



KẾT NỐI TRI THỨC
VỚI CUỘC SỐNG

VŨ VĂN HÙNG (Chủ biên)

NGUYỄN VĂN BIÊN – TRẦN NGỌC CHẤT – NGUYỄN CHÍNH CƯỜNG

ĐẶNG THANH HẢI – TƯỜNG DUY HẢI – BÙI GIA THỊNH

Bài tập VẬT LÝ

12



NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Lời nói đầu

Các em học sinh thân mến!

Bài tập Vật lí 12 là sách được biên soạn kèm theo sách giáo khoa *Vật lí 12*, bộ sách *Kết nối tri thức với cuộc sống* của Nhà xuất bản giáo dục Việt Nam, nhằm giúp các em học tốt hơn môn Vật lí. Sách gồm hai phần:

Phần A: CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

Phần này là các đề bài tập được viết theo sát nội dung của từng bài, từng chương trong sách giáo khoa *Vật lí 12*. Trong mỗi bài, các bài tập được sắp xếp theo mức độ từ dễ đến khó, bao gồm các bài tập trắc nghiệm và tự luận.

Phần B: HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

Phần này hướng dẫn và đưa ra lời giải của tất cả các bài tập trong sách. Các em hãy cố gắng tự tìm ra cách giải các bài tập trong sách trước khi đọc phần hướng dẫn.

Chúc các em học tốt và ngày càng yêu thích môn Vật lí.

Các tác giả

MỤC LỤC

	Trang	
LỜI NÓI ĐẦU	2	
	A – Câu hỏi và bài tập	B – Hướng dẫn giải và đáp án
CHƯƠNG I. VẬT LÝ NHIỆT	4	87
Bài 1. Cấu trúc của chất. Sự chuyển thể	4	87
Bài 2. Nội năng. Định luật I của nhiệt động lực học	7	88
Bài 3. Nhiệt độ. Thang nhiệt độ - nhiệt kế	10	89
Bài 4. Nhiệt dung riêng	12	91
Bài 5. Nhiệt nóng chảy riêng	15	92
Bài 6. Nhiệt hoá hơi riêng	18	93
Bài tập cuối chương I	21	94
CHƯƠNG II. KHÍ LÝ TỬ	24	95
Bài 8. Mô hình động học phân tử chất khí	24	95
Bài 9. Định luật Boyle	26	96
Bài 10. Định luật Charles	30	97
Bài 11. Phương trình trạng thái của khí lý tưởng	32	98
Bài 12. Áp suất khí theo mô hình động học phân tử.	36	101
Quan hệ giữa động năng phân tử và nhiệt độ		
Bài tập cuối chương II	38	102
CHƯƠNG III. TỪ TRƯỜNG	41	105
Bài 14. Từ trường	41	105
Bài 15. Lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện.	45	106
Cảm ứng từ		
Bài 16. Từ thông. Hiện tượng cảm ứng điện từ	49	108
Bài 17. Máy phát điện xoay chiều	53	111
Bài 18. Ứng dụng hiện tượng cảm ứng điện từ	59	112
Bài 19. Điện từ trường. Mô hình sóng điện từ	65	114
Bài tập cuối chương III	67	114
CHƯƠNG IV. VẬT LÝ HẠT NHÂN	70	116
Bài 21. Cấu trúc hạt nhân	70	116
Bài 22. Phản ứng hạt nhân và năng lượng liên kết	73	118
Bài 23. Hiện tượng phóng xạ	78	120
Bài 24. Công nghiệp hạt nhân	82	123
Bài tập cuối chương IV	84	125

PHẦN A: CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

CHƯƠNG I VẬT LÝ NHIỆT

BÀI 1

CẤU TRÚC CỦA CHẤT. SỰ CHUYỂN THỂ

- 1.1. Hãy tìm ý **không** đúng với mô hình động học phân tử trong các ý sau:
- A. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt là phân tử.
 - B. Các phân tử chuyển động không ngừng.
 - C. Tốc độ chuyển động của các phân tử cấu tạo nên vật càng lớn thì thể tích của vật càng lớn.
 - D. Giữa các phân tử có lực tương tác gọi là lực liên kết phân tử.
- 1.2. Hãy chỉ ra câu **sai** trong các câu sau:
- A. Lực liên kết giữa các phân tử càng mạnh thì khoảng cách giữa chúng càng lớn.
 - B. Khi các phân tử sắp xếp càng có trật tự thì lực liên kết giữa chúng càng mạnh.
 - C. Lực liên kết giữa các phân tử một chất ở thể rắn sẽ lớn hơn lực liên kết giữa các phân tử chất đó khi ở thể khí.
 - D. Lực liên kết giữa các phân tử gồm cả lực hút và lực đẩy.
- 1.3. Khi nấu ăn những món như: luộc, ninh, nấu cơm,... đến lúc sôi thì cần chỉnh nhỏ lửa lại bởi vì:
- A. Để lửa to làm cho nhiệt độ trong nồi tăng nhanh sẽ làm hỏng đồ nấu trong nồi.
 - B. Để lửa nhỏ sẽ vẫn giữ cho trong nồi có nhiệt độ ổn định bằng nhiệt độ sôi của nước.
 - C. Lúc này để lửa nhỏ vì cần giảm nhiệt độ trong nồi xuống.
 - D. Lúc này cần làm cho nước trong nồi không bị sôi và hoá hơi.

1.4. Hãy chỉ ra phương án sai trong các câu sau: Cùng một khối lượng của một chất nhưng khi ở các thể khác nhau thì sẽ khác nhau về

A. thể tích.

B. khối lượng riêng.

C. kích thước của các nguyên tử.

D. trật tự của các nguyên tử.

1.5. Chỉ ra câu đúng, sai trong các câu sau:

Nội dung	Đúng	Sai
a) Một chất ở thể rắn có các phân tử được sắp xếp trật tự hơn khi ở thể lỏng.		
b) Các phân tử chất rắn kết tinh không có chuyển động hỗn loạn.		
c) Khối lượng riêng của một chất khi ở thể khí sẽ lớn hơn khi ở thể lỏng.		
d) Khối lượng riêng của một chất khi ở thể khí sẽ lớn hơn khi ở thể rắn.		
e) Một vật rắn có thể tự nóng chảy mà không cần được cung cấp năng lượng.		
g) Một chất lỏng có thể tự bay hơi ở nhiệt độ trong phòng mà không cần cung cấp năng lượng.		

1.6. Lực liên kết giữa các phân tử

A. là lực hút.

B. là lực đẩy.

C. tùy thuộc vào thể của nó, ở thể rắn là lực hút còn ở thể khí lại là lực đẩy.

D. gồm cả lực hút và lực đẩy.

1.7. Một lượng xác định của một chất trong điều kiện áp suất bình thường khi ở thể lỏng và khi ở thể khí sẽ không khác nhau về

A. khối lượng riêng.

B. kích thước phân tử (nguyên tử).

C. tốc độ của các phân tử (nguyên tử).

D. khoảng cách giữa các phân tử (nguyên tử).

1.8. Một người thợ sửa xe máy phát hiện trên một số bộ phận bằng nhựa của chiếc xe (như yếm xe, tấm ốp) bị nứt vỡ. Để hàn các bộ phận này, người đó đưa mỏ hàn nhiệt vào chỗ nứt vỡ để gắn chúng lại với nhau, sau đó thực hiện một số biện pháp gia công làm tăng tính thẩm mỹ của chỗ hàn.

