chủ đề 11: DI TRUYỀN

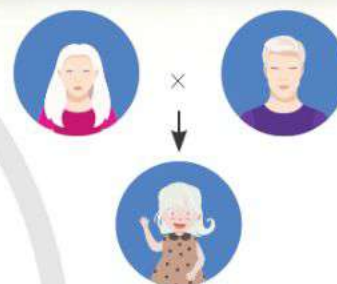
38 QUY LUẬT DI TRUYỀN CỦA MENDEL

Học xong bài học này, em có thể:

- 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.
- Phát biểu được quy luật phân li độc lập; giải thích được kết quả thí nghiệm lai một cặp tính trạng, hai cặp tính trạng theo Mendel.
- Trình bày được thí nghiệm lai phân tích. Nêu được vai trò của phép lai phân tích.
- Trình bày được cơ chế biến dị tổ hợp thông qua sơ đồ đơn giản về quá trình giảm phân và thụ tinh.



Em hãy mô tả sự di truyền bệnh bạch tạng của gia đình trong hình 38.1. Nếu cặp bố mẹ này tiếp tục sinh người con thứ hai, có thể xác định được tỉ lệ người con thứ hai bị bệnh bạch tạng hay không? Giải thích.



Hình 38.1. Sự di truyền bệnh bạch tạng ở người

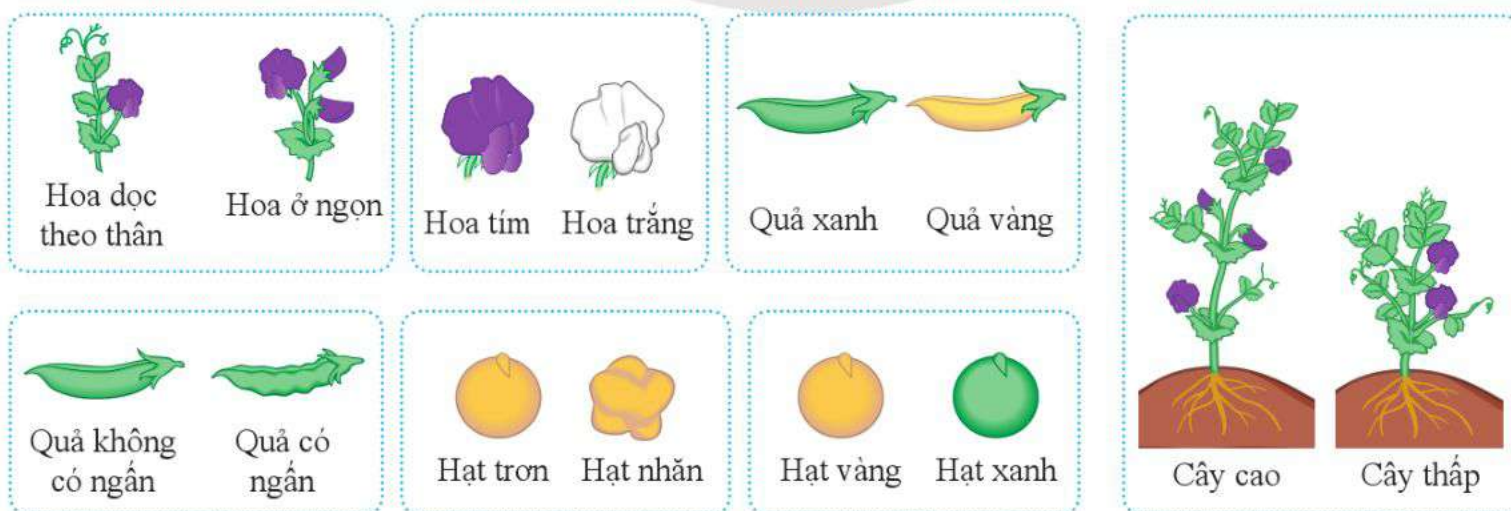
I. Ý TƯỞNG NGHIÊN CỨU CỦA MENDEL

Gregor Johann Mendel (1822 – 1884) là người đầu tiên phát hiện ra quy luật di truyền khi nghiên cứu sự di truyền các tính trạng của cây đậu Hà lan.

Mendel lựa chọn đối tượng nghiên cứu là cây đậu Hà lan vì có các đặc điểm phù hợp với mục tiêu nghiên cứu như: tự thụ phấn nghiêm ngặt; thời gian sinh trưởng, phát triển ngắn; có nhiều cặp tính trạng tương phản dễ nhận biết (hình 38.2),...



1. Dựa vào hình 38.2, hãy nêu tên các tính trạng được Mendel nghiên cứu trên cây đậu Hà lan.



Hình 38.2. Các cặp tính trạng tương phản của cây đậu Hà lan được Mendel nghiên cứu



2. Nêu ý tưởng nghiên cứu của Mendel.

Mendel tạo dòng thuần bằng phương pháp cho cây tự thụ phấn qua nhiều thế hệ. Sau đó, ông tiến hành lai các cặp bố mẹ và theo dõi sự di truyền của từng cặp tính trạng qua nhiều thế hệ nối tiếp. Số liệu ghi nhận từ các phép lai được ông phân tích và đưa ra quy luật.

Mặc dù tại thời điểm Mendel tiến hành nghiên cứu, ông không biết về bản chất của gene, nhưng ông nhận định mỗi tính trạng sẽ do một “nhân tố di truyền” quy định. Mendel là người đầu tiên đưa ra ý tưởng về nhân tố di truyền (gene) quy định tính trạng và tìm ra quy luật di truyền chi phối tính trạng: quy luật phân li và phân li độc lập. Ý tưởng nghiên cứu của Mendel là cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo về gene.

II. PHÉP LAI MỘT CẶP TÍNH TRẠNG

Thí nghiệm lai một cặp tính trạng

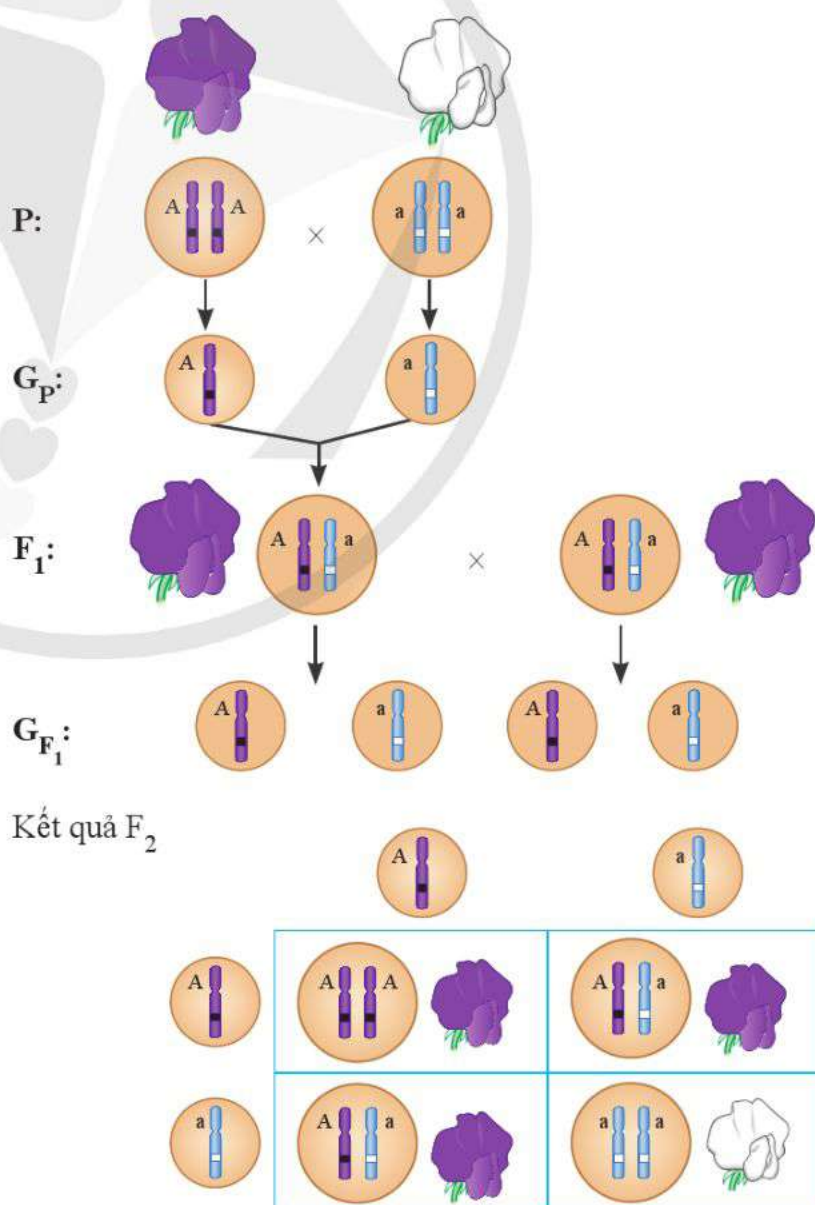
Mendel tiến hành phép lai độc lập riêng rẽ đối với 7 cặp tính trạng tương phản và đều cho kết quả tương tự nhau về tỉ lệ kiểu hình ở F_1 , F_2 . Trong đó, hình 38.3 thể hiện phép lai đối với tính trạng màu hoa.



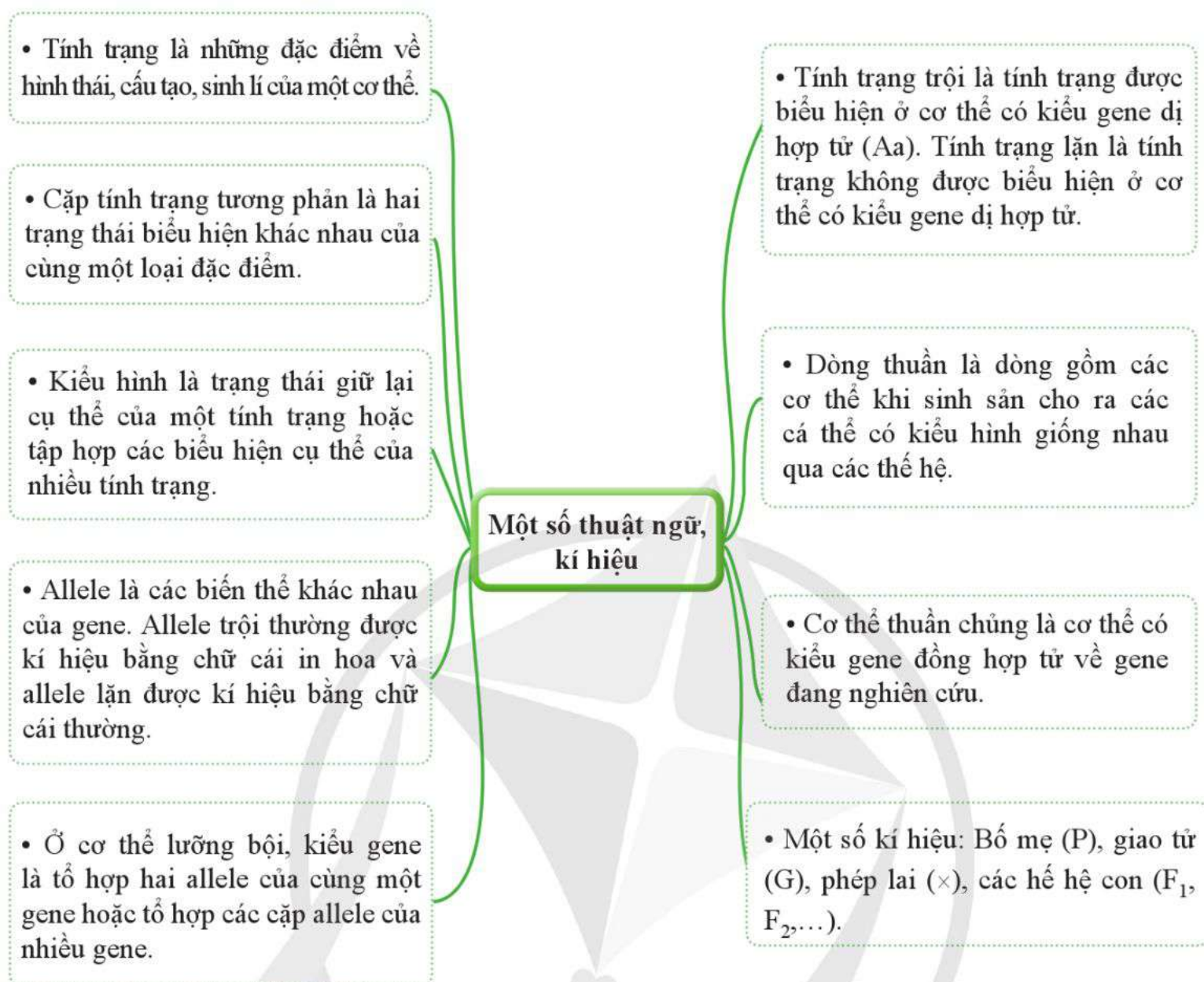
3. Từ phép lai trong hình 38.3, lấy ví dụ minh họa cho các thuật ngữ trong bảng dưới đây.

Thuật ngữ	Ví dụ
Tính trạng	Màu hoa
Nhân tố di truyền	?
Cơ thể thuần chủng	?
Cặp tính trạng tương phản	?
Tính trạng trội	?
Tính trạng lặn	?
Kiểu hình	?
Kiểu gene	?
Allele	?
Dòng thuần	?

4. Quan sát hình 38.3, mô tả phép lai một cặp tính trạng của Mendel về màu hoa của cây đậu Hà lan.
5. Giải thích kết quả phép lai theo quan điểm của Mendel.



Hình 38.3. Phép lai một cặp tính trạng



Mendel nhận thấy khi lai bố mẹ thuần chủng khác nhau về một cặp tính trạng màu hoa, 100% F_1 có hoa tím, F_2 phân li theo tỉ lệ 3 hoa tím : 1 hoa trắng. Do đó, hoa tím là tính trạng trội, hoa trắng là tính trạng lặn. Sự di truyền tính trạng này được quy định bởi nhân tố di truyền. F_1 nhận nhân tố di truyền của cả cây bố và cây mẹ nhưng nhân tố di truyền quy định hoa trắng không được biểu hiện, do đó F_1 có kiểu hình hoa tím. Kiểu hình hoa trắng bị biến mất ở thế hệ F_1 xuất hiện trở lại ở F_2 là bằng chứng cho thấy nhân tố di truyền quy định hoa trắng tồn tại song song với nhân tố di truyền quy định tính trạng hoa tím trong cây F_1 . Các nhân tố di truyền ở F_1 được phân li về các giao tử và tổ hợp với nhau trong quá trình thụ tinh tạo nên F_2 có tỉ lệ 3 trội : 1 lặn.

Nội dung quy luật phân li: Hai nhân tố di truyền quy định một tính trạng phân li nhau (tách rời) trong quá trình hình thành giao tử và đi về các giao tử khác nhau.

Cơ sở tế bào học: Hai allele quy định một tính trạng nằm trên cặp nhiễm sắc thể tương đồng phân li trong quá trình hình thành giao tử. Sự phân li này tương ứng với sự phân li của nhiễm sắc thể trong quá trình giảm phân. Qua quá trình thụ tinh, các giao tử kết hợp ngẫu nhiên với nhau hình thành nên các tổ hợp lai (hình 38.3).

Phép lai phân tích

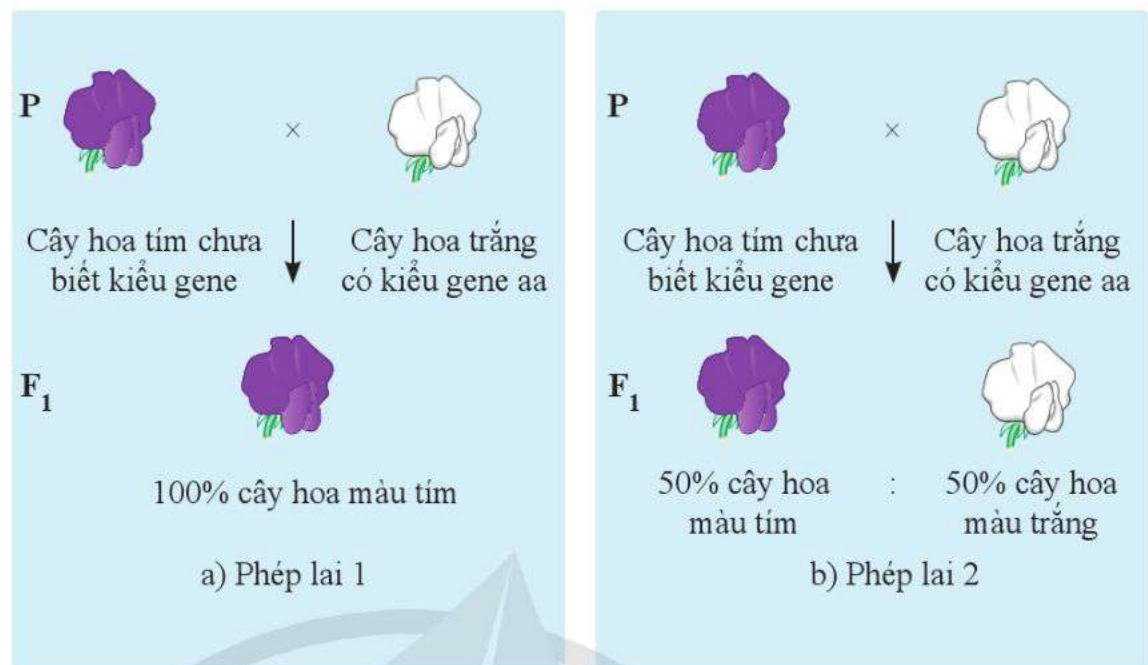


6. Quan sát hình 38.4:

a) Nêu kết quả hai phép lai 1 và 2. Giải thích.

b) Xác định kiểu gene của mỗi cây hoa tím ở thế hệ P và F_1 trong hình 38.4.

c) Nêu vai trò của phép lai phân tích.