1. Tại sao các chỗ đã nứt vỡ lại gắn được với nhau bằng cách như trên.
 2. Phương pháp hàn nhiệt như trên có hàn thể dùng để hàn cho các vật liệu khác như kim loại hay không? Tại sao?
- 1.9.** Người ta tích trữ oxygen (O_2) trong các bình kín có vỏ bằng kim loại chắc chắn. Các bình oxygen này có thể được sử dụng trong y tế hoặc trong công nghiệp. 6 m^3 oxygen ở điều kiện bình thường được nén dưới áp suất lớn để đưa vào trong một bình kín có dung tích chỉ 40 lít.
1. Giải thích tại sao oxygen trong bình lại ở thể lỏng?
 2. Khi mở van để oxygen thoát ra để sử dụng thì chúng ta không phát hiện oxygen ở thể lỏng nữa mà chỉ thấy khí oxygen thoát ra. Sự hoá hơi đã xảy ra ở đâu?
- 1.10.** Biến đổi khí hậu là sự thay đổi lâu dài về nhiệt độ và các hình thái thời tiết. Kể từ năm 1800 tới nay. Nguyên nhân chính gây ra biến đổi khí hậu là do các hoạt động của con người, đặc biệt liên quan tới việc đốt các nguyên liệu hoá thạch như than đá, dầu mỏ, khí đốt,... làm tăng lượng khí nhà kính, làm tăng nhiệt độ trái đất. Với tốc độ như hiện nay, nhiều tỉnh ven biển của Việt Nam sẽ bị xâm nhập mặn, diện tích đất sẽ bị ngập mặn tăng lên.
1. Hãy giải thích tại sao khi nhiệt độ trái đất tăng lên, mực nước biển sẽ dâng cao.
 2. Để chống biến đổi khí hậu, mỗi chúng ta cần phải là gì?
- 1.11.** Một số trường hợp có thể hoà tan hai chất lỏng vào nhau (như cồn hoà tan vào nước) hay hoà tan một chất rắn vào một chất lỏng (như muối ăn, đường ăn hoà tan vào nước). Tuy nhiên, hợp kim lại là hỗn hợp rắn của nhiều nguyên tố kim loại hoặc giữa kim loại với nguyên tố phi kim. Hãy chỉ ra một phương án giúp trộn đều các nguyên tố này với nhau.
- 1.12.** Thép là hợp kim gồm có kim loại chính là Fe, C chiếm từ 0,02% đến 2,14%, ngoài ra còn bổ sung một số kim loại khác nữa tùy thuộc từng loại thép. Gang cũng là một hợp kim gồm chủ yếu Fe và C trong đó kim loại chính là Fe, C chiếm hơn 2,14%. Một người thợ nấu chảy thép phế liệu trong một chiếc nồi kim loại. Để chế tạo gang, người đó bỏ thêm vào nồi thép nóng chảy đỏ rực đó một ít rơm (là thân cây lúa đã phơi khô).
1. Kim loại làm nồi nấu có đặc điểm gì mà không bị hoà tan với thép nóng chảy?
 2. Hãy giải thích cách pha trộn các nguyên tố để chế tạo gang của người thợ.

BÀI 2

NỘI NĂNG. ĐỊNH LUẬT I CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

2.1. Nội năng của một vật là

- A. tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
- B. tổng thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
- C. năng lượng nhiệt của vật.
- D. tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

2.2. Nội năng của một vật phụ thuộc vào

- A. nhiệt độ và thể tích của vật.
- B. nhiệt độ, áp suất và thể tích của vật.
- C. khoảng cách trung bình giữa các phân tử cấu tạo nên vật.
- D. tốc độ trung bình của các phân tử cấu tạo nên vật.

2.3. Chỉ ra câu đúng, sai trong các câu sau:

Nội dung	Đúng	Sai
a) Động năng của các phân tử trong một khối khí xác định là như nhau.		
b) Thế năng của mỗi phân tử khí trong một bình kín là giống nhau.		
c) Nội năng của một khối khí không liên quan tới năng lượng của các nguyên tử tạo thành khối khí đó.		
d) Nội năng của một khối khí phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của khối khí đó.		
e) Trong quá trình đun nóng một ấm nước, nội năng của lượng nước trong ấm tăng dần.		
g) Khi ta thực hiện công để nén một khối khí mà không làm thay đổi nhiệt độ của nó thì nội năng của khối khí không thay đổi.		

2.4. Hãy thiết kế và thực hiện một phương án thí nghiệm để thấy được mối liên hệ giữa nội năng của vật và năng lượng của các phân tử cấu tạo nên vật.

- 2.5. Khi nội năng của một vật tăng lên thì năng lượng trung bình của các phân tử cấu tạo nên vật cũng tăng lên. Khi đó
- chỉ có động năng của các phân tử tăng lên.
 - chỉ có thế năng các phân tử tăng lên.
 - động năng của các phân tử chắc chắn tăng lên còn thế năng của chúng có thể thay đổi không đáng kể.
 - động năng và thế năng của các phân tử chắc chắn cùng tăng lên.
- 2.6. Hãy tìm câu sai trong các câu sau: Để làm thay đổi nội năng của một vật, ta
- cung cấp nhiệt lượng cho vật.
 - thực hiện công nhấc vật lên theo phương vuông góc với mặt đất một đoạn 1 m.
 - cho vật trượt từ độ cao 1 m xuống mặt đất bằng mặt phẳng nghiêng với góc nghiêng 60° so với mặt đất.
 - cho vật truyền nhiệt lượng sang một vật khác có nhiệt độ thấp hơn.
- 2.7. Một bạn học sinh dùng ấm điện cung cấp nhiệt lượng 334 000 J cho 1 kg nước đá ở 0°C để nó nóng chảy hoàn toàn thành nước lỏng ở 0°C . Khi đó
- Nội năng của nước lỏng cao hơn nội năng của nước đá lúc đầu 334 000 J.
 - Tổng thế năng của các phân tử nước lỏng cao hơn nội năng của nước đá là 334 000 J.
 - Tổng động năng của các phân tử nước lỏng cao hơn nội năng của nước đá là 334 000 J.
 - Nhiệt năng của nước lỏng cao hơn nội năng của nước đá lúc đầu là 334 000 J.
- 2.8. Trong công nghệ khí nén, người ta sử dụng điện năng sinh công để nén một lượng khí lớn vào trong một bình kín có vỏ bằng kim loại chắc chắn và gọi đây là bình tích áp. Van đóng mở bình tích áp này được lắp nối với một ống dẫn khí và cuối đường ống sẽ là bộ phận (như phanh ô tô) hoặc dụng cụ cơ khí (như khoan bắt vít trong sửa ô tô, xe máy). Chú ý rằng, trong quá trình nén khí, động cơ điện sẽ lấy thêm không khí bên ngoài nén vào trong bình. Trong quá trình khối khí sinh công làm phanh ô tô hoặc quay trục khoan bắt vít sẽ có một lượng khí thoát ra. Một người thợ cơ khí sử dụng 5 000 J năng lượng điện cho máy nén khí thì có thể nén được 3 m^3 không khí vào trong bình tăng áp có dung tích 250 lít. Hiệu suất của máy nén bằng 90%.
- Lượng khí trong bình tích áp có khả năng sinh được công bằng bao nhiêu?
 - Xác định sự thay đổi nội năng của lượng khí trong bình lúc đầu.

2.9. Bình tích áp ở Bài 2.8 sau khi nén xong có nhiệt độ cao hơn so với môi trường, sau khoảng 20 phút thì nhiệt độ của bình mới bằng nhiệt độ môi trường. Một nhiệt lượng bằng 500 J đã trao đổi giữa bình tích áp và môi trường trong quá trình này.

1. Bình tích áp đã nhận thêm nhiệt lượng hay truyền bớt nhiệt lượng?
2. Nếu người thợ đã sử dụng 2 000 J phục vụ cho công việc của mình thì có thể xác định được nội năng của lượng khí còn lại không? Tại sao?

2.10. Người ta thực hiện công để nén 6 m³ khí oxygen ở điều kiện bình thường vào trong một bình dung tích 40 lít để sử dụng trong y tế. Oxygen trong bình lúc này ở thể lỏng. Sau khi xong việc, người ta chờ khoảng 20 phút để nhiệt độ của bình oxygen tương đương với nhiệt độ môi trường rồi mới đưa vào bệnh viện sử dụng.

1. Các đại lượng nào sau đây của các phân tử trong khối khí nén đưa vào sử dụng sẽ tăng lên so với lúc đầu: động năng, thế năng của các phân tử khí, nội năng, kích thước phân tử?
2. Áp dụng định luật 1 nhiệt động lực học để giải thích mối liên hệ giữa độ biến thiên nội năng của khối khí lúc đầu với công thực hiện nén khí và nhiệt lượng mà bình khí nén đã trao đổi với môi trường.
3. Sau khi mở van bình oxygen, người ta có thể thấy rõ van kim loại sẽ mát hơn bình thường. Hãy giải thích tại sao?

2.11. Một động cơ hơi nước cần một nồi hơi “súp de” để đun nước sôi tạo hơi. Việc giãn nở của hơi tạo áp lực đẩy lên pit-tông hay các cánh turbine, khi đó chuyển động thẳng được chuyển thành chuyển động quay để quay bánh xe hay truyền động cho các bộ phận cơ khí khác. Để vận hành một động cơ hơi nước có công suất 30 kW thì nồi hơi súp de cần liên tục nhận được nhiệt lượng bằng 40 000 J mỗi giây.

1. Tính phần hao phí nhiệt lượng của nồi hơi súp de.
2. Người ta cung cấp nhiệt lượng cho nồi hơi súp de bằng việc đốt than đá, hiệu suất động cơ hơi nước này là 20%. Hãy tính công suất toả nhiệt ở lò than.

2.12. Biến đổi khí hậu hiện nay có đóng góp chính do các hoạt động của con người như đốt nhiều nguyên liệu hoá thạch gây hiệu ứng nhà kính. Biến đổi khí hậu làm cho nhiệt độ Trái Đất tăng lên, tức là nhiệt độ của bầu khí quyển tăng lên. Hãy vận dụng định luật I của nhiệt động lực học để giải thích tại sao khi nhiệt độ trái đất tăng lên sẽ làm xuất hiện nhiều hình thái thời tiết tiêu cực hơn.

BÀI 3

NHIỆT ĐỘ. THANG NHIỆT ĐỘ - NHIỆT KẾ

3.1. Hãy tìm câu sai trong các câu sau:

- A. Nhiệt độ là đại lượng được dùng để mô tả mức độ nóng, lạnh của vật.
- B. Nhiệt độ của một vật phụ thuộc vào tốc độ chuyển động của các phân tử cấu tạo nên vật.
- C. Nhiệt độ cho biết trạng thái cân bằng nhiệt của các vật tiếp xúc nhau và chiều truyền nhiệt năng.
- D. Nhiệt độ của một vật là số đo nội năng của vật đó.

3.2. Chỉ số nhiệt độ của một vật khi ở trạng thái cân bằng nhiệt tính theo thang nhiệt độ Celsius so với nhiệt độ của vật đó tính theo thang nhiệt độ Kelvin sẽ

- A. thấp hơn chính xác là 273,15 độ.
- B. cao hơn chính xác là 273,15 độ.
- C. thấp hơn chính xác là 273,16 độ.
- D. cao hơn chính xác là 273,16 độ.

3.3. Trong nhiều nghiên cứu khoa học về nhiệt hay về sự phụ thuộc của các đại lượng đặc trưng của các vật liệu vào nhiệt độ,... người ta thường tính toán ở các nhiệt độ khác nhau nhưng nhiệt độ 300 K được chọn tính rất nhiều vì

- A. 300 K là nhiệt độ mà nhiều chất xảy ra sự chuyển thể.
- B. 300 K là nhiệt độ mà thực nghiệm dễ đo đạc và quan sát.
- C. 300 K là nhiệt độ được coi như nhiệt độ phòng trong điều kiện bình thường.
- D. 300 K là nhiệt độ chuẩn nên dễ tính toán.

3.4. Tìm câu sai trong các câu sau: Cho hai vật A và B làm bằng cùng một loại vật liệu tiếp xúc nhau, sẽ có sự truyền năng lượng nhiệt giữa hai vật nếu

- A. nội năng của vật A lớn hơn của vật B.
- B. nhiệt độ của vật A lớn hơn của vật B.
- C. tốc độ trung bình của các nguyên tử cấu tạo nên vật A lớn hơn của vật B.
- D. lực tương tác giữa các nguyên tử của vật A lớn hơn của vật B.

3.5. Khi đi tham quan trên các vùng núi cao sẽ có nhiệt độ thấp hơn nhiều dưới đồng bằng, chúng ta cần mang theo áo ấm để sử dụng vì

- A. mặc áo ấm để ngăn nhiệt độ cơ thể truyền ra ngoài môi trường.

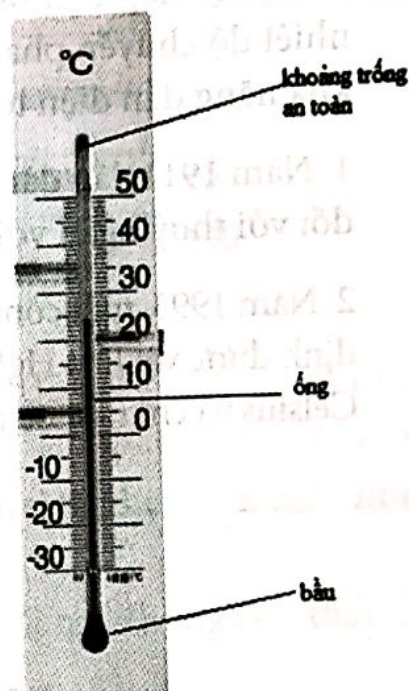
- B. mặc áo ấm để ngăn cơ thể mất nhiệt lượng quá nhanh.
- C. mặc áo ấm để ngăn hơi lạnh truyền vào trong cơ thể.
- D. mặc áo ấm để ngăn tia cực tím từ Mặt Trời.

3.6. Nhiệt độ cơ thể một người khỏe mạnh bằng 37°C . Nếu đo bằng nhiệt kế thủy ngân kẹp trong nách khoảng 5 phút, nhiệt độ đo được là $36,2^{\circ}\text{C}$.

1. Hãy giải thích sự chênh lệch này.

2. Xác định nhiệt độ của một người khỏe mạnh theo thang Kelvin.

3.7. Nhiệt kế thủy ngân (tương tự như Hình 3.1) được chế tạo bao gồm một bầu nhỏ có chứa thủy ngân gắn với một ống thủy tinh có đường kính hẹp. Thể tích thủy ngân trong ống là không đáng kể so với thể tích của bầu. Thể tích thủy ngân thay đổi theo nhiệt độ và được thấy rõ qua sự thay đổi độ cao của thủy ngân trong ống. Không gian phía trên thủy ngân có thể được lấp đầy bằng nitrogen ở áp suất thấp. Hãy giải thích cách mà chúng ta có thể chia các vạch hiển thị mức nhiệt độ theo thang Celsius như hình bên.



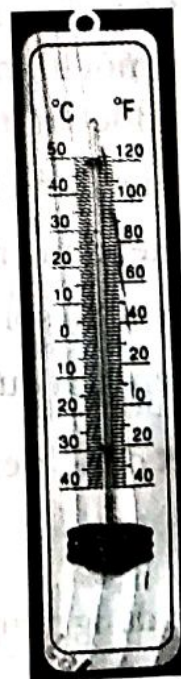
Hình 3.1. Một dạng nhiệt kế thủy ngân

3.8. Thế nào là độ không tuyệt đối? Chúng ta có thể chế tạo được nhiệt kế thủy ngân tương tự như Hình 3.1 để đo được nhiệt độ tại độ không tuyệt đối không? Vì sao?

3.9. Thang nhiệt độ Fahrenheit hiện nay (đơn vị là độ F) được sử dụng rộng rãi ở Mỹ và một số quốc gia nói tiếng Anh khác. Nhiệt kế thủy ngân đo nhiệt độ trong phòng thường có độ chia cả thang Celsius và thang Fahrenheit (Hình 3.2). Thang nhiệt độ Fahrenheit lấy điểm chuẩn của nước đóng băng là 32°F và nhiệt độ sôi của nước là 212°F .

1. Thân nhiệt bình thường của con người là 37°C sẽ có nhiệt độ là bao nhiêu độ F.

2. Nhiệt độ tại New York vào một ngày đầu tháng 9 được dự báo là trong khoảng $75^{\circ}\text{F} - 94^{\circ}\text{F}$. Hãy đổi khoảng nhiệt độ này sang độ C.



Hình 3.2. Một nhiệt kế thủy ngân với hai thang nhiệt độ

- 3.10. Nếu nhiệt kế thủy ngân được chia độ theo cả thang Kelvin và thang Celsius ở hai bên (tương tự như kiểu Hình 3.2) sẽ có các vạch chia ngang không thẳng hàng qua hai bên nhưng khoảng cách giữa hai vạch liền nhau của hai bên là bằng nhau. Hãy giải thích tại sao.
- 3.11. Một nhà khoa học khi nghiên cứu khả năng chịu nhiệt của một loại vật liệu mới thì phát hiện nhiệt độ nóng chảy của nó là $3\,271,23\text{ }^{\circ}\text{C}$. Hãy xác định nhiệt độ nóng chảy trên theo thang Kelvin.
- 3.12. Khi hạ thấp dần nhiệt độ của một số loại vật liệu qua một nhiệt độ T_c gọi là nhiệt độ chuyển pha siêu dẫn thì vật liệu sẽ sang pha siêu dẫn, lúc này nó sẽ có khả năng dẫn điện tốt với điện trở giảm nhanh về $R = 0$.
1. Năm 1911, lần đầu tiên người ta phát hiện ra hiện tượng chuyển pha siêu dẫn đối với thủy ngân với $T_c = 4,1\text{ K}$. Hãy đổi nhiệt độ trên sang thang Celsius.
 2. Năm 1993, một công bố khoa học đột phá về vật liệu siêu dẫn nhiệt độ cao đã xác định được vật liệu $\text{HgBa}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_8$ có $T_c = 134\text{ K}$. Hãy đổi nhiệt độ trên sang thang Celsius và chỉ ra mục tiêu của hướng nghiên cứu này suốt từ năm 1911 tới nay.