Hình 38.4. Phép lai phân tích ở tính trạng màu hoa của cây đậu Hà lan

Phép lai phân tích là phép lai giữa cá thể mang tính trạng trội chưa biết kiểu gene với cá thể mang tính trạng lặn nhằm xác định kiểu gene của cá thể mang tính trạng trội.

III. PHÉP LAI HAI CẶP TÍNH TRẠNG



7. Dựa vào hình 38.5:

a) Mô tả cách tiến hành thí nghiệm và kết quả thí nghiệm của Mendel.

b) Xác định tỉ lệ kiểu hình của 2 tính trạng ở F_2 .

c) Xác định tỉ lệ kiểu hình từng cặp tính trạng ở F_2 .

Mendel thực hiện phép lai giữa hai dòng thuần chủng khác nhau về hai cặp tính trạng tương phản (tính trạng màu hạt và hình dạng hạt) được thể hiện trong hình 38.5.

Mendel nhận thấy tỉ lệ 9 : 3 : 3 : 1 ở F_2 là kết quả tích tỉ lệ của các tính trạng riêng rẽ: (3 hạt vàng : 1 hạt xanh) $\times$ (3 hạt trơn : 1 hạt nhăn).

Từ mối tương quan trên, Mendel cho rằng tính trạng màu sắc hạt và hình dạng hạt di truyền độc lập với nhau. Các cặp nhân tố di truyền quy định hai cặp tính trạng tương phản đã phân li độc lập trong quá trình phát sinh giao tử và được tổ hợp ngẫu nhiên trong quá trình thụ tinh.

Nội dung quy luật phân li độc lập: Các cặp nhân tố di truyền đã phân li độc lập trong quá trình phát sinh giao tử.

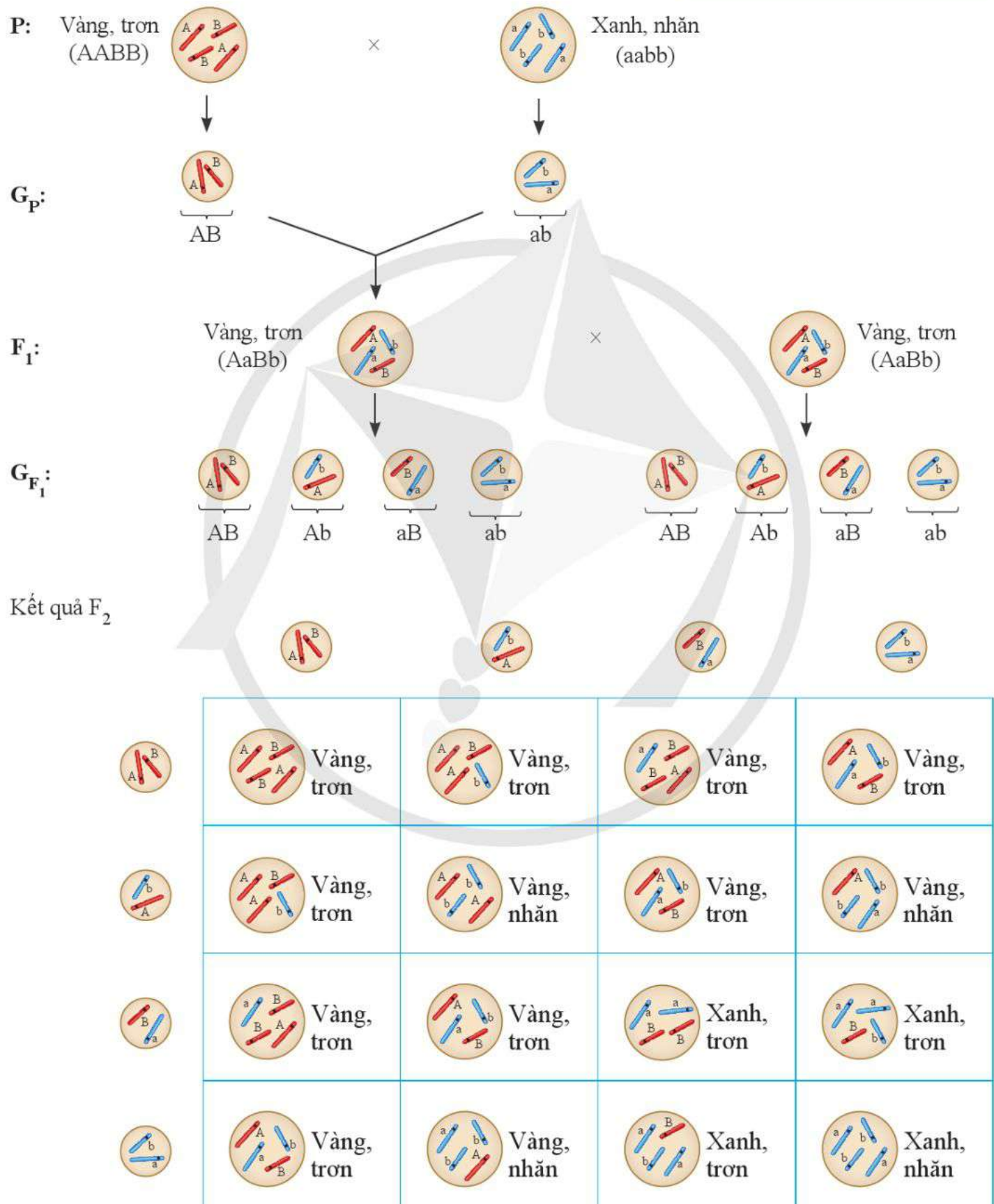
Cơ sở tế bào học: Bố mẹ thuần chủng về hai cặp tính trạng tương phản, F_1 có kiểu gene dị hợp về hai cặp gene (AaBb). Hai cặp gene này nằm trên hai cặp nhiễm sắc thể tương đồng khác nhau, phân li độc lập với nhau trong quá trình giảm phân hình thành nên 4 loại giao tử AB, Ab, aB, ab với tỉ lệ ngang nhau. Sự tổ hợp ngẫu nhiên của các giao tử trong quá trình thụ tinh sẽ cho F_2 có tỉ lệ kiểu hình 9 : 3 : 3 : 1.



Quy ước: A: hạt vàng a: hạt xanh
B: hạt trơn b: hạt nhăn

8. Quan sát hình 38.5:

- Xác định các biến dị tổ hợp ở F_2 .
- Trình bày cơ chế hình thành biến dị tổ hợp.



Hình 38.5. Phép lai hai cặp tính trạng

Ở thế hệ F_2 , bên cạnh các kiểu hình đã xuất hiện ở thế hệ P và F_1 , xuất hiện một số kiểu hình khác với thế hệ trước (hạt vàng, nhăn và hạt xanh, trơn). Những kiểu hình này là biến dị tổ hợp. Như vậy, dựa vào hình 38.5 có thể nhận thấy biến dị tổ hợp được hình thành thông qua quá trình giảm phân và thụ tinh.



Ở cây đậu Hà lan, xét tính trạng màu quả và chiều cao cây: allele A (quả xanh) là trội so với allele a (quả vàng), allele B (cây cao) là trội so với allele b (cây thấp). Hãy viết sơ đồ lai của phép lai P: Aabb x aaBb và cho biết các kiểu gene và kiểu hình biến dị tổ hợp ở thế hệ con.



Trong chăn nuôi, người ta thường tạo ra con lai bằng cách cho lai giữa giống địa phương với giống nhập ngoại. Em hãy giải thích ý nghĩa của phương pháp này.



- Mendel cho rằng tính trạng do “nhân tố di truyền” (gene) quy định. Ý tưởng nghiên cứu của Mendel là cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo về gene.
- Quy luật phân li: Hai nhân tố di truyền quy định một tính trạng phân li nhau trong quá trình hình thành giao tử và đi về các giao tử khác nhau.
- Phép lai phân tích là phép lai giữa cá thể mang tính trạng trội chưa biết kiểu gene với cá thể mang tính trạng lặn nhằm xác định kiểu gene của cá thể mang tính trạng trội.
- Quy luật phân li độc lập: Các cặp nhân tố di truyền đã phân li độc lập trong quá trình phát sinh giao tử.
- Biến dị tổ hợp được tạo ra nhờ sự phân li độc lập của các cặp nhiễm sắc thể tương đồng trong giảm phân và sự tổ hợp ngẫu nhiên của các giao tử trong thụ tinh.

Chủ đề 11: DI TRUYỀN

39

DI TRUYỀN LIÊN KẾT VÀ CƠ CHẾ XÁC ĐỊNH GIỚI TÍNH

Học xong bài học này, em có thể:

- 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 một số ứng dụng di truyền liên kết trong thực tiễn.
- Trình bày được cơ chế xác định giới tính. Nêu được một số yếu tố ảnh hưởng đến sự phân hoá giới tính.

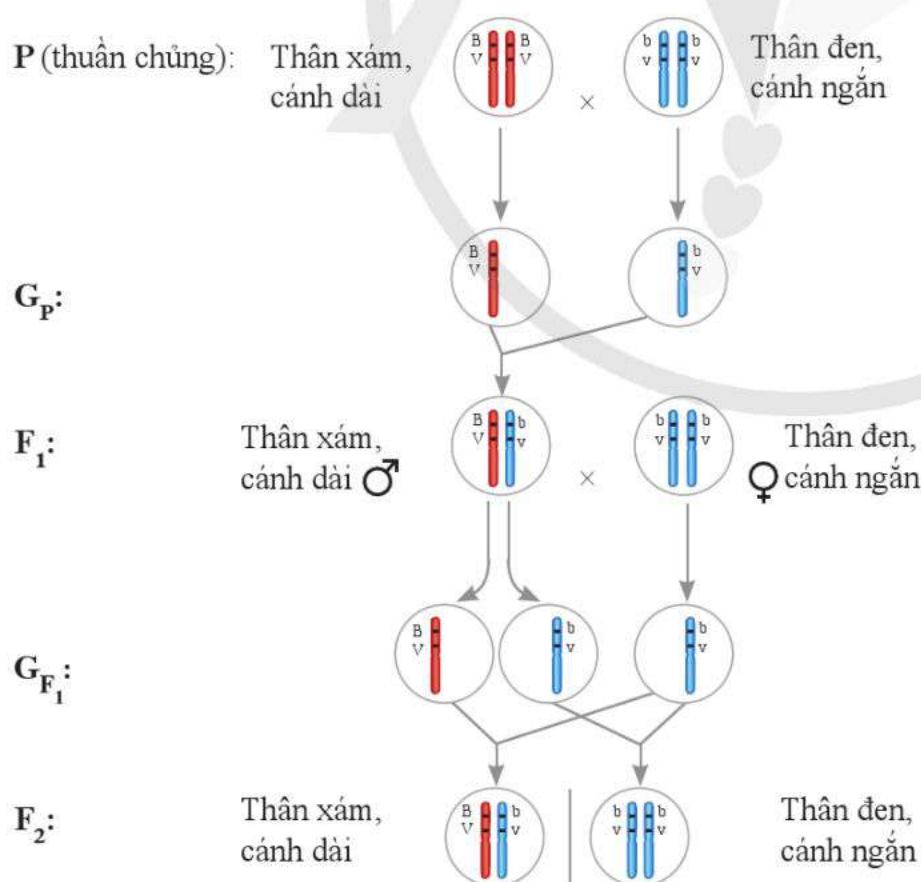


Hiện nay, các nhà chọn, tạo giống vật nuôi, cây trồng đang nghiên cứu kỹ thuật để đưa những gene quy định tính trạng tốt vào cùng một nhiễm sắc thể. Việc làm này có ý nghĩa gì?

I. DI TRUYỀN LIÊN KẾT

1. Khái niệm di truyền liên kết

Trong thí nghiệm nghiên cứu sự di truyền của tính trạng màu sắc thân, hình dạng cánh ở ruồi giấm, Thomas Hunt Morgan (1866 – 1945) phát hiện rằng hai tính trạng này do các gene nằm trên cùng một nhiễm sắc thể thường quy định. Trong đó, màu thân xám trội so với thân đen và cánh dài trội so với cánh ngắn. Thí nghiệm được trình bày ở hình 39.1.



Quy ước:

B: thân xám V: cánh dài
b: thân đen v: cánh ngắn



1. Quan sát hình 39.1 và cho biết:

- Nhận xét sự di truyền của tính trạng thân xám và cánh dài; thân đen và cánh ngắn.
- Vị trí của gene quy định màu sắc thân và chiều dài cánh.
- Cơ thể F₁ khi giảm phân tạo ra các loại giao tử nào?

Kết quả: 1 thân xám, cánh dài : 1 thân đen, cánh ngắn

Hình 39.1. Sơ đồ thí nghiệm của Morgan về hiện tượng di truyền liên kết

Sự di truyền đồng thời của tính trạng màu sắc thân và chiều dài cánh ở ruồi giấm trong thí nghiệm trên là do hiện tượng di truyền liên kết. Di truyền liên kết là hiện tượng các tính trạng được quy định bởi các gene trên cùng một nhiễm sắc thể có xu hướng di truyền cùng nhau.



1. Xét sự di truyền của hai tính trạng, trội lặn hoàn toàn được quy định bởi hai gene. Hãy phân biệt di truyền liên kết và phân li độc lập bằng cách hoàn thành bảng sau, trong phép lai phân tích của cơ thể dị hợp tử F_1 .

Bảng 39.1. Phân biệt di truyền liên kết và phân li độc lập

Đặc điểm	Di truyền liên kết	Phân li độc lập
Vị trí của hai gene trên nhiễm sắc thể	?	?
Số loại giao tử được tạo ra từ cơ thể dị hợp tử F_1	?	?
Số loại kiểu hình ở thế hệ con trong phép lai phân tích	?	?
Số lượng biến dị tổ hợp ở thế hệ con trong phép lai phân tích	?	?



2. Hiện tượng di truyền liên kết được ứng dụng như thế nào trong thực tiễn?

Em có biết

Các gene trên cùng một nhiễm sắc thể di truyền cùng nhau. Tuy nhiên, khi có sự tiếp hợp và trao đổi chéo xảy ra giữa các nhiễm sắc thể kép trong cặp tương đồng có thể dẫn tới sự tổ hợp lại của các gene này. Đây là một trong các cơ chế làm tăng số loại giao tử dẫn đến tăng biến dị tổ hợp ở thế hệ sau.

2. Ứng dụng di truyền liên kết trong thực tiễn

Các nhà chọn tạo giống có thể chọn các gene quy định những tính trạng tốt đi cùng với nhau. Ví dụ, từ phép lai giữa lúa mì và lúa mạch đen thu được dòng con lai có sự chuyển đoạn nhiễm sắc thể mang những đặc tính tốt như kháng bệnh gỉ sắt, kháng bệnh phấn trắng và có năng suất cao. Các nhà khoa học đang nghiên cứu phát triển các công nghệ như chỉnh sửa hệ gene để đưa các gene có lợi vào cùng một nhiễm sắc thể.

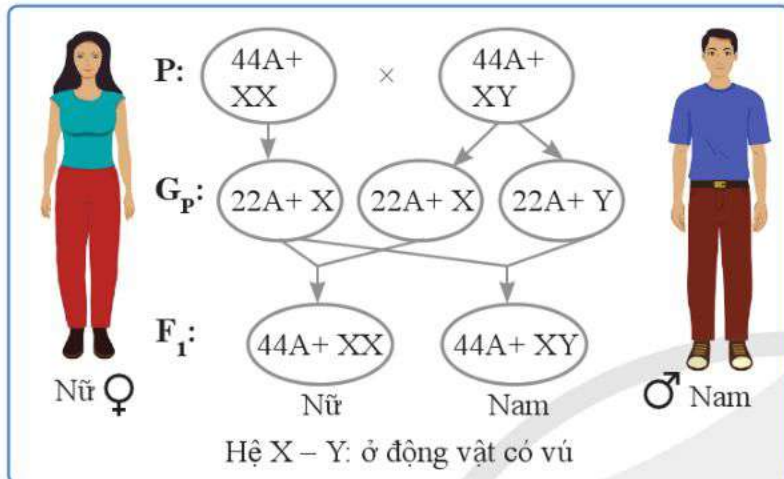
Các trình tự nucleotide đặc biệt di truyền liên kết với các gene liên quan đến đặc tính nào đó của sinh vật được dùng để làm chỉ thị cho đặc tính ấy, để phát hiện ra cá thể mang đặc tính quan tâm ở giai đoạn sớm. Ví dụ, trong lai tạo giống lúa, những cây kháng bệnh đạo ôn có thể được phát hiện nhờ chỉ thị DNA liên kết với gene kháng bệnh đạo ôn ở giai đoạn cây non. Phương pháp phân tích dựa vào các chỉ thị DNA cho độ chính xác cao, tiết kiệm thời gian và chi phí nghiên cứu.

II. CƠ CHẾ XÁC ĐỊNH GIỚI TÍNH VÀ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ PHÂN HOÁ GIỚI TÍNH

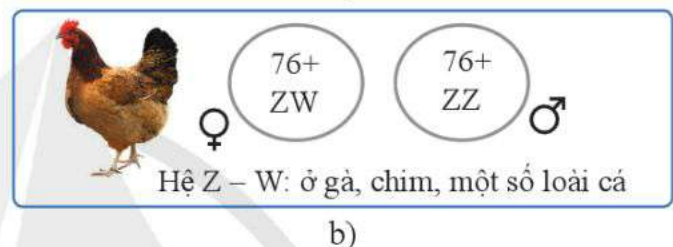
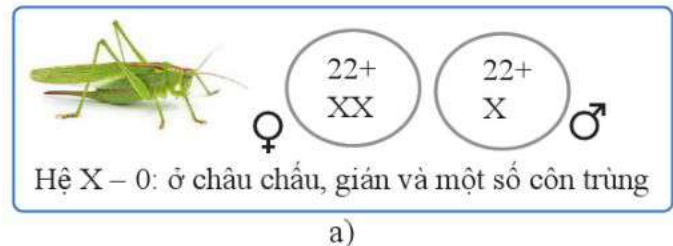
Có nhiều cơ chế xác định giới tính khác nhau, trong đó giới tính có thể được xác định bởi gene trên nhiễm sắc thể giới tính. Ví dụ ở người: cặp nhiễm sắc thể giới tính ở nam là XY,

ở nữ là XX và nhiễm sắc thể Y mang gene *SRY* quy định giới tính nam (yếu tố quyết định sự phát triển của tinh hoàn). Sự phân li và tổ hợp tự do của cặp nhiễm sắc thể giới tính trong giảm phân và thụ tinh (hình 39.2) giải thích tỉ lệ nam : nữ theo lí thuyết là 1:1.

Ở các loài ong, kiến,... không có cặp nhiễm sắc thể giới tính. Con cái được phát triển từ trứng được thụ tinh, có bộ nhiễm sắc thể lưỡng bội ($2n$). Con đực phát triển từ trứng không thụ tinh, có bộ nhiễm sắc thể đơn bội (n).



Hình 39.2. Sự di truyền cặp nhiễm sắc thể giới tính ở người



Hình 39.3. Một số hệ giới tính của sinh vật

Sự phân hoá giới tính thường do yếu tố di truyền chi phối nhưng ở một số loài sự phân hoá giới tính còn chịu ảnh hưởng của yếu tố môi trường. Ví dụ: Rùa tai đỏ (*Trachemys scripta elegans*), nhiệt độ ấp trứng trong khoảng 25 – 26 °C nở ra toàn rùa đực, trong khoảng 28 – 29 °C nở ra số lượng con đực và con cái tương đương nhau, trên 30 °C nở ra toàn rùa cái; hoa lan (*Catasetum viridiflavum*) sinh trưởng và phát triển trong điều kiện có ánh sáng mạnh tạo hoa cái, ngược lại trong điều kiện có ánh sáng yếu tạo hoa đực.



- Quan sát hình 39.2, nêu cơ chế xác định giới tính ở người.
- Quan sát hình 39.3, cho biết giới nào là đồng giao tử, dị giao tử.



- Những yếu tố nào có ảnh hưởng đến sự phân hoá giới tính?



Trình bày một số thành tựu trong chọn, tạo giống có ứng dụng di truyền liên kết ở địa phương em.



- Di truyền liên kết là hiện tượng các tính trạng được quy định bởi các gene cùng nằm trên một nhiễm sắc thể có xu hướng di truyền cùng nhau.
- Di truyền liên kết được ứng dụng trong chọn, tạo giống như chọn các gene quy định tính trạng tốt di truyền cùng nhau, sử dụng chỉ thị phân tử để nhận biết các đặc tính quan tâm,...
- Cơ chế xác định giới tính ở các loài có thể khác nhau. Ở những loài xác định giới tính dựa vào nhiễm sắc thể giới tính, cơ chế xác định giới tính là sự phân li cặp nhiễm sắc thể giới tính trong giảm phân và tổ hợp lại trong thụ tinh.
- Sự phân hoá giới tính chịu ảnh hưởng của yếu tố di truyền, yếu tố môi trường.

Chủ đề 11: DI TRUYỀN

40 DI TRUYỀN HỌC NGƯỜI

Học xong bài học này, em có thể:

- Nêu được một số ví dụ về tính trạng ở người.
- Nêu được khái niệm về bệnh và tật di truyền ở người.
- Kể tên được một số hội chứng, bệnh và tật di truyền ở người.
- Trình bày được một số tác nhân gây bệnh di truyền.
- 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 độ tuổi kết hôn ở địa phương.



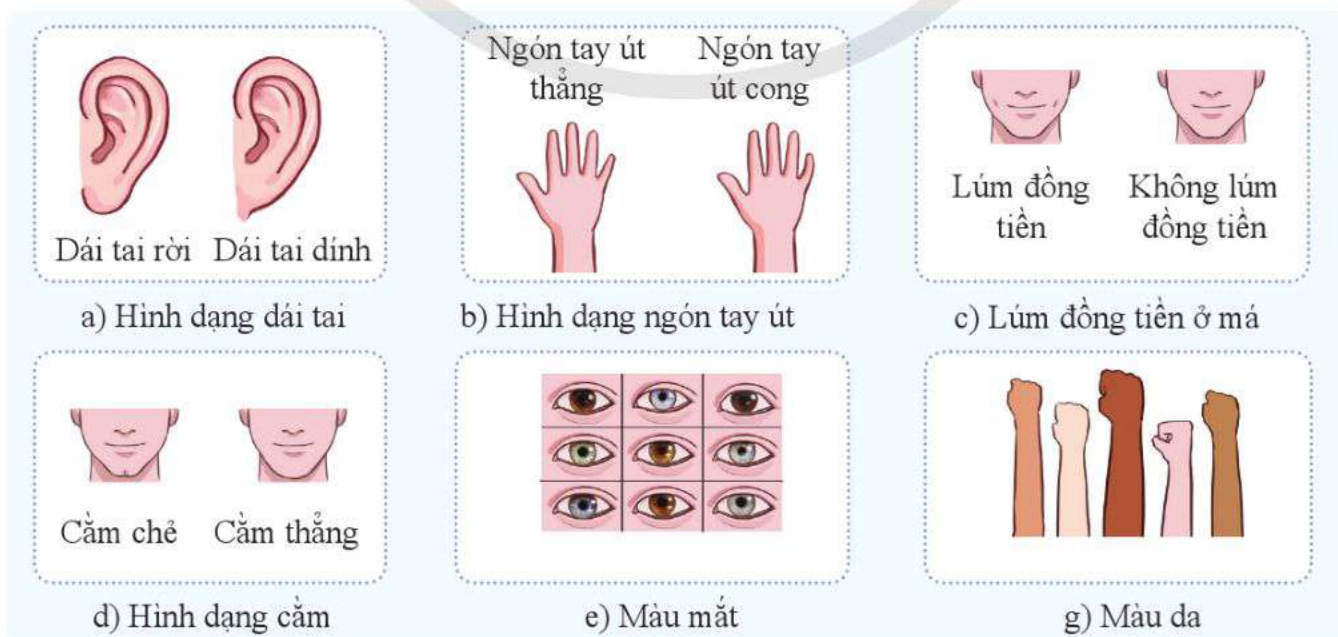
Thalassemia là bệnh thiếu máu tan huyết bẩm sinh. Khi bố mẹ bình thường mang allele bệnh (kiểu gene dị hợp tử về tính trạng bệnh) thì tỉ lệ con sinh ra có khả năng mắc bệnh khoảng 25%, con bình thường mang allele bệnh khoảng 50%. Trên cơ sở di truyền học bệnh Thalassemia, giải thích ý nghĩa của việc tư vấn di truyền trước hôn nhân.



1. Dựa vào hình 40.1, mô tả một số tính trạng của bản thân và những người xung quanh.

I. MỘT SỐ TÍNH TRẠNG Ở NGƯỜI

Ở người có rất nhiều tính trạng. Trong đó, các tính trạng như lúm đồng tiền ở má, hình dạng cằm, hình dạng dải tai, hình dạng ngón tay út,... là do một gene quy định; các tính trạng như màu mắt, màu da, chiều cao,... do nhiều gene quy định (hình 40.1).



Hình 40.1. Một số tính trạng ở người



1. Quan sát bảng 40.1, hãy xếp thành nhóm các kiểu hình của cùng một tính trạng với nhau.

Bảng 40.1. Kiểu hình của một số tính trạng ở người

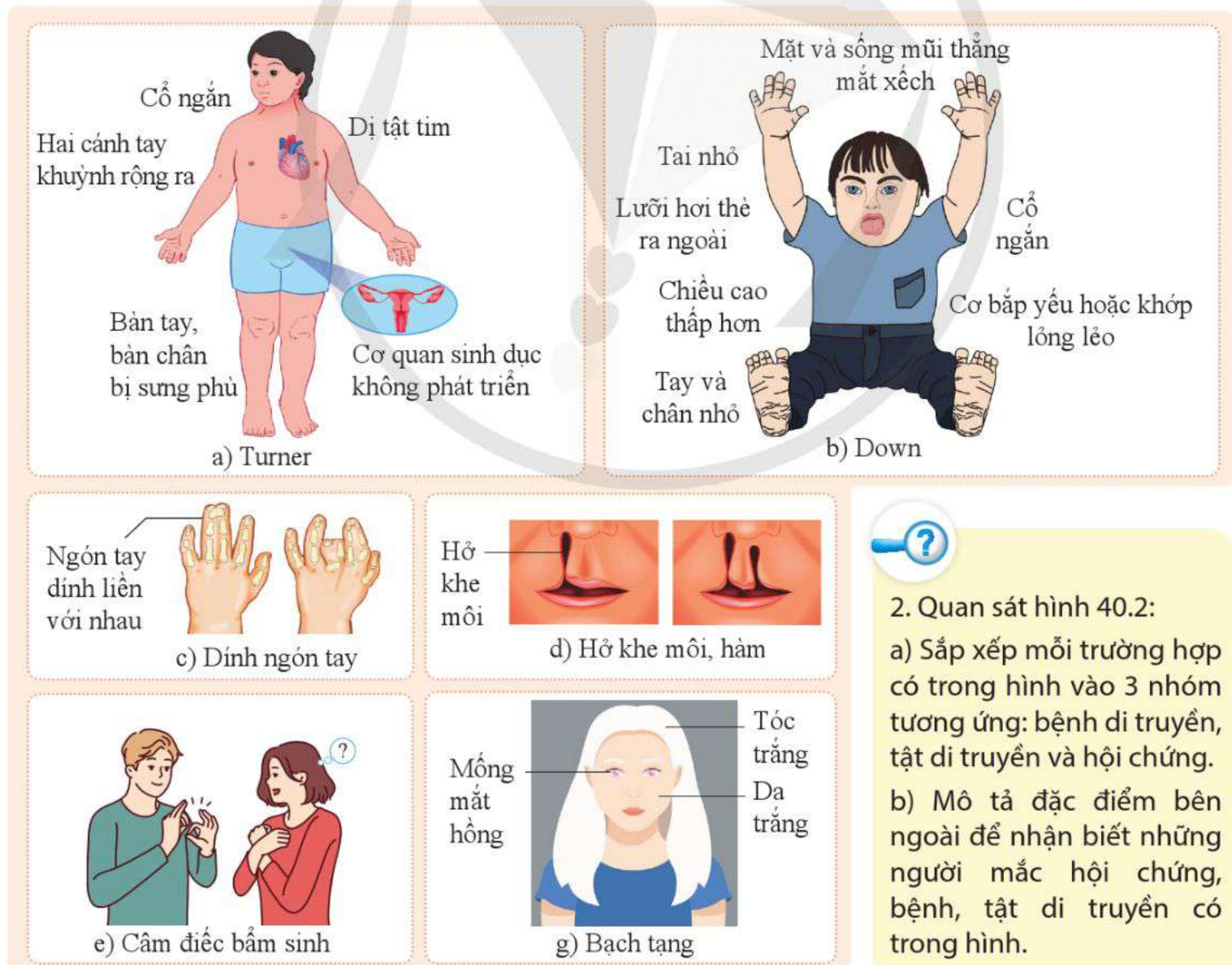
Tóc vàng	Da vàng	Tóc đen	Tóc thẳng	Mũi cao
Tóc xoăn	Da đen	Da trắng	Mắt xanh	Nhóm máu B
Mắt đen	Nhóm máu A	Nhóm máu AB	Nhóm máu O	Mũi thấp

II. BỆNH VÀ TẬT DI TRUYỀN Ở NGƯỜI

Bệnh, tật di truyền là những bất thường bẩm sinh liên quan đến biến đổi trong vật chất di truyền. Bệnh di truyền là sự rối loạn, suy giảm hay mất chức năng nào đó của cơ thể. Ví dụ: bệnh thiếu máu hồng cầu hình liềm, bệnh máu khó đông,... Tật di truyền là những bất thường về hình thái nhưng có thể không ảnh hưởng nghiêm trọng đến chức năng của cơ thể. Ví dụ: tật bàn tay có nhiều ngón, tật khoèo chân,...

Nhiều biểu hiện bất thường của cơ thể hình thành một nhóm các triệu chứng của bệnh gọi là hội chứng. Ví dụ: hội chứng Turner, Klinefelter, Down,...

Một số tác nhân gây bệnh di truyền như: chất phóng xạ từ các vụ nổ, vũ khí hạt nhân; tia phóng xạ; hoá chất độc hại; thuốc trừ sâu; diệt cỏ;...



Hình 40.2. Một số hội chứng, bệnh, tật di truyền ở người



2. Quan sát hình 40.2:

- Sắp xếp mỗi trường hợp có trong hình vào 3 nhóm tương ứng: bệnh di truyền, tật di truyền và hội chứng.
- Mô tả đặc điểm bên ngoài để nhận biết những người mắc hội chứng, bệnh, tật di truyền có trong hình.



2. Hãy xác định các bệnh, hội chứng di truyền dưới đây là do đột biến trên gene hay nhiễm sắc thể bằng cách hoàn thành bảng 40.2:

Bảng 40.2. Nguyên nhân của một số bệnh, hội chứng

Bệnh/ Hội chứng	Đột biến gene	Đột biến nhiễm sắc thể
Bệnh thiếu máu hồng cầu hình liềm	?	?
Bệnh máu khó đông	?	?
Bệnh bạch cầu tuỷ xương mạn tính	?	?
Hội chứng Cri-du-chat	?	?
Hội chứng Patau	?	?
Hội chứng Edward	?	?



1. Chất độc da cam là tên gọi của một loại thuốc diệt cỏ có chứa chất độc dioxin. Vì sao con, cháu của những người bị nhiễm chất độc da cam có nguy cơ bị dị dạng bẩm sinh?



3. Trong những trường hợp nào nên có sự tư vấn di truyền?



2. Để bảo vệ giống nòi của loài người, với tư cách là một công dân toàn cầu, hãy nêu một số việc làm để thực hiện mục tiêu này.

III. VAI TRÒ CỦA DI TRUYỀN HỌC VỚI HÔN NHÂN

Di truyền học là cơ sở quan trọng trong tư vấn di truyền trước và trong hôn nhân. Khi tư vấn di truyền cần có các thông tin về mối quan hệ giữa những người trong gia đình, thông tin về những người mắc bệnh, từ đó dự đoán được khả năng con sinh ra mắc bệnh di truyền cho người cần được tư vấn.

Ngoài ra, di truyền học cũng góp phần trong việc xây dựng những quy định trong luật hôn nhân và gia đình như các quy định về độ tuổi kết hôn để đảm bảo sức khoẻ sinh sản; quy định cấm kết hôn gần huyết thống nhằm hạn chế những allele lặn gây bệnh kết hợp với nhau tạo ra kiểu gene đồng hợp tử biểu hiện bệnh ở đời con, từ đó giảm các ảnh hưởng xấu đến giống nòi trong tương lai, giảm gánh nặng cho gia đình và xã hội,...

Ngày nay, với hiểu biết về di truyền học và các kĩ thuật hiện đại, giới tính thai nhi có thể được chẩn đoán sớm. Tuy nhiên, trường hợp chẩn đoán nhằm lựa chọn giới tính trong sinh sản ở người là hành vi vi phạm đạo đức, đồng thời gây ra sự mất cân bằng tỉ lệ giới tính.



Tìm hiểu độ tuổi kết hôn và một số bệnh di truyền ở địa phương em.

- Bước 1: Chuẩn bị phiếu điều tra theo mẫu sau:

Phiếu số 1: Tìm hiểu về độ tuổi kết hôn của địa phương

Họ và tên	Giới tính		Tuổi kết hôn
	Nam	Nữ	
?	?	?	?

Phiếu số 2: Tìm hiểu một số bệnh di truyền ở địa phương

Người được điều tra	Giới tính		Tên bệnh	Đặc điểm bệnh
	Nam	Nữ		
1	?	?	?	?
?	?	?	?	?

- Bước 2: Tiến hành điều tra (phát phiếu điều tra, thu thập số liệu).
- Bước 3: Tổng hợp, xử lý số liệu.
- Bước 4: Báo cáo
 - Tỷ lệ số người được điều tra kết hôn đúng độ tuổi, kết hôn dưới độ tuổi quy định.
 - Các bệnh di truyền điều tra được và đặc điểm mỗi bệnh.
 - Tỷ lệ số người bị bệnh di truyền.
 - Nhận xét về độ tuổi kết hôn và các bệnh di truyền mắc phải ở địa phương em.



- Bệnh và tật di truyền ở người là những bất thường bẩm sinh liên quan đến biến đổi trong vật chất di truyền.
- Một số hội chứng, bệnh, tật di truyền ở người: hội chứng Down, hội chứng Turner, bệnh câm điếc bẩm sinh, bệnh bạch tạng, tật dính ngón tay,...
- Một số tác nhân gây bệnh di truyền ở người như: chất phóng xạ, hoá chất độc hại, thuốc trừ sâu, thuốc diệt cỏ,...
- Nghiên cứu về di truyền và biến dị trong di truyền học là cơ sở để tư vấn di truyền trước, trong hôn nhân, cơ sở cho việc quy định trong luật hôn nhân và gia đình.
- Lựa chọn giới tính trong sinh sản ở người là hành vi vi phạm đạo đức.
- Cầm kết hôn gần huyết thống sẽ hạn chế những allele lặn gây bệnh kết hợp với nhau tạo ra kiểu gene đồng hợp tử biểu hiện bệnh ở đời con.

Chủ đề 11: DI TRUYỀN

41 ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ DI TRUYỀN VÀO ĐỜI SỐNG

Học xong bài học này, em có thể:

- Nêu được một số ứng dụng công nghệ di truyền trong y học, pháp y, làm sạch môi trường, nông nghiệp, an toàn sinh học. Tìm hiểu được một số sản phẩm ứng dụng công nghệ di truyền tại địa phương.
- Nêu được một số vấn đề đạo đức sinh học trong nghiên cứu và ứng dụng công nghệ di truyền.



Insulin được sử dụng trong điều trị bệnh đái tháo đường ở người. Để tạo ra insulin với số lượng lớn và có độ tinh khiết cao, các nhà khoa học đã chuyển gene mã hoá hormone insulin của người vào cơ thể vi khuẩn hoặc nấm men. Theo em, việc sản xuất insulin bằng phương pháp này là ứng dụng của công nghệ nào?

I. ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ DI TRUYỀN

Công nghệ di truyền là các kĩ thuật hiện đại được thực hiện trên nucleic acid để nghiên cứu, điều chỉnh, biến đổi gene nhằm tách, tổng hợp và chuyển gene mục tiêu vào các tế bào vật chủ mới, từ đó tạo ra cơ thể sinh vật mang đặc tính mới (tạo sản phẩm mới). Công nghệ di truyền được ứng dụng trong một số lĩnh vực như: nông nghiệp, môi trường, y học, pháp y, an toàn sinh học,...

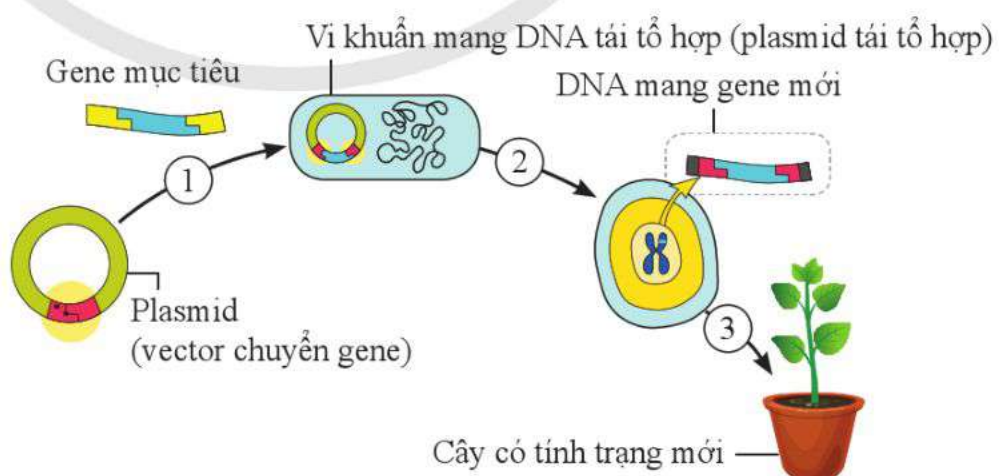
Trong nông nghiệp

Những năm gần đây, công nghệ di truyền được ứng dụng rộng rãi trong nghiên cứu và phát triển giống cây trồng, vật nuôi có hệ gene biến đổi mang các đặc tính mong muốn về chất lượng, năng suất, khả năng chống chịu,... Tạo giống cây trồng, vật nuôi bằng công nghệ di truyền gồm các bước chính là tạo DNA tái tổ hợp và đưa DNA tái tổ hợp vào hệ gene của sinh vật nhằm biểu hiện gene mục tiêu có trong DNA tái tổ hợp.



1. Quan sát hình 41.1, cho biết:

- Các bước thực hiện để tạo DNA tái tổ hợp mang gene mục tiêu.
- Gene mục tiêu có vai trò gì trong cơ thể sinh vật mới?



Hình 41.1. Quy trình chuyển gene tạo thực vật biến đổi gene

Một số ứng dụng công nghệ di truyền trong nông nghiệp như ngô chuyển gene có khả năng kháng sâu, giống lúa chuyển gene chịu mặn, cá huỳnh quang chuyển gene làm cá cảnh,...

Trong làm sạch môi trường

Các nhà khoa học thường thực hiện chuyển gene mục tiêu vào cơ thể vi sinh vật tạo ra các chủng biến đổi gene có khả năng phân huỷ chất thải, xử lý dầu tràn,... Một số sản phẩm ứng dụng của công nghệ này như vi khuẩn có khả năng phân huỷ dầu mỡ, vi khuẩn chuyển hoá kim loại nặng, vi khuẩn phân huỷ thuốc trừ sâu,...

Trong y học, pháp y

Công nghệ di truyền được ứng dụng trong y học để sản xuất các sản phẩm như: vaccine phòng ngừa bệnh, thuốc chữa bệnh, các bộ KIT chẩn đoán bệnh,... Ví dụ: vaccine công nghệ mRNA để phòng ngừa COVID-19; vaccine phòng bệnh viêm gan B; xét nghiệm DNA để phát hiện allele gây bệnh máu khó đông, tầm soát ung thư,...

Trong pháp y, việc phân tích DNA của nạn nhân và DNA trong dấu vết của các nghi phạm có thể cung cấp bằng chứng tìm ra thủ phạm gây án.

Trong an toàn sinh học

An toàn sinh học là hoạt động ngăn chặn việc sử dụng sai mục đích, làm mất mát, trộm cắp hoặc cố ý phóng thích các mầm bệnh, chất độc hại hay bất kì vật liệu sinh học nào khác ra môi trường. Mục đích của an toàn sinh học là bảo vệ sức khỏe con người và môi trường tránh bị tiếp xúc với các tác nhân sinh học. Trong an toàn sinh học, công nghệ di truyền được ứng dụng nhằm tạo ra các sản phẩm giúp kiểm soát các mầm bệnh gây hại như: giải trình tự gene của tác nhân gây bệnh, xác định nhanh tác nhân gây bệnh, sản xuất vaccine phòng bệnh,...



2. Vi sinh vật có ưu điểm gì để các nhà khoa học thường lựa chọn làm đối tượng chuyển gene trong ứng dụng làm sạch môi trường?

3. Nêu một số loại vaccine phòng ngừa bệnh ở người mà em biết.

4. Cho ví dụ cụ thể một sản phẩm của ứng dụng công nghệ sinh học trong lĩnh vực an toàn sinh học.



Hình 41.2 minh họa một số ví dụ về ứng dụng công nghệ di truyền trong thực tiễn. Hãy sắp xếp các ứng dụng này vào từng lĩnh vực tương ứng ở trên.



a) Đậu tương chuyển gene kháng thuốc diệt cỏ



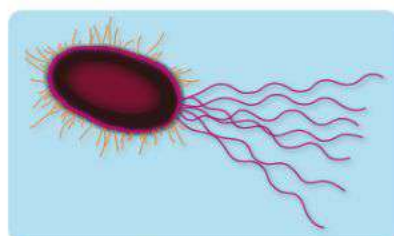
b) Ngô chuyển gene *cry* kháng sâu



c) Dê chuyển gene sản xuất kháng thể đơn dòng



d) Cá chuyển gene phát sáng để làm cảnh



e) Vi khuẩn *Pseudomonas* sp. có khả năng xử lý ô nhiễm do tràn dầu



g) Vaccine trong phòng ngừa COVID-19



h) Hormone insulin điều trị bệnh đái tháo đường

Hình 41.2. Một số ứng dụng công nghệ di truyền

II. ĐẠO ĐỨC SINH HỌC TRONG NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ DI TRUYỀN



5. a) Cho ví dụ về rủi ro có thể gặp phải khi ứng dụng công nghệ di truyền trong cuộc sống.

b) Nêu những nguyên tắc đạo đức sinh học cần áp dụng để hạn chế những rủi ro nêu trên.



Tim hiểu một số sản phẩm ứng dụng công nghệ di truyền ở địa phương em.

Đạo đức sinh học là những quy tắc ứng xử trong nghiên cứu và ứng dụng thành tựu của sinh học vào thực tiễn phù hợp với đạo đức xã hội. Việc ứng dụng công nghệ di truyền vào thực tiễn mang lại nhiều giá trị to lớn, tuy nhiên nếu không đảm bảo các vấn đề về đạo đức sinh học có thể sẽ dẫn đến những hệ lụy khác nhau. Ví dụ: những giống cây trồng chuyển gene cho năng suất và chất lượng cao nhưng việc mở rộng diện tích canh tác những giống này sẽ làm giảm đa dạng sinh học; hoặc cơ thể mang gene chuyển có thể phát tán các gene này sang cơ thể hoang dại gây khó kiểm soát;...

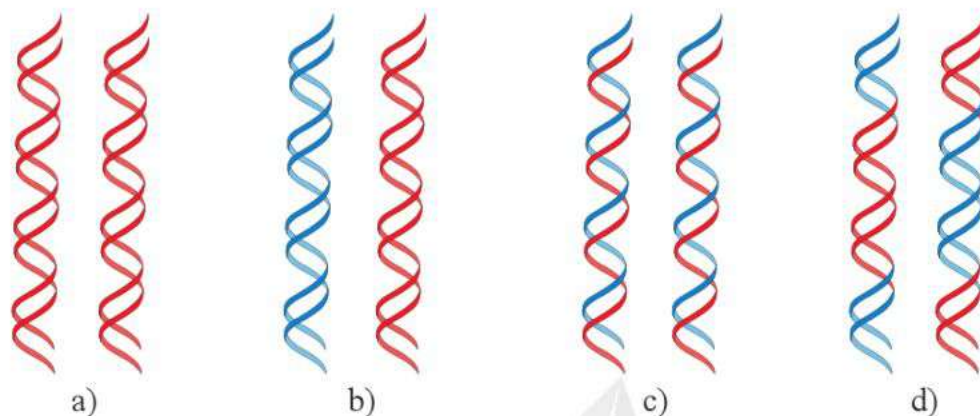
Việc đảm bảo một số nguyên tắc đạo đức sinh học là rất cần thiết trong nghiên cứu và ứng dụng công nghệ di truyền. Một số nguyên tắc đạo đức sinh học như: không tạo ra sinh vật biến đổi gene gây nguy hiểm cho con người và môi trường, có biện pháp đề phòng rủi ro có thể phát sinh trong quá trình nghiên cứu, các nghiên cứu trên động vật cần giảm thiểu sự đau đớn đến mức tối thiểu, không biến đổi gene người,...



- Công nghệ di truyền được ứng dụng trong y học, pháp y, nông nghiệp, làm sạch môi trường,... đã góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống, sức khỏe của con người.
- Đạo đức sinh học là những quy tắc trong nghiên cứu và ứng dụng nghiên cứu phải phù hợp với xã hội, bảo vệ sức khỏe cộng đồng và môi trường. Trong nghiên cứu và ứng dụng công nghệ di truyền cần tuân theo các nguyên tắc đảm bảo đạo đức sinh học.

Bài tập (Chủ đề 11)

1. Hình 1 thể hiện hai phân tử DNA được tạo ra sau quá trình tái bản. Mạch DNA màu xanh thể hiện mạch DNA mẹ truyền cho. Mạch DNA màu đỏ thể hiện mạch mới được tổng hợp. Cho biết trong 4 hình 1a, 1b, 1c, 1d, hình nào thể hiện DNA tái bản theo nguyên tắc bán bảo toàn. Giải thích.



Hình 1

2. Gene trước và sau khi đột biến phiên mã tạo ra mRNA ban đầu và mRNA đột biến có trình tự như sau:
 Trình tự mRNA ban đầu: 5'- AUG CCG GCG AUU ACA -3'.
 Trình tự mRNA đột biến: 5'- AUG CCU ACG ACU UCA -3'.
 a) Xác định trình tự gene ban đầu và gene đột biến.
 b) Xác định loại đột biến gene.
 c) Dựa vào bảng mã di truyền, xác định số lượng amino acid bị thay đổi khi gene bị đột biến.
3. Một học sinh quan sát quá trình nguyên phân của các tế bào ở đỉnh sinh trưởng của rễ cây hành ta và chụp được hình 2 qua camera gắn với kính hiển vi. Xác định kì phân bào của tế bào được khoanh tròn trong hình 2.



Hình 2

4. Lập sơ đồ tóm tắt kiến thức đã học về đột biến gene và đột biến nhiễm sắc thể.
5. Ở đậu hà lan, hoa tím trội hoàn toàn so với hoa trắng, hạt trơn trội hoàn toàn so với hạt nhăn. Cho cây bố mẹ thuần chủng (P_1) hoa tím, hạt nhăn lai với (P_2) hoa trắng, hạt trơn thu được F_1 . Cho cây F_1 tự thụ phấn thu được các cá thể F_2 . Viết sơ đồ lai và xác định tỉ lệ cá thể mang kiểu gene đồng hợp ở F_2 .
6. Hệ nhóm máu ABO do 3 allele I^A , I^B , i quy định. Trong đó, nhóm máu A có thể do 2 kiểu gene $I^A I^A$, $I^A i$ quy định, nhóm máu B có thể do hai kiểu gene $I^B I^B$, $I^B i$ quy định, nhóm máu AB do kiểu gene $I^A I^B$ quy định, nhóm máu O do kiểu gene ii quy định. Trong một gia đình, người bố nhóm máu A, người mẹ nhóm máu B sinh ra người con nhóm máu O. Xác định kiểu gene của ba người trên. Viết sơ đồ lai.

Chủ đề 12: TIẾN HOÁ

42 GIỚI THIỆU VỀ TIẾN HOÁ, CHỌN LỌC NHÂN TẠO VÀ CHỌN LỌC TỰ NHIÊN

Học xong bài học này, em có thể:

- 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.



Quan sát hình 42.1 và mô tả những đặc điểm giống nhau giữa ba loài động vật. Vì sao ba loài động vật đó có nhiều đặc điểm giống nhau?



Báo hoa mai *Panthera pardus*

Hồ *Panthera tigris*

Sư tử *Panthera leo*

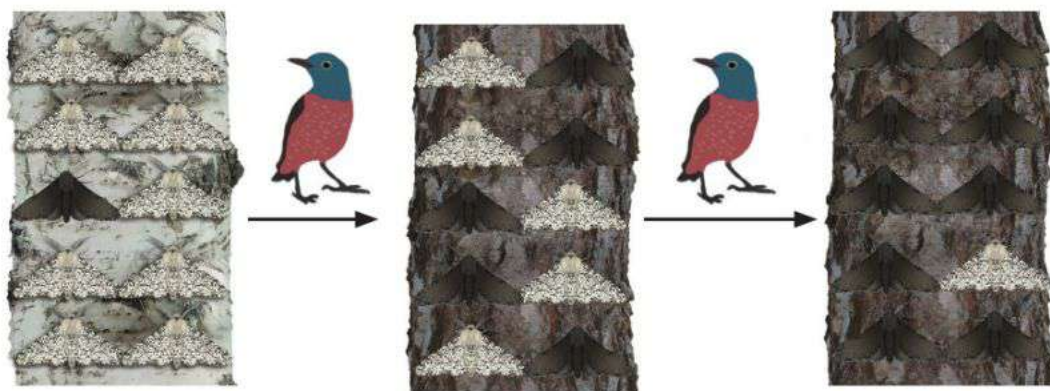
Hình 42.1. Ba loài trong chi Báo *Panthera*

I. KHÁI NIỆM TIẾN HOÁ

Trong sinh học, tiến hoá là sự thay đổi vốn gene của quần thể từ thế hệ này sang thế hệ khác. Tiến hoá có thể dẫn đến hình thành đặc điểm thích nghi, hình thành loài mới hoặc tuyệt chủng của loài. Ví dụ: Ở Anh, trước cách mạng công nghiệp, thân cây không bị bám muội than, quần thể bướm đêm *Biston betularia* ở Anh gồm phần lớn cá thể màu sáng. Trong cách mạng công nghiệp, thân cây bị bám muội than, quần thể bướm đêm gồm phần lớn cá thể màu tối. Sự thay đổi này là do bướm màu tối nguy trang tốt hơn và ít bị các loài chim ăn côn trùng phát hiện và bắt làm mồi (hình 42.2).



1. Quan sát hình 42.2, cho biết sự thay đổi tỉ lệ cá thể bướm màu sáng và màu tối ở quần thể bướm đêm.



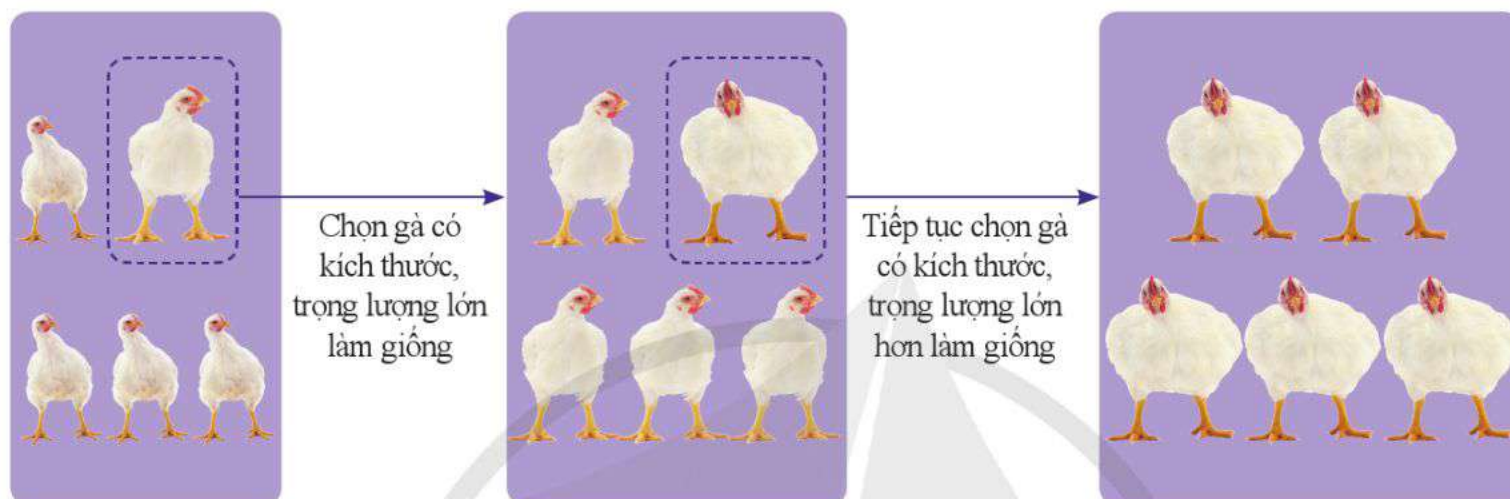
Hình 42.2. Tiến hoá của quần thể bướm đêm

II. CHỌN LỌC NHÂN TẠO

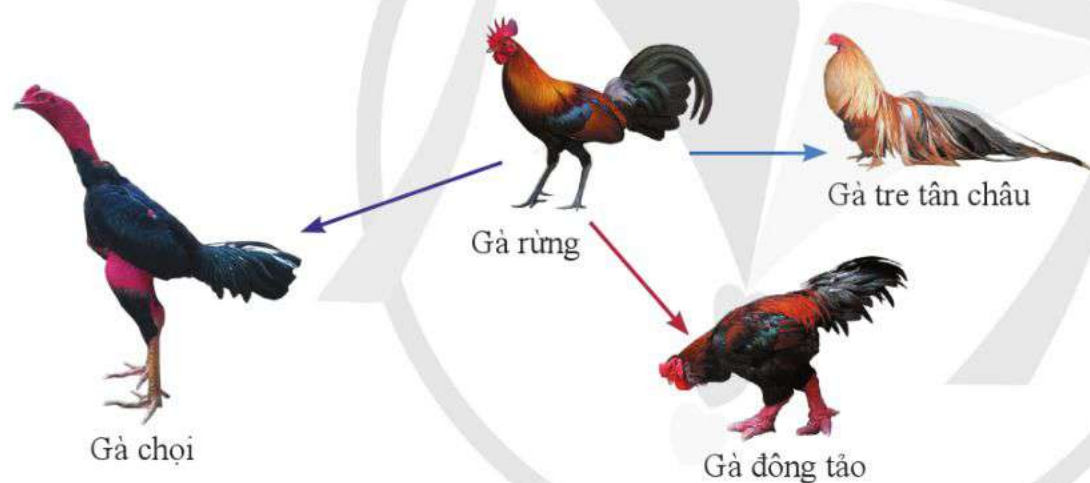
Chọn lọc nhân tạo là quá trình con người chọn những cá thể vật nuôi, cây trồng mang đặc tính mong muốn để nhân giống và loại bỏ các cá thể khác. Trải qua nhiều thế hệ, đặc điểm di truyền phù hợp với mong muốn của con người ngày càng được tăng cường và giống mới được tạo thành.