BÀI 4

NHIỆT DUNG RIÊNG

- 4.1. Một bạn học sinh ở Hà Nội đi tham quan trên núi cao quan sát thấy khi đun cùng một lượng nước đá đang tan trong cùng một ấm điện thì thời gian đun tới khi nước sôi ở trên núi là ngắn hơn ở Hà Nội, điều này được giải thích là do
- A. nhiệt dung riêng của nước ở trên núi cao sẽ thấp hơn ở Hà Nội.
 - B. nhiệt dung riêng của nước ở trên núi cao sẽ cao hơn ở Hà Nội.
 - C. nhiệt độ sôi của nước ở trên núi cao sẽ thấp hơn ở Hà Nội.
 - D. điện lưới được cấp ở Hà Nội mạnh hơn điện lưới cấp cho vùng núi cao.
- 4.2. Nhiệt dung riêng có đơn vị đo là
- A. K.
 - B. J.
 - C. J/kg.K.
 - D. J.kg/K.
- 4.3. Nhiệt dung riêng của một chất đang không ở trạng thái chuyển thể phụ thuộc vào
- A. khối lượng của chất đó.
 - B. nhiệt độ hiện tại của chất đó.
 - C. thể hiện tại của chất đó.
 - D. nhiệt độ môi trường.

4.4. Giá trị nhiệt dung riêng của các chất được cung cấp trong Bảng 4.1 là các giá trị đo được

Bảng 4.1. Giá trị gần đúng của một số nhiệt dung riêng

Chất	Nhiệt dung riêng (J/kg.K)
Không khí	1 000
Thuỷ tinh	840
Đất	800
Sắt	440
Chì	130
Đồng	390
Dầu	1 670
Nước lỏng	4 200
Nước đá	2 100

A. tại cùng một nhiệt độ và áp suất tiêu chuẩn.

B. với cùng một khối lượng.

C. khi các chất ở cùng một thể.

D. trong điều kiện áp suất tiêu chuẩn và khi thể của các chất được chọn ở nhiệt độ trong ngưỡng tồn tại của thể đó.

4.5. Hãy chỉ ra câu sai trong các câu sau: Nhiệt dung riêng của một chất là

A. là nhiệt lượng cần thiết để nhiệt độ của 1 kg chất đó tăng thêm 1°C kể cả trong trường hợp việc tăng nhiệt độ như vật có thể làm thay đổi thể của nó.

B. là nhiệt lượng cần thiết để nhiệt độ của 1 kg chất đó tăng thêm 1 K mà không làm thay đổi thể của nó.

C. bằng nhiệt lượng toả ra khi 1 kg chất đó giảm đi 1°C mà không làm thay đổi thể của nó.

D. là nhiệt lượng cần thiết để nhiệt độ của 1 kg chất đó tăng thêm 1°C mà không làm thay đổi thể của nó.

4.6. Để diệt trừ các bào tử nấm và kích thích quá trình nảy mầm của hạt giống lúa, người nông dân đã sử dụng một kinh nghiệm dân gian là ngâm chúng vào trong nước ấm theo công thức “hai sôi, ba lạnh”. Tức là nước ấm sẽ được tạo ra bằng cách pha hai phần nước sôi với ba phần nước lạnh.

1. Khi ta không có dụng cụ đo được nhiệt độ T_L của nước lạnh hãy sử dụng công thức 4.1 trong SGK để xác định mối liên hệ giữa nhiệt độ của nước ấm và T_L .

2. Hãy xác định nhiệt độ nước ấm pha được khi nước lạnh được múc từ giếng sâu có nhiệt độ luôn bằng 20°C .

3. Nếu người ta sử dụng nước máy có nhiệt độ 25°C thì nhiệt độ nước ấm sẽ là bao nhiêu?

4.7. Nhiệt độ nước tắm thích hợp cho trẻ sơ sinh là 38°C . Bình nước nóng được điều chỉnh để tránh bị bỏng khi tắm cho bé có nhiệt độ cao nhất là 49°C .

Nước lạnh được lấy từ trên bể trữ nước inox trên trần nhà có nhiệt độ tương ứng với nhiệt độ môi trường. Khi nhiệt độ không khí vào một buổi chiều mùa đông là 16°C và ổn định khá lâu, để pha nước tắm cho bé thì ta cần pha theo tỉ lệ nóng lạnh như thế nào?

4.8. Giá điện trung bình của trường THPT năm 2023 là 1 980 đồng/kWh đã tính cả hao phí. Bếp của nhà trường sử dụng là bếp điện với hiệu suất 70% và mỗi ngày cần đun 40 phích nước (bình thủy) 1,8 lít để sử dụng trong trường. Nhà trường dự định mua ấm điện với hiệu suất 90% thì mỗi tháng trong năm 2023 nhà trường sẽ tiết kiệm được bao nhiêu tiền điện? Biết rằng trung bình mỗi tháng nhà trường hoạt động 26 ngày và coi như nhiệt độ nước máy luôn bằng 20°C .

4.9. Khi thép đang nóng chảy được làm nguội nhanh về nhiệt độ phòng sẽ giúp tăng độ cứng cho thép và cách làm như vậy được gọi là tôi thép. Người ta có thể sử dụng nước để làm hạ nhiệt độ nhanh cho thép đang nóng đỏ vì

A. nhiệt dung riêng của nước cao hơn nhiều so với của thép trong khi đó nhiệt độ sôi của nước lại thấp hơn nhiều so với nhiệt độ nóng chảy của thép.

B. nhiệt độ nóng chảy của nước thấp hơn nhiều so với của thép.

C. nước có khả năng bốc hơi rất nhanh khi gặp kim loại nóng.

D. sử dụng nước là do thói quen vì thật ra có thể để thép nóng đỏ trong không khí thì thép cũng hạ nhanh về nhiệt độ phòng.

4.10. Trong thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của một chất, với cùng một bộ thí nghiệm như vậy, chúng ta có nên chọn phương án dùng xăng dầu thay cho nước như ở SGK không?

A. Dùng được vì chúng đều là chất lỏng nên cách đo đặc sẽ giống nhau.

B. Không nên dùng vì các thí nghiệm về nhiệt hay về điện đối với xăng dầu đòi hỏi thiết bị và quy trình thí nghiệm phải tuyệt đối an toàn.

C. Không dùng được vì tăng nhiệt độ của xăng dầu một chút sẽ gây nổ.

D. Dùng được vì nhiệt độ sôi của xăng dầu cao hơn nước.

4.11. Trong thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước ở SGK, khi tính nhiệt dung riêng theo công thức

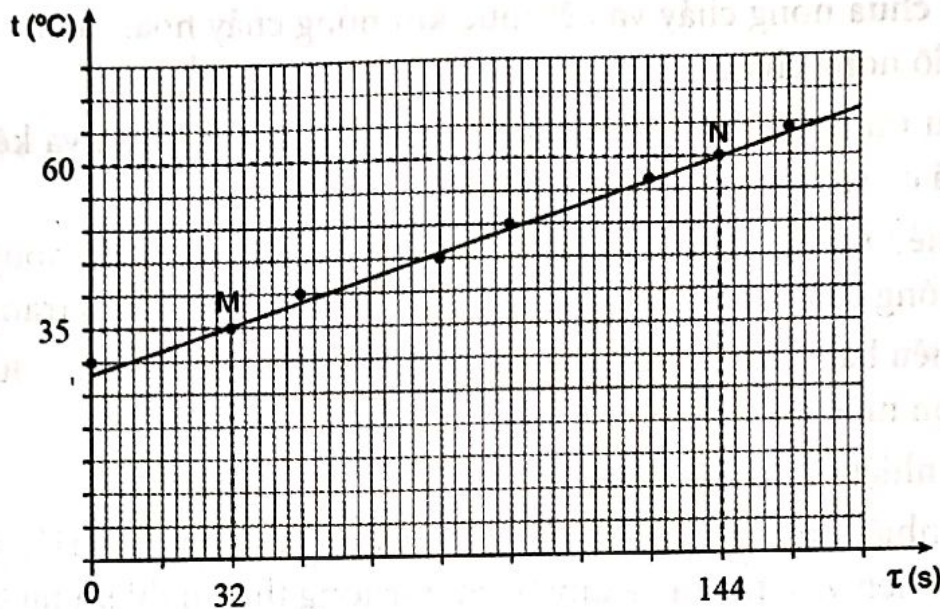
$$c_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\mathcal{P}(\tau_N - \tau_M)}{m(t_N - t_M)}$$

sẽ cho giá trị

A. cao hơn thực tế vì khối lượng của nước sẽ giảm nhiều trong quá trình đun nóng.

- B. cao hơn thực tế vì hiệu suất bộ thí nghiệm luôn nhỏ hơn 100%.
- C. thấp hơn thực tế vì hiệu suất bộ thí nghiệm luôn nhỏ hơn 100%.
- D. thấp hơn thực tế vì nước sẽ nở ra trong quá trình đun nóng.

4.12. Trong thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước ở SGK, công suất điện trên oát kế là 950 W, khối lượng nước được sử dụng là 1 kg. Đồ thị thực nghiệm nhiệt độ phụ thuộc vào thời gian xác định được như Hình 4.1.



Hình 4.1. Đồ thị biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian của nước trong nhiệt lượng kế

- Hãy tính nhiệt dung riêng của nước.
- Nếu hao phí nhiệt lượng là 1,4%, hãy tính lại nhiệt dung riêng của nước.

BÀI 5

NHIỆT NÓNG CHẢY RIÊNG

- 5.1. Khi đo nhiệt độ của một chất đang nóng chảy,
- ta có thể xác định nhiệt dung riêng của chất đó.
 - ta có thể xác định nhiệt nóng chảy riêng của chất đó.
 - ta có thể xác định được cả nhiệt dung riêng và nhiệt nóng chảy riêng của chất đó.
 - ta không thể xác định được nhiệt dung riêng hay nhiệt nóng chảy riêng của chất đó.

5.2. Một bạn học sinh làm thí nghiệm với đầy đủ thiết bị để xác định được nhiệt nóng chảy riêng của một chất khi đã biết nhiệt dung riêng của chất đó trong trạng thái rắn và trạng thái lỏng. Hãy chỉ ra phương án thí nghiệm sai trong các phương án sau:

- A. Bắt đầu thí nghiệm từ khi chất đó đang ở trạng thái rắn và kết thúc khi chất đó đã ở trạng thái lỏng.
- B. Thực hiện thí nghiệm từ khi chất đó bắt đầu đạt đến nhiệt độ nóng chảy nhưng chưa nóng chảy và kết thúc khi nóng chảy hoàn toàn và vẫn đang ở nhiệt độ nóng chảy.
- C. Bắt đầu thí nghiệm từ khi chất đó đang ở trạng thái rắn và kết thúc khi đã thấy đã có sự nóng chảy của chất đó.
- D. Thực hiện thí nghiệm từ khi chất bắt đầu đạt đến nhiệt độ nóng chảy nhưng chưa nóng chảy và kết thúc đo khi chất đó đã hoàn toàn ở trạng thái lỏng.

5.3. Trong nhiều bài toán và thí nghiệm nghiên cứu về nhiệt, nhiệt lượng,... người ta hay chọn mốc đo là 0°C vì

- A. 0°C là nhiệt độ chuẩn được các nhà khoa học công nhận.
- B. 0°C là nhiệt độ của nước đá đang tan và nhiệt nóng chảy riêng của nước đá khá lớn nên việc tạo ra và duy trì môi trường thực nghiệm tại 0°C rất thuận lợi cho các thí nghiệm.
- C. 0°C là nhiệt độ trong môi trường ngăn đá của tủ lạnh (hoặc tủ đông) nên việc chọn mốc đo tại 0°C rất thuận lợi cho các thí nghiệm.
- D. 0°C là nhiệt độ dễ tính toán.

5.4. Nhiệt nóng chảy riêng của một chất là nhiệt lượng cần cung cấp để 1 kg chất đó

- A. nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.
- B. nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ sôi.
- C. nóng chảy hoàn toàn.
- D. tính từ nhiệt độ mà chất đó bắt đầu nóng chảy tới nhiệt độ mà chất đó nóng chảy hoàn toàn.

5.5. Trước đây, người ta thường sử dụng cầu chì để đảm bảo an toàn điện cho các gia đình. Hiện nay, cầu chì vẫn được sử dụng để bảo vệ một số thiết bị điện tử. Bộ phận chủ yếu của cầu chì là một dây chì có kích thước phù hợp được mắc nối tiếp để thay thế cho một đoạn

Bảng 5.1. Nhiệt nóng chảy riêng của một số chất

Chất	Nhiệt độ nóng chảy ($^{\circ}\text{C}$)	Nhiệt độ nóng chảy riêng (J/kg)
Nước đá	0	$334 \cdot 10^3$
Sắt	1 535	$277 \cdot 10^3$
Đồng	1 084	$180 \cdot 10^3$
Chì	327	$25 \cdot 10^3$

dây dẫn trong mạch. Khi dòng điện tăng đột ngột (do chập điện, hiệu điện thế nguồn tăng bất thường,...) thì cầu chì sẽ ngắt mạch điện. Hãy sử dụng Bảng 4.1 và Bảng 5.1 SGK để giải thích cho nguyên lý hoạt động trên của cầu chì.

5.6. Khi đúc kim loại để tạo hình mong muốn như: vỏ máy, trục quay, xoong nấu,... người ta cần nấu chảy kim loại và đổ vào khuôn. Với nhiệt độ phòng thường được chọn là 300 K, hãy sử dụng Bảng 4.1 và Bảng 5.1 SGK để tính nhiệt lượng cần cung cấp khi

1. Đúc một chiếc nồi đồng nặng 2 kg.

2. Đúc một chiếc nồi sắt nặng 2 kg.

3. Nhận xét, so sánh về kết quả tính được ở hai ý trên để giải thích cho sự xuất hiện sớm của đồ đồng trong lịch sử loài người.

5.7. Hàn thiếc là một phương pháp nối kim loại với nhau bằng một kim loại hay hợp kim trung gian (thiếc) gọi là vảy hàn. Trong quá trình nung nóng để hàn, vảy hàn sẽ nóng chảy trước trong khi vật hàn chưa nóng chảy hoặc nóng chảy với số lượng không đáng kể. Khi đó kim loại làm vảy hàn sẽ khuếch tán thẩm thấu vào trong kim loại vật hàn tạo thành mối hàn. Thiếc hàn là hợp kim thiếc – chì có nồng độ phù hợp với mục đích sử dụng. Ví dụ thiếc hàn 60 (60%Sn và 40%Pb) được sử dụng để hàn các dây dẫn hay mối nối trong mạch điện. Thiếc hàn phải có

A. nhiệt độ nóng chảy lớn để tránh nóng chảy mối hàn trong quá trình sử dụng.

B. nhiệt nóng chảy riêng lớn để tránh nóng chảy mối hàn trong quá trình sử dụng.

C. nhiệt độ nóng chảy và nhiệt nóng chảy riêng nhỏ hơn của kim loại vật hàn.

D. nhiệt độ nóng chảy và nhiệt nóng chảy riêng lớn hơn của kim loại vật hàn.

5.8. Khi muốn làm thí nghiệm để xác định nhiệt nóng chảy riêng của một chất, chúng ta có thể chọn nước đá để thí nghiệm vì

A. nước đá có nhiệt độ nóng chảy ở mức an toàn và nhiệt độ nóng chảy riêng ở mức độ khá cao.

B. nhiệt nóng chảy riêng của nước đá thấp nên dễ đo.

C. nước đá có sẵn hơn các chất khác

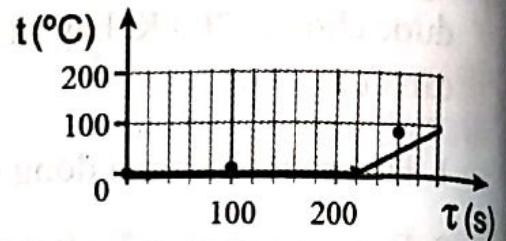
D. nhiệt dung riêng của nước lỏng cao làm nhiệt độ sẽ tăng chậm nên dễ đo.