2. Quan sát hình 42.3, nêu tiêu chí chọn lọc và mô tả quá trình chọn lọc nhân tạo ở gà.

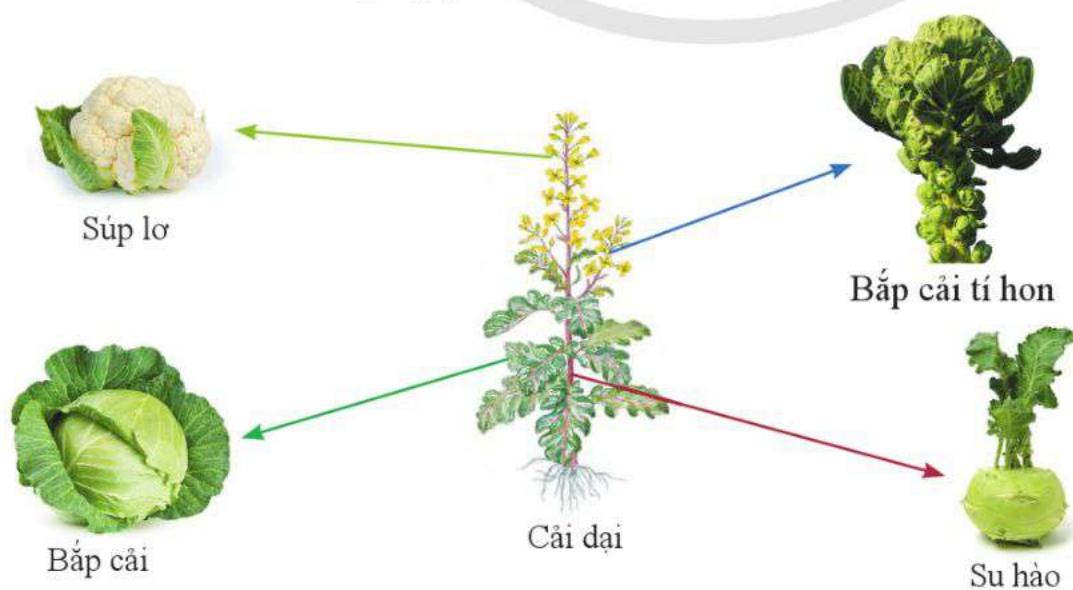


Hình 42.3. Giống gà mới được tạo thành nhờ chọn lọc nhân tạo



3. Quan sát hình 42.4 và hình 42.5, cho biết một số giống gà, giống rau được tạo ra do chọn lọc theo đặc điểm nào, đáp ứng nhu cầu gì của con người.

Hình 42.4. Một số giống gà được tạo ra nhờ chọn lọc nhân tạo



Hình 42.5. Một số giống rau được tạo ra nhờ chọn lọc nhân tạo

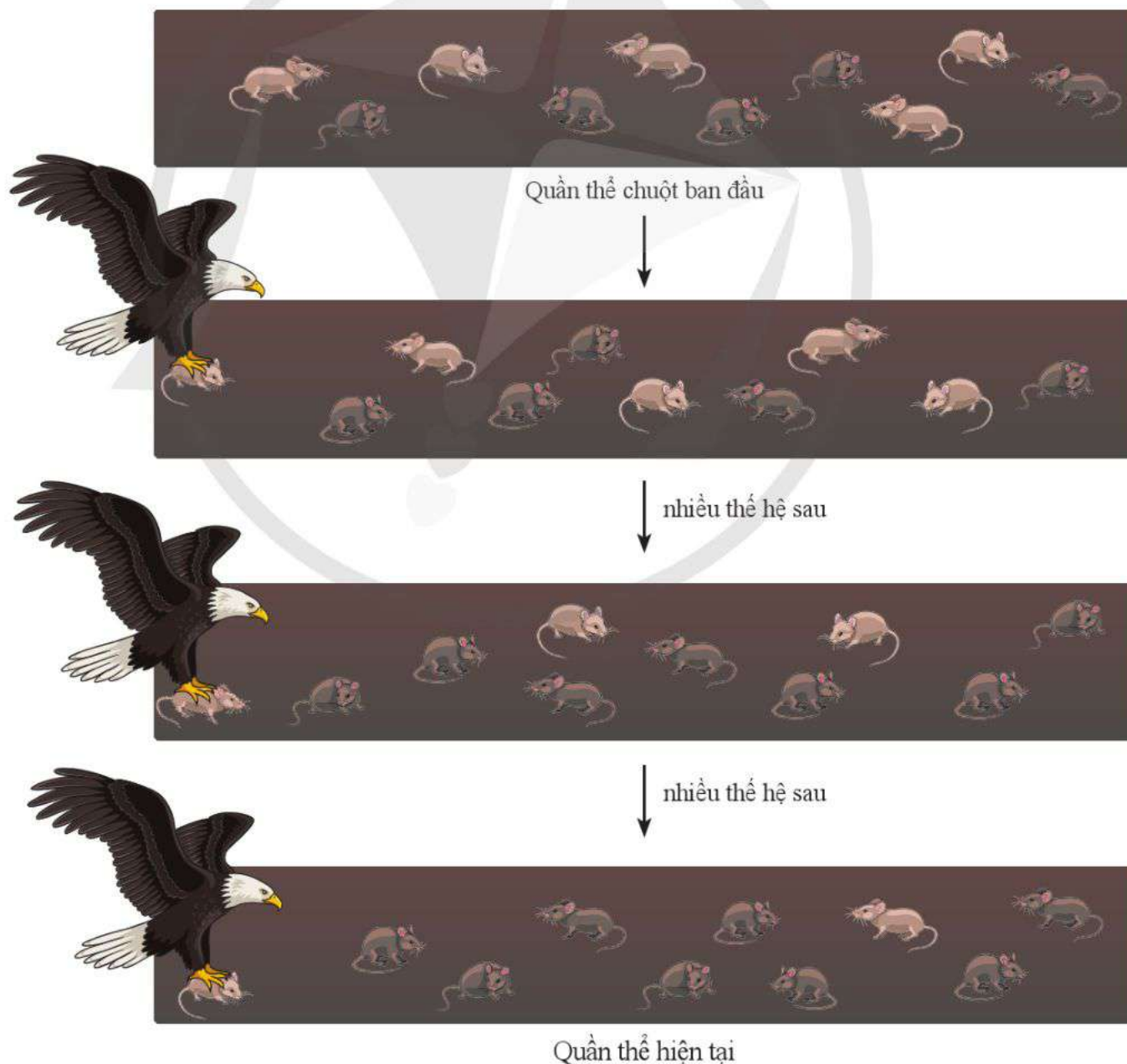
Chọn lọc nhân tạo theo nhiều nhu cầu khác nhau của con người đã dẫn đến sự đa dạng của các loài vật nuôi và cây trồng từ vài dạng hoang dại ban đầu. Ví dụ, chọn lọc nhân tạo theo các tiêu chí khác nhau đã tạo ra khoảng 120 000 giống lúa hiện nay từ loài lúa hoang; hơn 300 giống chó từ sói xám; hơn 1600 giống gà từ gà rừng,...

III. CHỌN LỌC TỰ NHIÊN



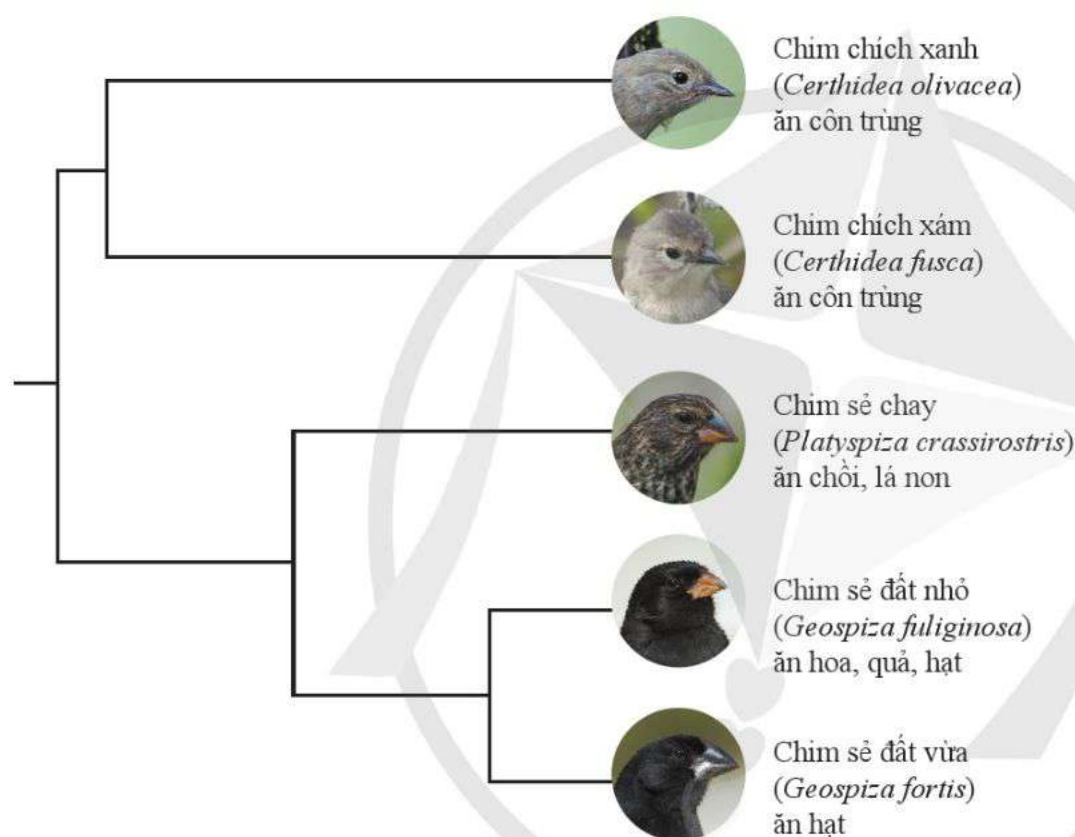
4. Quan sát hình 42.6 và giải thích vai trò của chọn lọc tự nhiên đối với tiến hoá của quần thể chuột.

Chọn lọc tự nhiên là quá trình mà điều kiện sống giữ lại các cá thể mang kiểu hình có lợi và loại bỏ các cá thể mang kiểu hình có hại; từ đó gián tiếp làm tăng tỉ lệ kiểu gene, tỉ lệ allele có lợi trong quần thể qua các thế hệ. Sau nhiều thế hệ, chọn lọc tự nhiên khiến quần thể ban đầu với nhiều kiểu hình khác nhau tiến hoá thành quần thể với kiểu hình có lợi chiếm ưu thế (hình 42.6). Kiểu hình có lợi cho sinh vật được gọi là đặc điểm thích nghi.



Hình 42.6. Tiến hoá của quần thể chuột

Ở một loài có nhiều quần thể, mỗi quần thể được chọn lọc theo một điều kiện sống nhất định, dẫn đến thay đổi tỉ lệ allele, tỉ lệ kiểu gene theo một cách riêng. Trải qua nhiều thế hệ, các quần thể của loài đó có thể tiến hoá thành nhiều loài mới, làm tăng đa dạng loài sinh vật. Ví dụ, từ một loài chim sẻ di cư đến quần đảo Galapagos cách đây khoảng 3 triệu năm, chọn lọc tự nhiên tạo nên 15 loài chim sẻ Darwin có cấu trúc mỏ khác nhau thích nghi với các loại thức ăn khác nhau. Chim sẻ ăn côn trùng như chim chích xanh có mỏ dài và nhọn thích nghi với việc bắt côn trùng. Trong khi đó, chim sẻ ăn thực vật như chim sẻ đất vừa có mỏ ngắn và tù thích nghi với việc tách quả, hạt (hình 42.7).



Quan sát hình 42.7 và phân tích sự phù hợp giữa hình thái mỏ với chế độ thức ăn của một số loài chim sẻ Darwin.

Tìm hiểu đặc điểm hình thái của chó sói và một số giống chó nuôi. Theo em, vì sao chó sói có những đặc điểm khác chó nuôi và có nhiều giống chó nuôi khác nhau?

Hình 42.7. Một số loài chim sẻ Darwin có chung tổ tiên



- Trong sinh học, tiến hoá là sự thay đổi vốn gene của quần thể từ thế hệ này sang thế hệ khác.
- Chọn lọc nhân tạo là quá trình con người chọn những cá thể vật nuôi, cây trồng mang đặc tính mong muốn để nhân giống và loại bỏ các cá thể khác.
- Chọn lọc tự nhiên là quá trình mà điều kiện sống giữ lại các cá thể mang kiểu hình có lợi và loại bỏ các cá thể mang kiểu hình có hại, gián tiếp làm tăng tỉ lệ kiểu gene, tỉ lệ allele có lợi trong quần thể qua các thế hệ. Chọn lọc tự nhiên giúp kiểu hình có lợi của sinh vật trở nên phổ biến trong quần thể, quần thể có thể tiến hoá thành loài mới, tăng đa dạng loài.

Chủ đề 12: TIẾN HOÁ

43 CƠ CHẾ TIẾN HOÁ

Học xong bài học này, em có thể:

- 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.



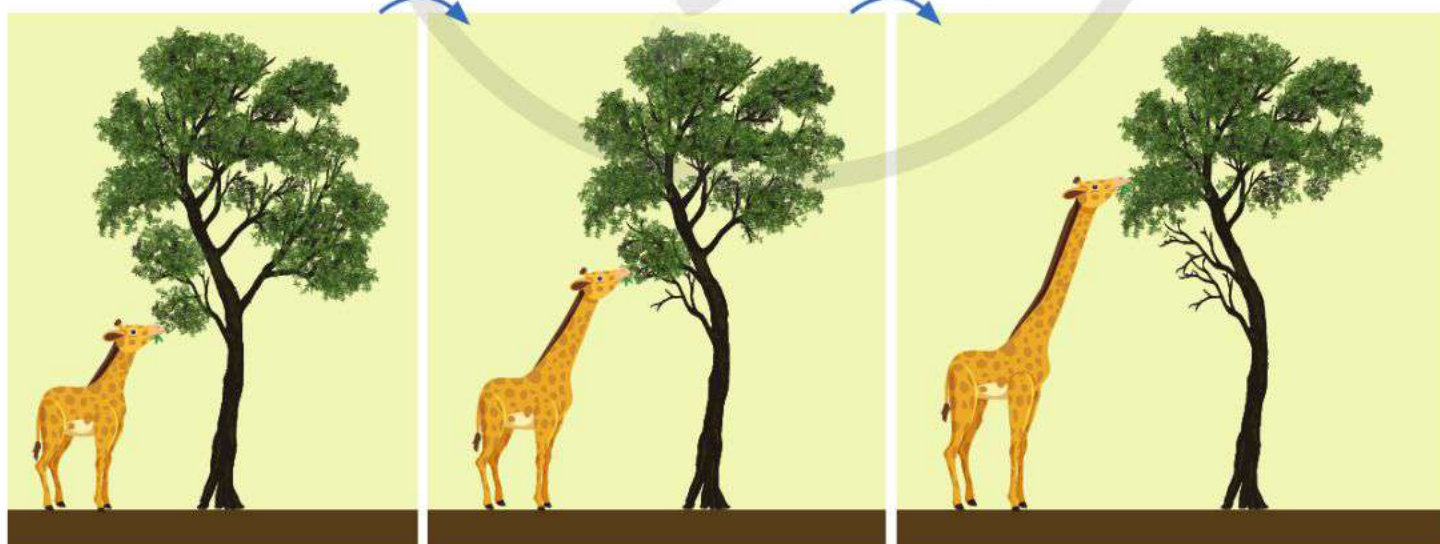
Sự thay đổi của sinh vật trong quá trình phát triển cá thể có được xem là tiến hoá không? Vì sao?

I. QUAN ĐIỂM CỦA LAMARCK VỀ CƠ CHẾ TIẾN HOÁ

Nhà tự nhiên học người Pháp, Jean-Baptiste Lamarck (1744 – 1829) cho rằng sinh vật có động lực nội tại để biến đổi thích nghi với điều kiện sống và tự trở nên phức tạp hơn, hoàn thiện hơn. Khi môi trường sống thay đổi, sinh vật thay đổi cách thức sử dụng các bộ phận của cơ thể khiến các bộ phận đó biến đổi phù hợp với cách thức sử dụng mới. Biến đổi xảy ra trong đời sống cá thể được di truyền cho con và tiếp tục được tích lũy ở thế hệ tiếp theo. Cứ như vậy, sinh vật biến đổi qua các thế hệ và luôn thích nghi với môi trường thay đổi chậm chạp, loài không bị tuyệt chủng.

?

1. Quan sát hình 43.1 và mô tả quá trình hình thành cổ dài của hươu cao cổ theo quan điểm của Lamarck.



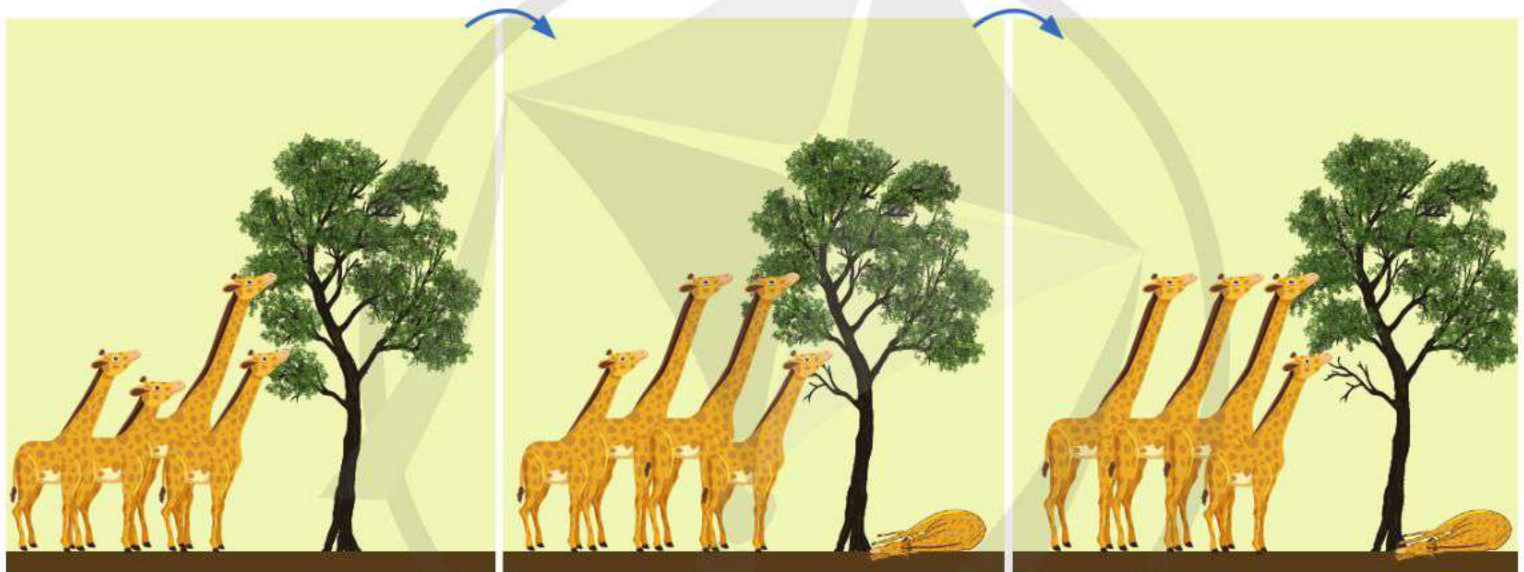
Hình 43.1. Sự hình thành cổ dài của hươu cao cổ theo quan điểm của Lamarck

Giải thích cho sự đa dạng của sinh giới, Lamarck cho rằng các dạng sống đơn giản được tạo ra độc lập, liên tục từ các chất vô cơ và tự biến đổi thành các loài sinh vật với mức độ phức tạp tăng dần. Các sinh vật khác nhau là vì chúng có thời gian tiến hoá khác nhau.

Lamarck cho rằng các biến đổi trong đời sống cá thể được di truyền cho con và các loài sinh vật có nguồn gốc khác nhau. Tuy nhiên, trong thực tế không phải tất cả biến đổi trong đời sống cá thể đều được di truyền và loài mới chỉ được hình thành từ các loài có trước, tất cả các loài sinh vật có chung nguồn gốc.

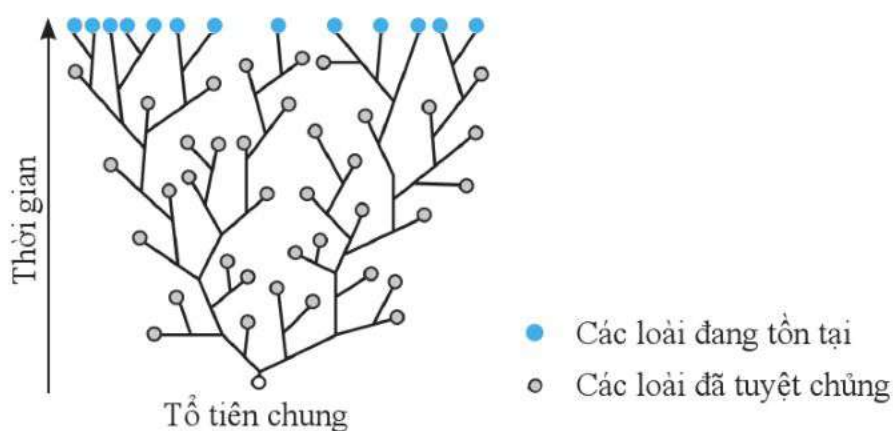
II. QUAN ĐIỂM CỦA DARWIN VỀ CƠ CHẾ TIẾN HOÁ

Nhà tự nhiên học người Anh, Charles Darwin (1809 – 1882) cho rằng sinh vật biến đổi từ thế hệ này sang thế hệ khác dưới tác động của chọn lọc tự nhiên. Darwin quan sát thấy biến dị luôn tồn tại trong quần thể. Ở mỗi thế hệ, các cá thể phải đấu tranh sinh tồn để giành lấy cơ hội sống sót và sinh sản, chỉ một số ít cá thể mang biến dị có lợi sống sót và sinh được nhiều con hơn so với những cá thể khác. Qua nhiều thế hệ, cá thể mang biến dị có lợi sẽ trở nên phổ biến trong quần thể (hình 43.2). Darwin cho rằng chỉ những biến dị di truyền mới có ý nghĩa đối với tiến hoá của sinh vật nhưng ông không giải thích được nguồn gốc cũng như tính di truyền của biến dị.



Hình 43.2. Sự hình thành cổ dài của hươu cao cổ theo quan điểm của Darwin

Theo Darwin, tác động của chọn lọc tự nhiên theo các điều kiện sống khác nhau có thể tạo nên nhiều loài từ một loài ban đầu (hình 43.3).



Hình 43.3. Tiến hoá của sinh vật theo quan điểm của Darwin



2. Quan sát hình 43.2, mô tả quá trình hình thành cổ dài của hươu cao cổ theo quan điểm của Darwin.
3. Dựa vào hình 43.3, cho biết Darwin giải thích như thế nào về sự đa dạng của sinh giới và nguồn gốc sinh vật.

III. MỘT SỐ LUẬN ĐIỂM VỀ TIẾN HOÁ THEO QUAN NIỆM CỦA THUYẾT TIẾN HOÁ TỔNG HỢP HIỆN ĐẠI

Từ đầu thế kỉ XX, hiểu biết mới về khoa học nói chung và đặc biệt là trong lĩnh vực di truyền học được kết hợp vào thuyết tiến hoá của Darwin, hình thành thuyết tiến hoá tổng hợp. Thuyết tiến hoá tổng hợp giải thích được nguồn gốc và tính di truyền của các biến dị; quá trình thay đổi cấu trúc di truyền của quần thể dưới tác động của các nhân tố tiến hoá dẫn đến hình thành loài mới hay tuyệt chủng của các loài cũ và quá trình hình thành hoặc tuyệt chủng của các nhóm phân loại trên loài.

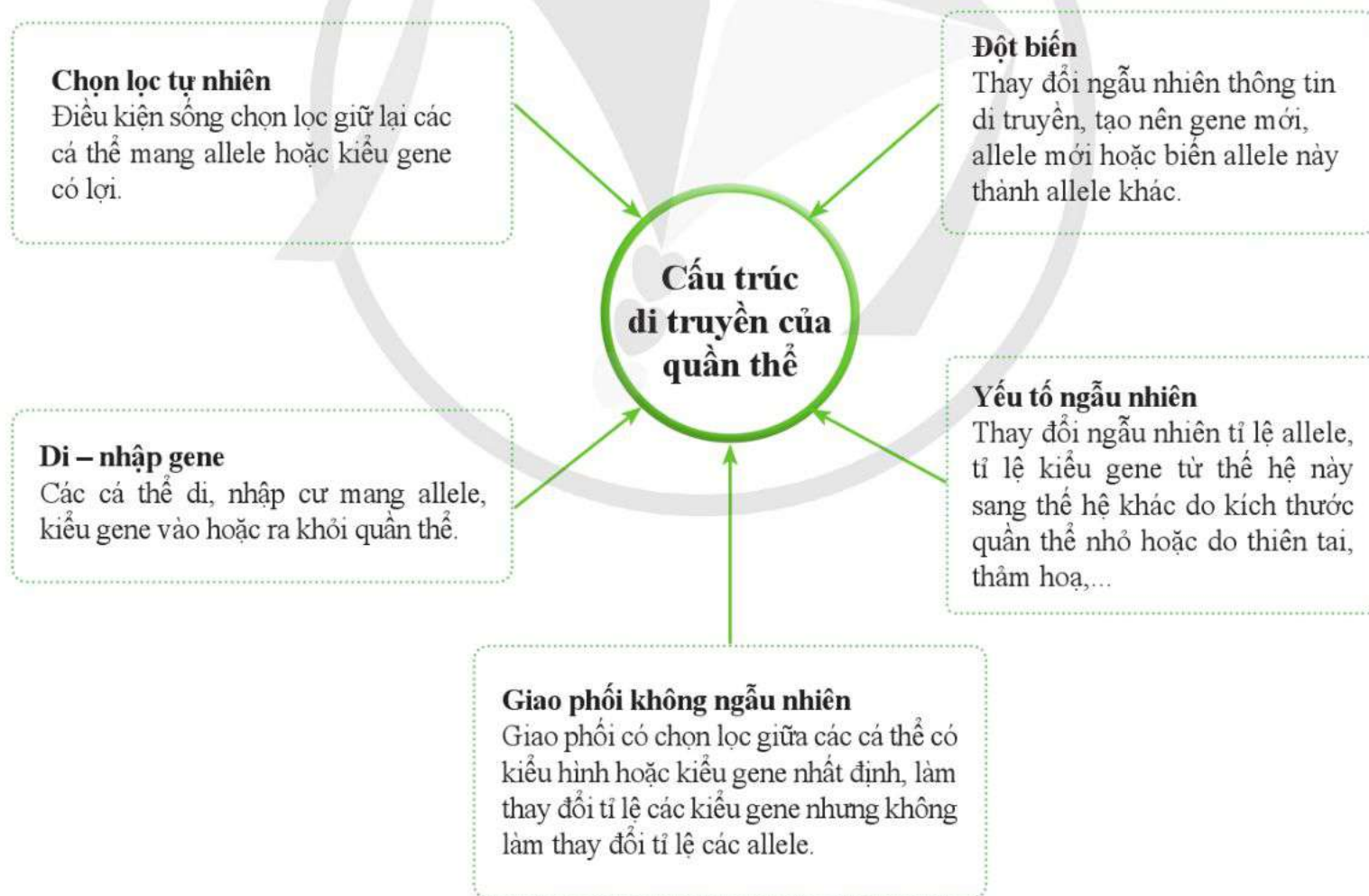


4. Quan sát hình 43.4 và nêu ảnh hưởng của các nhân tố tiến hoá đối với tỉ lệ allele của quần thể.

5. Tiến hoá nhỏ và tiến hoá lớn khác nhau như thế nào?

Biến dị di truyền trong quần thể bao gồm biến dị sơ cấp và biến dị thứ cấp. Biến dị sơ cấp là các allele hoặc gene mới được tạo ra do đột biến. Biến dị thứ cấp là biến dị tổ hợp được tạo thành do sự kết hợp các allele theo nhiều cách khác nhau. Trong quần thể, đột biến luôn xảy ra, tạo nên nguồn nguyên liệu vô cùng phong phú cho chọn lọc.

Các nhân tố tiến hoá là những nhân tố làm thay đổi cấu trúc di truyền của quần thể, được thể hiện ở sự thay đổi về tỉ lệ các allele, tỉ lệ các kiểu gene trong quần thể (hình 43.4).



Hình 43.4. Các nhân tố tiến hoá làm thay đổi cấu trúc di truyền của quần thể

Dưới ảnh hưởng của các nhân tố tiến hoá, tỉ lệ các allele, tỉ lệ các kiểu gene của quần thể luôn thay đổi từ thế hệ này sang thế hệ khác, những thay đổi này được gọi là tiến hoá nhỏ. Qua nhiều thế hệ, quần thể có thể tiến hoá thành loài mới. Từ một loài ban đầu dần tạo nên nhóm các loài gần gũi và hình thành các nhóm phân loại trên loài như chi, họ, bộ,... Tuy nhiên, khi quần thể không có đủ biến dị di truyền có lợi cho sinh vật thích nghi với điều kiện sống thì loài bị tuyệt chủng. Quá trình hình thành hay tuyệt chủng của loài, các bậc phân loại trên loài được gọi là tiến hoá lớn. Tiến hoá lớn thường xảy ra trong khoảng thời gian dài.



Chiều dài trung bình của cá tuyết đại tây dương (*Gadus morhua*) bốn năm tuổi ở Vịnh St. Lawrence, Canada giảm từ 43 cm năm 1971 xuống 33 cm năm 2011. Đây là ví dụ minh họa cho tiến hoá nhỏ hay tiến hoá lớn?



Thuốc AZT làm giảm lượng virus HIV trong máu bệnh nhân AIDS, làm tăng chất lượng và kéo dài cuộc sống của bệnh nhân AIDS. Tuy nhiên, virus HIV kháng thuốc AZT xuất hiện chỉ sau 06 tháng điều trị. Hãy giải thích sự hình thành virus HIV kháng thuốc AZT theo quan điểm của Lamarck, Darwin và thuyết tiến hoá tổng hợp hiện đại.



- Lamarck cho rằng các dạng sống đơn giản được tạo ra độc lập, liên tục từ các chất vô cơ, sinh vật có động lực nội tại để biến đổi thích nghi với điều kiện sống thay đổi chậm chạp và trở nên phức tạp hơn, hoàn thiện hơn.
- Darwin cho rằng sinh vật biến đổi từ thế hệ này sang thế hệ khác dưới tác động của chọn lọc tự nhiên; chọn lọc tự nhiên trong thời gian dài có thể tạo thành nhiều loài mới từ một loài ban đầu, tất cả các sinh vật đều có tổ tiên chung.
- Tiến hoá nhỏ là quá trình thay đổi cấu trúc di truyền của quần thể từ thế hệ này sang thế hệ khác dưới tác động của các nhân tố tiến hoá như đột biến, chọn lọc tự nhiên, di – nhập gene, giao phối không ngẫu nhiên và yếu tố ngẫu nhiên. Tiến hoá lớn là quá trình hình thành hoặc tuyệt chủng loài, các bậc phân loại trên loài.

Chủ đề 12: TIẾN HOÁ

44 SỰ PHÁT SINH VÀ PHÁT TRIỂN SỰ SỐNG TRÊN TRÁI ĐẤT

Học xong bài học này, em có thể:

Dựa vào sơ đồ:

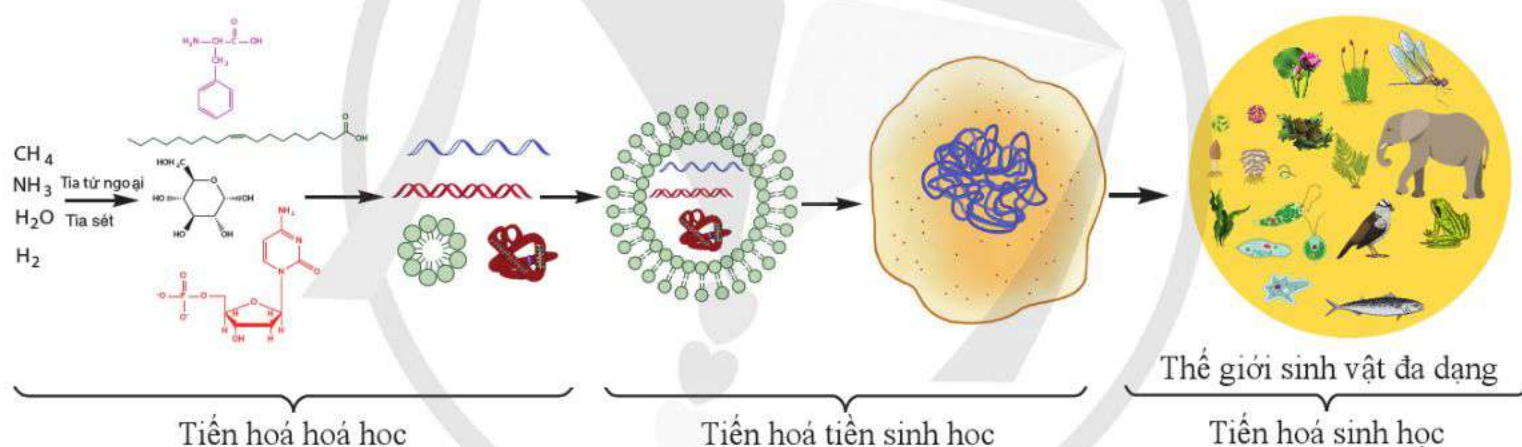
- Trình bày khái quát được sự phát triển của thế giới sinh vật trên Trái Đất.
- Trình bày nguồn gốc xuất hiện của sinh vật nhân thực từ sinh vật nhân sơ.
- Trình bày sự xuất hiện và sự đa dạng hoá của sinh vật đa bào.
- Trình bày được khái quát sự hình thành loài người.



Trái Đất là hành tinh có sự sống. Vậy sự sống bắt nguồn từ đâu?