5.9. Trong thí nghiệm xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá như SGK, việc sử dụng

công thức $\lambda_{H_2O} = \frac{\mathcal{P}(\tau_N - \tau_M)}{m}$ làm cho giá trị của nhiệt nóng chảy riêng đo được

- A. nhỏ hơn thực tế vì chưa tính đến hao phí nhiệt.
- B. lớn hơn thực tế vì chưa tính đến hao phí nhiệt.
- C. lớn hơn thực thể do khối lượng nước đá giảm dần khi nóng chảy.
- D. nhỏ hơn thực tế vì khối lượng nước đá tăng lên khi chuyển sang trạng thái lỏng.

5.10. Trong thí nghiệm đo nhiệt nóng chảy riêng của nước đá như SGK, người ta sử dụng 0,6 kg nước đá. Oát kế đo được là 930 W. Đồ thị thực nghiệm đo được như Hình 5.1.



Hình 5.1. Sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian của nước đá tan.

1. Hãy xác định thời gian để nước đá tan hoàn toàn.
2. Hãy tính nhiệt nóng chảy riêng của nước đá.
3. Nếu hao phí nhiệt lượng là 2%, hãy tính lại nhiệt nóng chảy riêng của nước đá.

BÀI 6

NHIỆT HOÁ HƠI RIÊNG

6.1. Khi một chất đang ở nhiệt độ hoá hơi

- A. ta có thể làm thí nghiệm để xác định nhiệt dung riêng của chất đó.
- B. ta có thể làm thí nghiệm để xác định nhiệt hoá hơi riêng của chất đó.
- C. ta có thể làm thí nghiệm để xác định được cả nhiệt dung riêng và nhiệt hoá hơi riêng của chất đó.
- D. ta không thể làm thí nghiệm để xác định được nhiệt dung riêng hay nhiệt hoá hơi riêng của chất đó.

6.2. Một bạn học sinh làm thí nghiệm để xác định được nhiệt hoá hơi riêng của một chất khi đã biết nhiệt dung riêng của chất đó trong trạng thái lỏng và trong trạng thái khí, hãy chỉ ra phương án thí nghiệm sai trong các phương án sau:

- A. Bắt đầu đo từ một nhiệt độ mà chất đó đang ở trạng thái lỏng và kết thúc đo tại một nhiệt độ mà chất đó đã ở trạng thái khí.
- B. Thực hiện đo từ khi chất bắt đầu đạt đến nhiệt độ sôi nhưng chưa hoá hơi và kết thúc đo khi hoá hơi hoàn toàn mà chất đó vẫn đang ở nhiệt độ sôi.

- C. Bắt đầu đo từ một nhiệt độ mà chất đó đang ở trạng thái lỏng và kết thúc đo khi đã thấy có sự sôi của chất đó.
- D. Thực hiện đo từ khi chất chưa đạt đến nhiệt độ sôi và kết thúc đo khi chất đó đã hoá hơi hoàn toàn.
- 6.3. Sau khi chúng ta tắm hay lau mặt bằng nước, thường có cảm giác mát, lạnh
- A. thì không liên quan đến hiện tượng hoá hơi của nước.
- B. vì da của chúng ta đã cung cấp nhiệt lượng để nước nóng sôi rồi hoá hơi nên nhiệt độ trên da giảm xuống.
- C. vì da của chúng ta đã cung cấp nhiệt lượng trong quá trình bay hơi của nước nên nhiệt độ trên da giảm xuống.
- D. vì nhiệt hoá hơi riêng của nước khá lớn.
- 6.4. Nhiệt hoá hơi riêng của một chất là nhiệt lượng cần cung cấp để 1 kg chất đó
- A. hoá hơi hoàn toàn. B. hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi.
- C. hoá hơi. D. bay hơi hết.
- 6.5. Trong thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của một chất, phương án chọn đo nhiệt hoá hơi của nước có ưu điểm là
- A. nguyên liệu có sẵn, không độc hại, nhiệt độ sôi thấp, nhiệt hoá hơi riêng lớn.
- B. nguyên liệu có sẵn, không độc hại, nhiệt hoá hơi riêng nhỏ.
- C. nguyên liệu có sẵn, không độc hại, nhiệt độ sôi cao.
- D. nguyên liệu có sẵn, không độc hại, dẫn nhiệt tốt.
- 6.6. Trong thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của nước như SGK, phải mở nắp bình nhiệt lượng kế vì
- A. để dễ dàng quan sát và đọc số liệu.
- B. để nước đã hoá hơi dễ dàng thoát ra ngoài.
- C. để giảm nhiệt trong bình nhiệt lượng kế cho khỏi hỏng dụng cụ thí nghiệm.
- D. tránh tình huống cạn nước mà ta không biết, dễ gây cháy nổ.
- 6.7. Trong thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của nước như SGK, việc sử dụng công thức: $L_{H_2O} = \frac{P(\tau_Q - \tau_P)}{m_P - m_Q}$ làm cho giá trị của nhiệt hoá hơi riêng tính được sẽ:
- A. lớn hơn thực tế vì khối lượng nước bị giảm trong quá trình hoá hơi.
- B. lớn hơn thực tế vì chưa tính đến hao phí năng lượng.

- C. nhỏ hơn thực tế vì chưa tính đến hao phí năng lượng.
D. nhỏ hơn thực tế vì mở nắp bình làm mất nhiệt lượng trong bình.

6.8. Xét thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của nước như SGK.

1. Hãy thảo luận xem trong thí nghiệm này nhiệt hoá hơi riêng của nước còn phụ thuộc yếu tố nào khác mà công thức tính chưa đưa vào? Tại sao không đưa vào?

2. Hãy đưa ra công thức tính chính xác hơn như đã thảo luận ở trên.

6.9. Một nhóm học sinh làm thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của nước theo hướng dẫn như SGK. Khối lượng nước sôi sử dụng là 270 g, kết quả đo được như Bảng 6.1.

Bảng 6.1. Khối lượng nước trong bình theo thời gian trong quá trình hoá hơi của nước

Thời gian τ (s)	40	120	200	260	300	360	420	460
Khối lượng nước m (g)	250	200	170	138	105	74	50	35

1. Hãy vẽ đồ thị thực nghiệm biểu diễn sự thay đổi của khối lượng nước trong bình theo thời gian trong quá trình hoá hơi.

2. Từ đồ thị vẽ được, hãy tính độ hụt khối lượng của nước trong bình sau mỗi giây

6.10. Trong thí nghiệm mà các bạn học sinh thực hiện ở Bài 6.9, số đo oát kế là 1 150 W đồ thị thực nghiệm xác định sự thay đổi khối lượng của nước trong bình theo thời gian như Hình 6.1G.

1. Xác định khoảng thời gian giữa hai lần đo P và Q.

2. Xác định độ hụt khối lượng giữa hai lần đo P và Q.

3. Xác định nhiệt hoá hơi riêng của nước.

4. Nếu tính đến hao phí nhiệt lượng là 2% thì nhiệt hoá hơi riêng của nước là bao nhiêu?

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG I

I.1. Một người lấy 1,2 kg những viên nhỏ nước đá trong tủ đông nơi có nhiệt độ -18°C để đưa vào đun trong một bình điện đun nước (ấm điện) chuyên dụng có thành bằng thủy tinh có thể quan sát được bên trong như Hình I.1. Thông số kĩ thuật của bình điện được cho như Bảng I.1

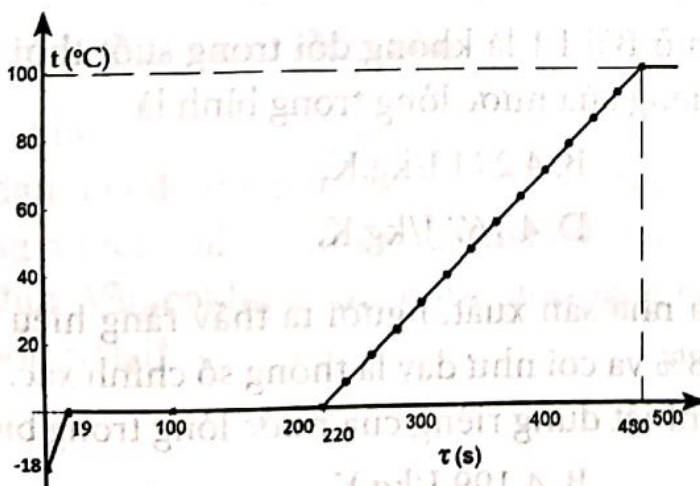


Hình I.1. Bình điện đun nước

Bảng I.1. Thông số kĩ thuật của bình điện

Dung tích	1,7 lít
Công suất	2 200 W khi nước chưa sôi 450 W khi nước sôi
Điện nguồn	220 V
Chất liệu	Vỏ bình bằng thủy tinh có khả năng cách nhiệt tốt, để tiếp điện
Chế độ an toàn	Tự hạ công suất khi nước sôi và tự ngắt khi cạn nước.
Khối lượng	1,5 kg

Ngoài ra, người đó còn sử dụng một đồng hồ đo thời gian, một nhiệt kế chuyên dụng để đo nhiệt độ của nước và có thể thả được vào trong bình khi đang đun mà không làm ảnh hưởng đáng kể gì tới kết quả thí nghiệm. Kết quả đo đặc thí nghiệm được biểu diễn bằng đồ thị trong Hình I.2.



Hình I.2. Đồ thị nhiệt độ - thời gian

Bảng I.2. Nhiệt dung riêng và nhiệt nóng chảy riêng của nước đá

Nhiệt dung riêng của nước đá	2 100 J/kg.K
Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá	334 000 J/kg

1. Nhiệt độ tại các thời điểm $\tau = 0 \text{ s}$; $\tau = 19 \text{ s}$; $\tau = 100 \text{ s}$; $\tau = 220 \text{ s}$; $\tau = 480 \text{ s}$.

2. Tốc độ gia nhiệt (độ tăng nhiệt độ sau một đơn vị thời gian) của nước trong bình ở thời điểm $\tau = 300 \text{ s}$.

I.2. Với dụng cụ và kết quả thí nghiệm như Hình I.2, chúng ta có thể xác định được nhiệt dung riêng của nước đá không? Vì sao?

A. Không, vì nhiệt độ của nước đá sẽ không đồng đều nên nhiệt kế sẽ không đo được chính xác nhiệt độ của khối nước đá.

B. Không, vì chúng ta không có cách nào xác định được nhiệt lượng dùng để đun nước đá.

C. Không, vì chúng ta không xác định chính xác được nhiệt lượng cung cấp cho nước đá.

D. Không, vì nhiệt kế không đo được nhiệt độ âm.

I.3. Trong quá trình đun nước đá đến khi tan chảy hoàn toàn, người ta thấy có sự chênh lệch nhiệt độ khi đo ở những vị trí khác nhau nên quyết định bỏ qua quá trình đo nhiệt dung riêng của nước đá và nhiệt nóng chảy riêng của nước đá và sử dụng Bảng I.2 làm căn cứ đo các đại lượng vật lý khác. Nhiệt lượng cần cung cấp cho lượng nước đá ban đầu (ở Bài I.1) đến khi nóng chảy hoàn toàn bằng

A. 355 440 J.

B. 371 800 J.

C. 403 320 J.

D. 446 160 J.

I.4. Hãy tính năng lượng mà nguồn điện đã cung cấp cho ấm đun trong thời gian đun nước đá trong bình đến khi vừa đủ nóng chảy hoàn toàn và so sánh với nhiệt lượng tính được trong Bài I.3 rồi giải thích sự chênh lệch này.

I.5. Nếu coi như hiệu suất đun của ấm ở Bài I.1 là không đổi trong suốt thời gian đun tới khi nước sôi. Nhiệt dung riêng của nước lỏng trong bình là

A. 4 394 J/kg.K.

B. 4 294 J/kg.K.

C. 4 942 J/kg.K.

D. 4 767 J/kg.K.

I.6. Sau khi xem xét lại hướng dẫn của nhà sản xuất, người ta thấy rằng hiệu suất đun nước của ấm trong Bài I.1 là 88% và coi như đây là thông số chính xác. Hãy sử dụng hiệu suất này để xác định nhiệt dung riêng của nước lỏng trong bình.

A. 4 195 J/kg.K.

B. 4 199 J/kg.K.

C. 4 204 J/kg.K.

D. 4 209 J/kg.K.

I.7. Nếu coi như kết quả đo nhiệt dung riêng trong Bài I.6 là chính xác, nhiệt dung

riêng của nước lỏng được cho trong SGK bằng 4200 J/kg.K cũng là một giá trị chính xác. Hãy giải thích cho sự sai lệch giữa hai số liệu trên.

I.8. Để tiếp tục quan sát hiện tượng hoá hơi và đo nhiệt hoá hơi trong thí nghiệm ở Bài I.1, người ta mở nắp bình ra cho hơi nước dễ bay ra. Tuy vậy, hiệu suất ấm đun cũng vẫn giảm tiếp xuống 81%. Hãy chỉ ra nguyên nhân nào dưới đây là **không** đúng của sự suy giảm này.

- A. Nhiệt độ nước sôi cao nên nhiệt lượng truyền qua vỏ bình sẽ nhiều hơn.
- B. Nhiệt độ sôi của nước luôn không đổi.
- C. Công suất đun của ấm giảm.
- D. Do nước đã hoá hơi không bay hết được hoàn toàn khỏi bình.

I.9. Nếu tiếp tục đun sôi nước như Bài I.8 cho đến khi cạn nước thì thời gian của toàn bộ quá trình hoá hơi là 1 giờ 54 phút.

- 1. Hãy xác định năng lượng điện đã cung cấp cho quá trình hoá hơi này.
- 2. Hãy xác định năng lượng nhiệt tính cho quá trình hoá hơi này.
- 3. Hãy xác định nhiệt hoá hơi riêng của nước trong bình.

I.10. Nếu thí nghiệm trong Bài I.9 không đóng nắp bình thì thời gian của toàn bộ quá trình sẽ tăng lên do:

- A. Đậy nắp bình lại làm nhiệt độ trong bình cao hơn nên nhiệt lượng truyền qua vỏ bình sẽ cao hơn.
- B. Đậy nắp bình lại sẽ làm giảm hao phí của quá trình hoá hơi.
- C. Đậy nắp bình lại làm nhiệt độ trong bình cao hơn nên nhiệt lượng nhận được của nước trong bình sẽ thấp hơn.
- D. Đậy nắp bình lại làm cho hơi nước thoát ra ngoài khó hơn nên việc hoá hơi cũng gặp khó khăn hơn.

I.11. Đun sôi nước như Bài I.8 đến khi nước trong bình chỉ còn khoảng một nửa thì người ta đổ thêm 0,5 lít nước vẫn được sử dụng làm nước đá (tương đương 0,5 kg nước) ở nhiệt độ 25°C vào bình rồi đậy nắp lại và không thay đổi công suất đun. Vẫn coi hiệu suất đun nước bằng 88% thì sau bao lâu nước trong bình sẽ sôi trở lại?

CHƯƠNG II

KHÍ LÝ TƯỞNG

BÀI 8

MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

8.1. Tính chất nào sau đây **không** phải của chất ở thể khí?

- A. Khối lượng riêng rất nhỏ so với khi ở thể lỏng và rắn.
- B. Hình dạng thay đổi theo bình chứa.
- C. Gây áp suất lên thành bình chứa theo mọi hướng.
- D. Các phân tử chuyển động hỗn loạn không ngừng và luôn tương tác với nhau.

8.2. Tính chất nào sau đây **không** phải của phân tử khí lý tưởng?

- A. Chuyển động hỗn loạn không ngừng.
- B. Quỹ đạo chuyển động gồm những đoạn thẳng.
- C. Khi va chạm với nhau thì động năng không được bảo toàn.
- D. Được coi là các chất điểm.

8.3. Đối với khí lý tưởng, có thể bỏ qua đại lượng nào sau đây?

- A. Khối lượng của phân tử.
- B. Tốc độ chuyển động của phân tử.
- C. Kích thước của phân tử.
- D. Cả ba đại lượng trên.

8.4. Phân tử khí lý tưởng có

- A. động năng bằng 0.
- B. thế năng bằng 0.
- C. động lượng bằng 0.
- D. khối lượng bằng 0.

- 8.5. Tại sao có thể dùng các định luật cơ học Newton đã học ở lớp 10 vào việc mô tả và xác định các định luật của chất khí lí tưởng?
- 8.6. Ở cùng một nhiệt độ, các loại phân tử khí khác nhau trong không khí có chuyển động với cùng một tốc độ không? Tại sao?
- 8.7. Một phân tử oxygen chuyển động trong một bình chứa hình cầu đường kính 0,10 m với tốc độ 400 m/s. Hãy ước tính số va chạm của phân tử này với thành bình trong mỗi giây. Coi tốc độ của phân tử là không đổi và phân tử không va chạm với các phân tử khác.
- 8.8. Phương pháp mô hình và mô hình động học phân tử chất khí.