I. SỰ PHÁT TRIỂN CỦA THẾ GIỚI SINH VẬT TRÊN TRÁI ĐẤT

Nguồn gốc sự sống bắt đầu từ các chất hoá học đơn giản trải qua các giai đoạn từ tiến hoá hoá học đến tiến hoá tiền sinh học và tiến hoá sinh học (hình 44.1).



Hình 44.1. Các giai đoạn phát triển sự sống trên Trái Đất



1. Quan sát hình 44.1, trình bày khái quát quá trình phát triển của thế giới sinh vật trên Trái Đất.

Tìm hiểu thêm

Năm 1953, Stanley Miller và Harold Urey đã thực hiện thí nghiệm chứng minh sự hình thành hợp chất hữu cơ từ các chất đơn giản. Hãy tìm hiểu cách tiến hành và kết quả thí nghiệm.

Tiến hoá hoá học

Rất nhiều giả thuyết được đưa ra để giải thích cho sự hình thành sự sống trên Trái Đất, trong đó giả thuyết của Alexander Oparin và John Haldane được chấp nhận rộng rãi. Các nhà khoa học này cho rằng: Những chất có trong khí quyển sơ khai như NH_3 , CH_4 , H_2O , H_2 , CO_2 xảy ra phản ứng hoá học nhờ năng lượng từ tia sét, tia cực tím hình thành nên các hợp chất hữu cơ đơn giản; Các phân tử hữu cơ đơn giản kết hợp lại tạo thành các phân tử lớn như peptide, carbohydrate, lipid, nucleic acid.

Tiến hoá tiền sinh học

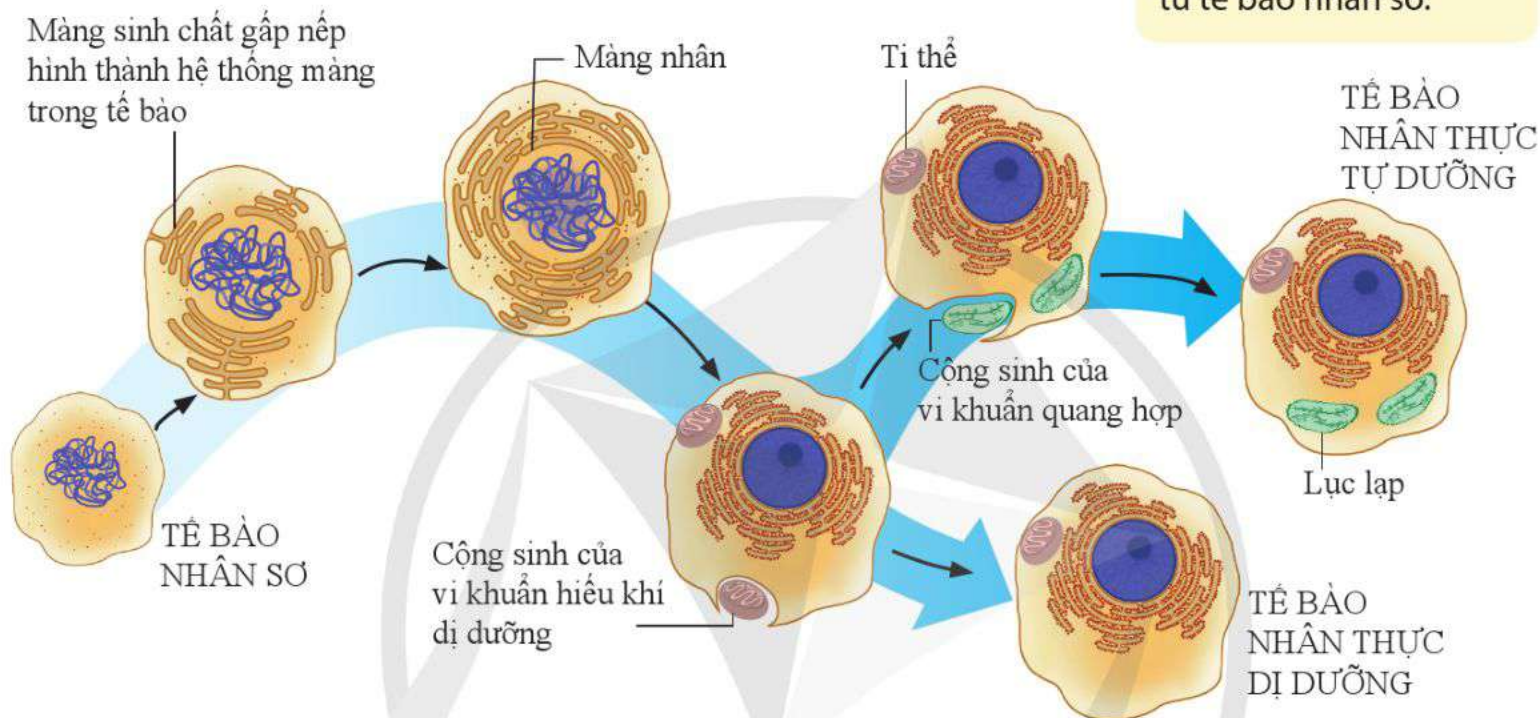
Các đại phân tử trong môi trường nước được bao bọc ngẫu nhiên bởi lớp màng lipid hình thành các giọt nhỏ. Những giọt nhỏ có khả năng trao đổi chất với môi trường hình thành nên tế bào nguyên thủy. Đây là tiền đề cho sự xuất hiện của những tế bào đầu tiên.

Tiến hoá sinh học

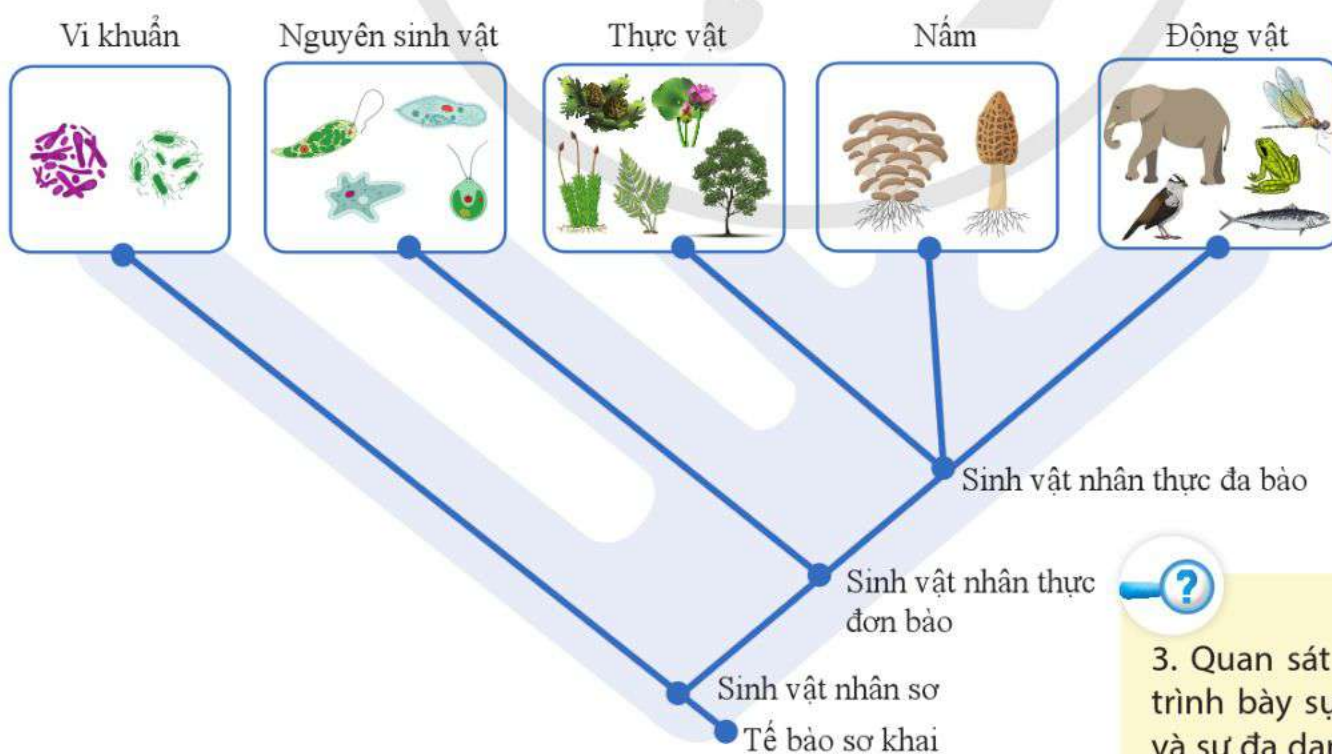
Từ những tế bào đầu tiên của sự sống hình thành nên các sinh vật nhân sơ. Dưới tác động của các nhân tố tiến hoá, các sinh vật nhân thực đơn bào xuất hiện (hình 44.2).



2. Quan sát hình 44.2, hãy trình bày sự hình thành tế bào nhân thực từ tế bào nhân sơ.



Hình 44.2. Giả thuyết về sự hình thành tế bào nhân thực từ tế bào nhân sơ



3. Quan sát hình 44.3, trình bày sự xuất hiện và sự đa dạng hoá của sinh vật đa bào.

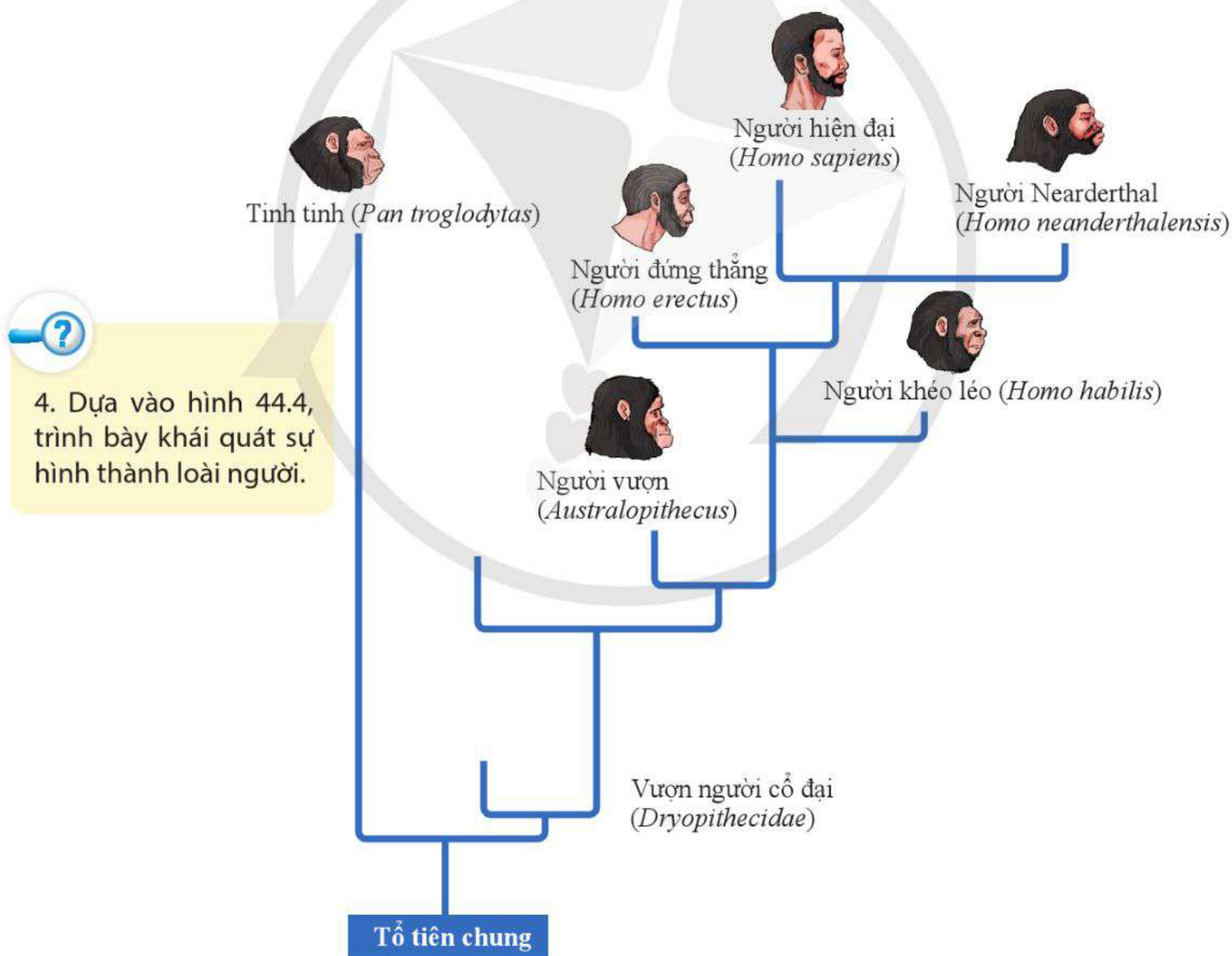
Hình 44.3. Sự phát triển đa dạng của sinh vật trên Trái Đất

Bằng chứng hoá thạch cho thấy, sinh vật nhân thực đa bào xuất hiện cách đây khoảng 1,3 tỉ năm trước, sau đó là sự phát triển bùng nổ của nhiều dạng sinh vật như nấm, thực vật, động vật. Những nhóm sinh vật này rất đa dạng về cấu trúc cơ thể, thích nghi với điều kiện sống khác nhau. Một số nhóm sinh vật tiến hoá theo hướng tăng dần mức độ tổ chức cơ thể, một số nhóm khác biến đổi theo hướng duy trì cấu trúc cơ thể đơn giản. Vì vậy, thế giới sinh vật ngày nay đa dạng về tất cả các nhóm sinh vật nhân sơ, sinh vật nhân thực đơn bào, sinh vật nhân thực đa bào (hình 44.3).



Các nhà khoa học thấy rằng quanh các miệng núi lửa dưới đáy đại dương vẫn có quá trình hình thành các chất hữu cơ từ vô cơ. Theo em liệu có quá trình tiến hoá của các hợp chất này hình thành nên tế bào sơ khai không? Vì sao?

II. SỰ HÌNH THÀNH LOÀI NGƯỜI



Hình 44.4. Sự hình thành loài người *Homo sapiens*

Từ tổ tiên chung, vượn người cổ đại và tinh tinh tách thành các nhánh tiến hoá khác nhau. Sau đó, từ nhánh vượn người cổ đại phân nhánh thành nhiều loài (hình 44.4).

Người vượn *Australopithecus* di chuyển bằng hai chân, dáng đi hơi khom về phía trước, kích thước hộp sọ khoảng $450 - 750 \text{ cm}^3$.

Người *Homo habilis* (người khéo léo): bộ não lớn hơn một chút ($600 - 800 \text{ cm}^3$), khuôn mặt thẳng đứng hơn, có khả năng chế tạo công cụ đơn giản bằng đá.

Người *Homo erectus* (người đứng thẳng): hàm và răng và má nhỏ hơn, đôi chân dài và bàn chân cong thích hợp cho việc đi và chạy đường dài, bộ não lớn hơn ($850 - 1100 \text{ cm}^3$).

Người *Homo neanderthalensis* có kích thước hộp sọ khoảng 1400 cm^3 , có lồi cằm (có thể có tiếng nói). Trong khi đó người hiện đại *Homo sapiens* có kích thước hộp sọ khoảng 1700 cm^3 , hàm có lồi cằm rõ, hiện phân bố rộng khắp các châu lục của Trái Đất.

Tìm hiểu thêm

Tìm hiểu một số bằng chứng cho thấy mối quan hệ gần gũi của người với tinh tinh.

Em có biết

Giải Nobel Y sinh 2022 được trao cho tiến sĩ Svante Pääbo từ Viện Nhân chủng học tiến hoá Max Planck, Đức với những công trình nghiên cứu hệ gene cổ sinh vật học đưa ra bằng chứng về nguồn gốc của người hiện đại (*Homo sapiens*). Nhóm nghiên cứu của ông phát hiện loài người cổ đại chưa từng được biết trước đây là người Denisova, ở khu vực sinh sống của người Neanderthal và người hiện đại vào khoảng thời gian đó.

Những phân tích hệ gene cho thấy có sự giao phối giữa người hiện đại với người Neanderthal và người Denisova. Khoảng 1 – 4% DNA ở người châu Âu và châu Á hiện đại được thừa hưởng từ người Neanderthal. Khoảng 1 – 4% DNA người Trung Quốc và tới 6% DNA của người Melanesia và người Úc bản địa có nguồn gốc từ người Denisova. Trong số này, có một số gen quy định hệ thống miễn dịch ví dụ HLA giúp cho người hiện đại có khả năng kháng lại một số mầm bệnh và thích nghi với môi trường sống.



- Sự sống trên Trái Đất hình thành từ những chất hoá học đơn giản, trải qua các quá trình tiến hoá hoá học đến tiến hoá tiền sinh học và tiến hoá sinh học, phát triển thành các loài sinh vật đa dạng và phong phú.
- Loài người và các loài tinh tinh có chung tổ tiên. Từ nhánh vượn người cổ đại đã tiến hoá thành nhiều nhánh khác nhau và chỉ người hiện đại (*Homo sapiens*) còn tồn tại đến ngày nay.

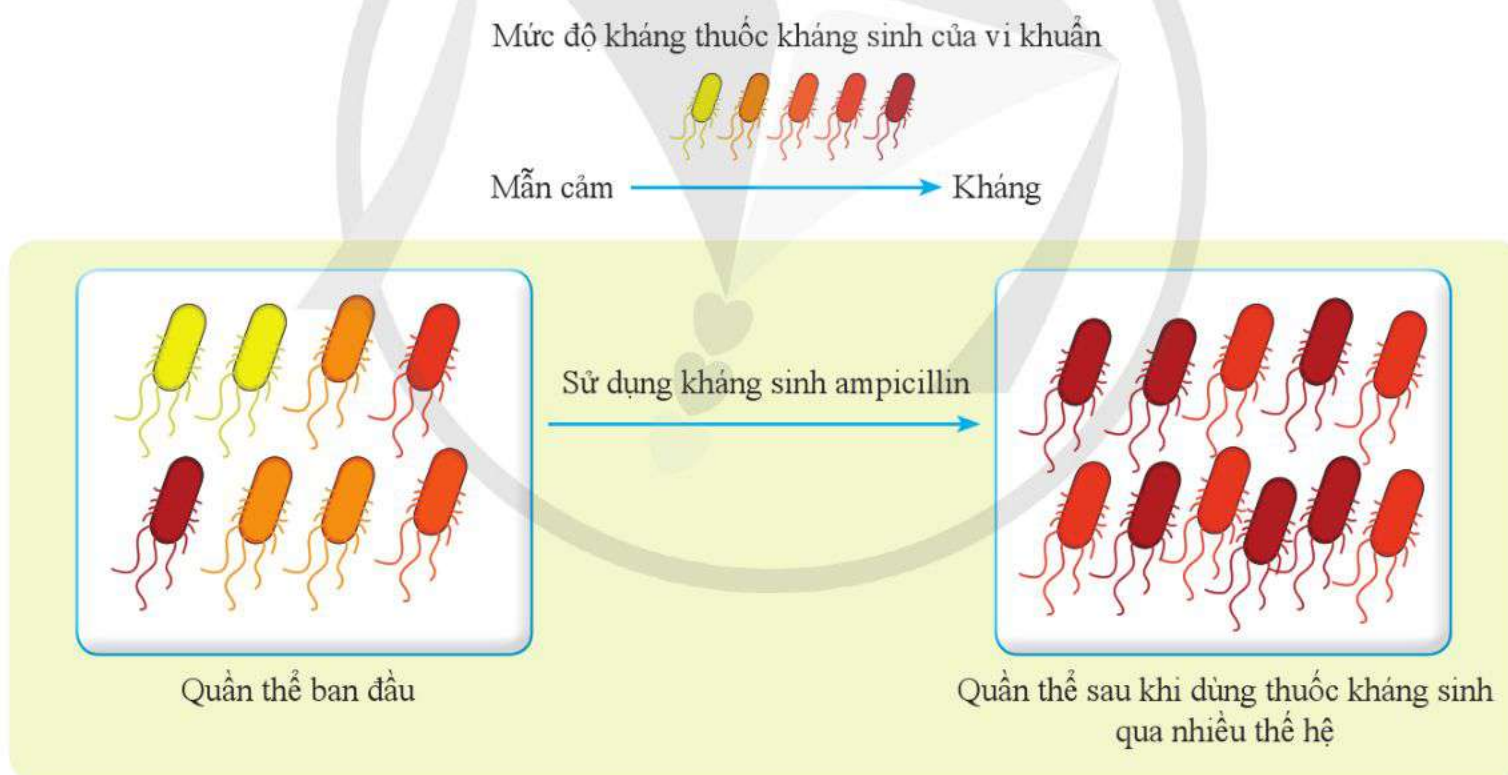
Bài tập (Chủ đề 12)

1. Xác định các ý dưới đây thuộc nội dung thuyết tiến hoá của Lamarck hay Darwin:

- a) Ngoại cảnh thay đổi một cách chậm chạp, sinh vật có khả năng thích nghi kịp thời, không có loài nào bị tuyệt chủng.
- b) Chọn lọc tự nhiên giữ lại những cá thể mang biến dị có lợi cho sinh vật.
- c) Các biến đổi xảy ra trong đời cá thể đều được di truyền cho thế hệ sau.
- d) Một loài có nhiều quần thể được chọn lọc theo hướng thích nghi với một điều kiện sống nhất định, qua thời gian quần thể của loài có thể tiến hoá thành loài mới.
- e) Sinh vật luôn có động lực nội tại để biến đổi hoàn thiện hơn, thích nghi với môi trường.
- g) Chỉ những biến dị có thể di truyền cho thế hệ sau mới có ý nghĩa cho quá trình tiến hoá.
- h) Loài có thể bị tuyệt chủng.

2. Quan sát hình 1:

- a) Nhận xét về sự thay đổi tính kháng thuốc kháng sinh ở quần thể vi khuẩn.
- b) Giải thích sự tiến hoá của quần thể vi khuẩn theo quan điểm tiến hoá tổng hợp hiện đại.



Hình 1. Hiện tượng kháng thuốc kháng sinh ở vi khuẩn

3. Viết sơ đồ tóm tắt đặc điểm các giai đoạn phát triển sự sống trên Trái Đất.

BẢNG GIẢI THÍCH THUẬT NGỮ

Thuật ngữ	Giải thích thuật ngữ	Trang
chất phụ gia	chất thêm vào một quá trình, với vai trò là một thành phần phụ của quá trình	90, 152
chỉnh lưu	biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều	62
DNA tái tổ hợp	là phân tử DNA được hình thành từ sự tổ hợp hai hay nhiều đoạn DNA khác nguồn gốc	196
đột biến chuyển đoạn	là dạng đột biến mà một đoạn của nhiễm sắc thể bị đứt ra và gắn vào nhiễm sắc thể khác (không tương đồng với nhiễm sắc thể bị đứt đoạn)	179, 180
đột biến đảo đoạn	là dạng đột biến mà một đoạn nhiễm sắc thể bị đảo ngược 180° so với vị trí ban đầu	179, 180
đột biến lặp đoạn	là dạng đột biến mà một đoạn nhiễm sắc thể có thêm một hoặc nhiều bản sao trên cùng nhiễm sắc thể đó	179, 180
đột biến mất đoạn	là dạng đột biến mà một đoạn của nhiễm sắc thể bị đứt ra khỏi nhiễm sắc thể	179, 180
khoáng vật	đơn chất hoặc hợp chất, thường ở thể rắn và có hình dạng nhất định, được kết tinh từ những quá trình biến đổi địa chất	86, 146, 147, 148, 149
mạch hở	những nguyên tử carbon trong phân tử khi liên kết với nhau không tạo ra vòng khép kín	99, 103 – 105, 108
năng lượng địa nhiệt	phần năng lượng có nguồn gốc từ nhiệt trong lòng Trái Đất	65, 67
năng lượng từ thủy triều	động năng của các khối nước ở bề mặt Trái Đất do thủy triều	65, 73
quặng	là tập hợp các khoáng vật trong đó có chứa khoáng vật có ích, đủ để sử dụng trong công nghiệp	86, 87, 90, 91, 96
tầm soát ung thư	là sàng lọc, phát hiện ung thư sớm trước khi có triệu chứng thông qua một số xét nghiệm máu, xét nghiệm nước tiểu,...	197
thế năng đàn hồi	năng lượng dự trữ khi vật bị biến dạng	17
thuế carbon	loại thuế được tính theo lượng CO ₂ phát thải vào khí quyển khi sử dụng nhiên liệu hoá thạch để sản xuất	153
thủy triều	quá trình nâng lên và hạ xuống của các khối nước ở bề mặt Trái Đất do lực hấp dẫn của Mặt Trăng	65, 67, 73
tính dẻo	tính bị biến dạng khi chịu tác dụng của nhiệt hoặc áp lực bên ngoài và vẫn giữ được sự biến dạng đó khi thôi tác dụng	77, 82, 141
vốn gene	là tập hợp các allele ở các gene của tất cả cá thể trong quần thể	200, 203

BẢNG PHIÊN ÂM

STT	Từ	Phiên âm	STT	Từ	Phiên âm
1	Alexander Oparin	A-lếch-xan-đơ O-pa-rin	10	James Prescott Joule	Giêm Pret-cốt Jun
2	Charles Darwin	Cha Đác-uyn	11	Jean – Baptise Lamarck	Giong-Ba-tít La-mác
3	Descartes	Đề-các	12	John Haldane	Giôn Han-đun
4	Francis Crick	Phờ-ran-xít Cờ-rich	13	Michael Faraday	Mai-cô Pha-ra-đây
5	Georg Simon Ohm	Goóc Sai-măn Ôm	14	Snell	Sneo
6	Gregor Johann Mendel	Grê-go Giô-han Men-đen	15	Stanley Miller	Sờ-ten-li Mi-lờ
7	Harold Urey	Ha-rôn U-rây	16	Svante Pääbo	Sờ-van-tê Pê-bờ
8	Heinrich Lenz	Hai-rich Len-xơ	17	Thomas Hunt Morgan	Tô-mát Han Moóc-gan
9	James Dewey Watson	Giêm Đu-uy Oát-sun			

BẢNG TRÍCH NGUỒN TÀI LIỆU

Tên nội dung	Nguồn	Trang
Hình 13.4	Cambridge Checkpoint Science Student's Book 3	67
Khối lượng riêng và nhiệt độ nóng chảy của một số kim loại	James G. Speight - Ph.D. (2005), Lange's Handbook of Chemistry (Table 1.3), The McGraw-Hill Companies	79
Bảng 18.2		94
Em có biết	Natural Gas Hydrates- Stanford University large.stanford.edu/courses/2010/ph240/harrison1	104
Hình 22.2	Mary Jones - Richard Harwood - Ian Lodge and David Sang (2017), Cambridge IGCSE® Combined and Co-ordinated Sciences, Cambridge University Press	110
Em có biết	Global Energy Review: CO ₂ Emissions in 2021 – Analysis - IEA	112
Bài 5	Thermodynamics of Combustion, Fundamentals of combustion processes, https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4419-7943-8	113
Luyện tập 3		117
Câu hỏi 6	Viện Dinh dưỡng Quốc gia (2016), Nhu cầu dinh dưỡng khuyến nghị cho người Việt Nam, Nhà xuất bản Y học	126
Bảng 27.1		134
Khối lượng riêng của glucose và saccharose	George W. Gokel (2004), Dean's handbook of organic chemistry, 2nd edition, McGraw-Hill	128, 129
Em có biết	Hướng dẫn chẩn đoán và điều trị đái tháo đường típ 2 (Ban hành kèm theo Quyết định số 5481/QĐ-BYT ngày 30 tháng 12 năm 2020)	129
Bảng 26.1	Bộ Y tế - Viện dinh dưỡng (2007), Bảng thành phần thực phẩm Việt Nam (Vietnamese food composition table), Nhà xuất bản Y học	130
Em có biết	Đặng Như Tại - Ngô Thị Thuận (2011), Hoá học hữu cơ tập 2, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam	138
Bảng 30.1	Abundance of elements in the earth's crust and in the sea, CRC Handbook of Chemistry and Physics, 97th edition (2016 – 2017), p. 14-17	145
Mục III.2	BP p.l.c., "BP statistical review of world energy 2022," bp.com/statisticalreview , 2022	152, 153
Mục III.3	A future for carbon taxes, Andrea Baranzini, Jose' Goldemberg, Stefan Speck, Ecological Economics 32 (2000) 395 – 412	153
Bảng 32.1	Sara McAllister - Jyh-Yuan Chen - A. Carlos Fernandez-Pello (2011), Fundamentals of combustion processes, Springer	155
Hình 32.3	Urry - Cain Wasserman - Minorsky - Orr (2021), Biology, Campbell (12th Edition, p. 1250), Pearson Education	155
Mục II.2	Dữ liệu online của NASA, https://climate.nasa.gov/	157
Em có biết	Dữ liệu của OECD, OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction, The OECD Environmental Outlook to 2050 was prepared by a joint team from the OECD Environment Directorate (ENV) and the PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (PBL). https://www.oecd.org/g20/topics/energyenvironment-green-growth/oecdenvironmentaloutlookto2050theconsequencesofinaction.htm	157

MỤC LỤC

Hướng dẫn sử dụng sách	2
------------------------	---

BÀI MỞ ĐẦU

Học tập và trình bày báo cáo khoa học trong môn Khoa học tự nhiên 9	4
---	---

PHẦN 1: NĂNG LƯỢNG VÀ SỰ BIẾN ĐỔI

Chủ đề 1: Năng lượng cơ học	10
------------------------------------	----

1. Công và công suất	10
----------------------	----

2. Cơ năng	14
------------	----

Bài tập (Chủ đề 1)	18
--------------------	----

Chủ đề 2: Ánh sáng	19
---------------------------	----

3. Khúc xạ ánh sáng và phản xạ toàn phần	19
--	----

4. Hiện tượng tán sắc ánh sáng. Màu sắc ánh sáng	24
--	----

5. Sự khúc xạ ánh sáng qua thấu kính	28
--------------------------------------	----

6. Sự tạo ảnh qua thấu kính. Kính lúp	33
---------------------------------------	----

Bài tập (Chủ đề 2)	39
--------------------	----

Chủ đề 3: Điện	40
-----------------------	----

7. Định luật Ohm. Điện trở	40
----------------------------	----

8. Đoạn mạch nối tiếp	45
-----------------------	----

9. Đoạn mạch song song	49
------------------------	----

10. Năng lượng của dòng điện và công suất điện	52
--	----

Bài tập (Chủ đề 3)	56
--------------------	----

Chủ đề 4: Điện từ	57
--------------------------	----

11. Cảm ứng điện từ. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều	57
---	----

12. Tác dụng của dòng điện xoay chiều	62
---------------------------------------	----

Bài tập (Chủ đề 4)	64
--------------------	----

Chủ đề 5: Năng lượng với cuộc sống	65
---	----

13. Sử dụng năng lượng	65
------------------------	----

14. Năng lượng tái tạo	71
------------------------	----

Bài tập (Chủ đề 5)	76
--------------------	----

PHẦN 2: CHẤT VÀ SỰ BIẾN ĐỔI CỦA CHẤT

Chủ đề 6. Kim loại	77
---------------------------	----

15. Tính chất chung của kim loại	77
----------------------------------	----

16. Dây hoạt động hoá học	83
---------------------------	----

17. Tách kim loại. Sử dụng hợp kim	86
------------------------------------	----

18. Sự khác nhau cơ bản giữa phi kim và kim loại	92
--	----

Bài tập (Chủ đề 6)	96
--------------------	----

Chủ đề 7: Giới thiệu về chất hữu cơ, hydrocarbon và nguồn nhiên liệu	97
---	----

19. Giới thiệu về chất hữu cơ	97
-------------------------------	----

20. Hydrocarbon, alkane	102
-------------------------	-----

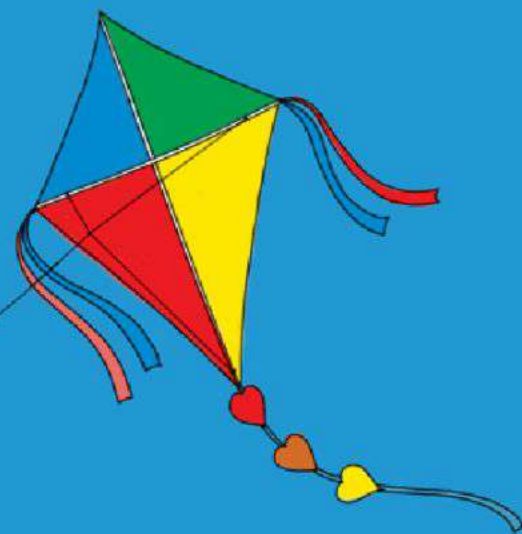
21. Alkene	105
------------	-----

22. Nguồn nhiên liệu	109
----------------------	-----

Bài tập (Chủ đề 7)	113
--------------------	-----

Chủ đề 8: Ethylic alcohol và acetic acid	114
23. Ethylic alcohol	114
24. Acetic acid	118
Bài tập (Chủ đề 8)	123
Chủ đề 9: Lipid – Carbohydrate – Protein – Polymer	124
25. Lipid và chất béo	124
26. Glucose và saccharose	127
27. Tinh bột và cellulose	131
28. Protein	136
29. Polymer	139
Bài tập (Chủ đề 9)	144
PHẦN 3: TRÁI ĐẤT VÀ BẦU TRỜI	
Chủ đề 10: Khai thác tài nguyên từ vỏ Trái đất	145
30. Sơ lược về hoá học vỏ Trái Đất và khai thác tài nguyên từ vỏ Trái Đất	145
31. Ứng dụng một số tài nguyên trong vỏ Trái Đất	149
32. Nguồn carbon. Chu trình carbon. Sự ấm lên toàn cầu	154
Bài tập (Chủ đề 10)	158
PHẦN 4: VẬT SỐNG	
Chủ đề 11: Di truyền	159
33. Gene là trung tâm của di truyền học	159
34. Từ gene đến tính trạng	163
35. Nhiễm sắc thể và bộ nhiễm sắc thể	170
36. Nguyên phân và giảm phân	175
37. Đột biến nhiễm sắc thể	179
38. Quy luật di truyền của Mendel	183
39. Di truyền liên kết và cơ chế xác định giới tính	189
40. Di truyền học người	192
41. Ứng dụng công nghệ di truyền vào đời sống	196
Bài tập (Chủ đề 11)	199
Chủ đề 12: Tiến hoá	200
42. Giới thiệu về tiến hoá, chọn lọc nhân tạo và chọn lọc tự nhiên	200
43. Cơ chế tiến hoá	204
44. Sự phát sinh và phát triển sự sống trên Trái Đất	208
Bài tập (Chủ đề 12)	212
Bảng giải thích thuật ngữ	213
Bảng phiên âm	214

Mang cuộc sống vào bài học Đưa bài học vào cuộc sống



*S*ách *Khoa học tự nhiên 9* được biên soạn theo *Chương trình giáo dục phổ thông 2018* nhằm đáp ứng yêu cầu đổi mới nội dung và phương pháp dạy học; gồm những bài học phù hợp với lứa tuổi của học sinh.

Sách được tập thể các nhà khoa học, nhà giáo giàu kinh nghiệm và tâm huyết về giáo dục phổ thông biên soạn một cách công phu. Cùng với sự hỗ trợ của sách giáo khoa điện tử, sách sẽ giúp cho quá trình học tập của các em thêm dễ dàng và hấp dẫn.



SỬ DỤNG
TEM CHỐNG GIẢ

1. Quét mã QR hoặc dùng trình duyệt web để truy cập website bộ sách Cánh Diều: www.hoc10.com
2. Vào mục Hướng dẫn (www.hoc10.com/huong-dan) để kiểm tra sách giả và xem hướng dẫn kích hoạt sử dụng học liệu điện tử.

SÁCH KHÔNG BÁN