Đoạn văn sau đây tóm tắt phần trình bày về phương pháp mô hình trong SGK Vật lí 10 và giới thiệu tác dụng của phương pháp này:

Đây là phương pháp dùng mô hình để tìm hiểu các tính chất của vật thật. Các mô hình thường dùng là:

- Mô hình vật chất. Ví dụ, quả địa cầu là mô hình vật chất thu nhỏ của Trái Đất; hệ Mặt Trời là mô hình vật chất phóng to của mẫu nguyên tử Rutherford,...*
- Mô hình lí thuyết. Ví dụ, chất điểm là mô hình lí thuyết của các vật có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng, tia sáng là mô hình lí thuyết dùng để mô tả đường truyền của ánh sáng.*
- Mô hình toán học. Ví dụ phương trình toán học $s = vt$ là mô hình toán học của chuyển động thẳng đều.*

Phương pháp mô hình không những có thể dùng để mô tả, giải thích các tính chất đã biết của vật thật mà còn có thể dùng để tiên đoán các tính chất chưa biết của vật thật.

Hãy dựa vào đoạn văn trên và các kiến thức đã học về chất khí để trả lời các câu hỏi sau:

1. Mô hình động học phân tử chất khí
 - A. là mô hình vật chất.
 - B. là mô hình lí thuyết.
 - C. là mô hình toán học.
 - D. có tính chất của tất cả các mô hình trên.

2. Nội dung câu nào dưới đây là đúng, sai?

Nội dung	Đánh giá	
	Đúng	Sai
a) Trong mô hình khí lí tưởng, các phân tử được coi là các chất điểm chuyển động hỗn loạn không ngừng là dựa trên thí nghiệm về chuyển động Brown trong chất khí và giá trị rất nhỏ của khối lượng riêng chất khí.		
b) Mô hình khí lí tưởng phản ánh đầy đủ và chính xác các tính chất và định luật về chất khí.		
c) Trong mô hình khí lí tưởng, người ta coi va chạm của các phân tử khí là đàn hồi vì ở trạng thái cân bằng nhiệt các phân tử vẫn không ngừng va chạm với nhau nhưng động năng trung bình của chúng không đổi tức nhiệt độ của khí không đổi.		

3. Hãy dựa vào mô hình động học phân tử chất khí để giải thích tại sao chất khí có thể gây áp suất lên thành bình chứa theo mọi hướng.

4. Hãy dựa vào mô hình động học phân tử chất khí để tiên đoán xem nếu giảm thể tích của bình chứa khí đi 2 lần thì áp suất chất khí tác dụng lên thành bình chứa sẽ tăng lên hoặc giảm đi bao nhiêu lần.

BÀI 9

ĐỊNH LUẬT BOYLE

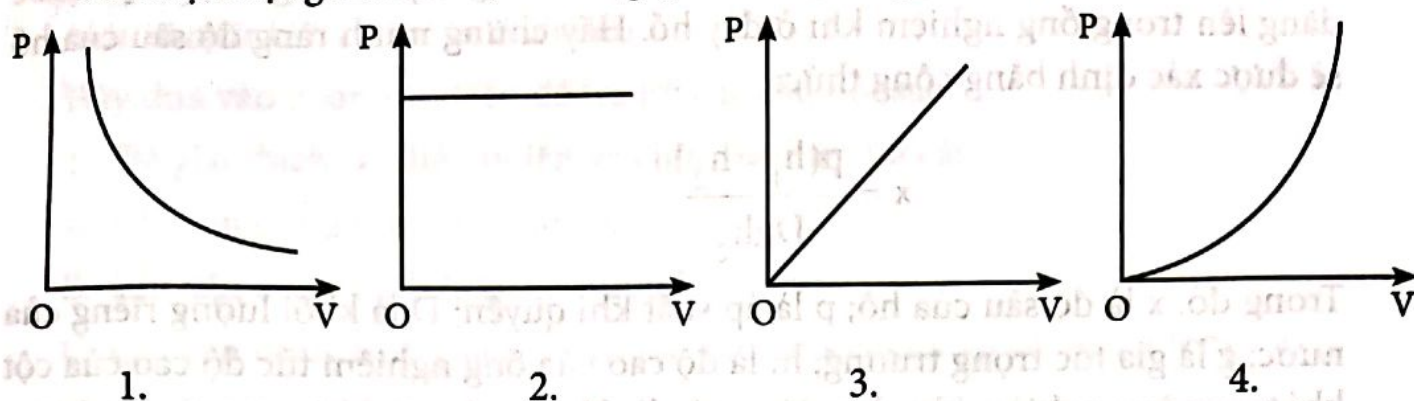
9.1. Quá trình nào sau đây là đẳng quá trình?

- A. Khí được đun nóng trong một bình kín.
- B. Khí trong một xi lanh được đun nóng đẩy pit-tông chuyển động.
- C. Không khí trong quả bóng bay được phơi ra nắng.
- D. Khí trong quả bóng thám không khi đang bay lên cao.

9.2. Hệ thức nào sau đây là của định luật Boyle?

- A. $p_1 V_2 = p_2 V_1$.
- B. $pV = \text{hằng số}$.
- C. $\frac{p}{V} = \text{hằng số}$.
- D. $\frac{V}{p} = \text{hằng số}$.

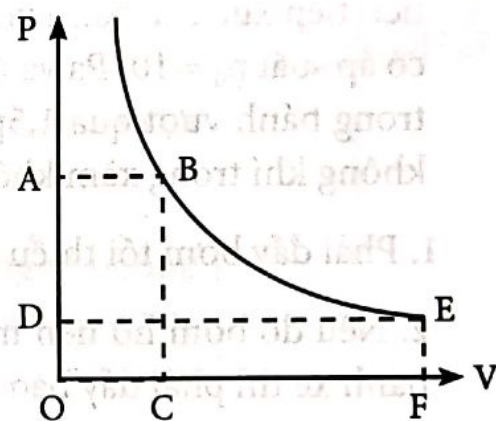
9.3. Đường biểu diễn nào sau đây biểu diễn mối liên hệ giữa thể tích V và áp suất p của một lượng khí xác định trong quá trình đẳng nhiệt?



Hình 9.1

- A. Chỉ đường 1. B. Đường 1, 2 và 3.
C. Đường 2, 3 và 4. D. Đường 1, 3 và 4.

9.4. Hình 9.2 là đồ thị biểu diễn đường đẳng nhiệt của một lượng khí lí tưởng. Sự so sánh nào sau đây giữa diện tích S_1 của hình chữ nhật OABC với diện tích S_2 của hình chữ nhật ODEF là đúng?



Hình 9.2

9.5. Hãy dùng các số liệu trong bảng ghi kết quả thí nghiệm về quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí không đổi ở hình bên để xác định mối quan hệ giữa áp suất và thể tích của lượng khí và vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ này.

Bảng ghi kết quả thí nghiệm về quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí không đổi

Thể tích (cm^3)	Áp suất (10^5 Pa)
20	1,00
10	2,00
40	0,50
30	0,67

9.6. Một xi lanh chứa $0,80 \text{ dm}^3$ khí nitrogen ở áp suất $1,2 \text{ atm}$. Dùng pit-tông nén chậm khí này để tăng áp suất của nó lên $3,2 \text{ atm}$. Coi quá trình là đẳng nhiệt.

- Tại sao phải nén chậm khí?
- Khi áp dụng biểu thức của định luật Boyle, có cần đổi đơn vị thể tích ra m^3 và đơn vị áp suất ra Pa không? Tại sao?
- Xác định thể tích cuối của khí.

- 9.7. Để xác định độ sâu của một hồ nước, một người đã dùng cách cắm ngược một ống nghiệm theo phương thẳng đứng rồi lặn xuống đáy hồ và ghi lại mực nước dâng lên trong ống nghiệm khi ở đáy hồ. Hãy chứng minh rằng độ sâu của hồ sẽ được xác định bằng công thức:

$$x = \frac{p(h_1 - h_2)}{Dgh_2}$$

Trong đó: x là độ sâu của hồ; p là áp suất khí quyển; D là khối lượng riêng của nước; g là gia tốc trọng trường; h_1 là độ cao của ống nghiệm tức độ cao của cột khí trong ống nghiệm khi chưa lặn và h_2 là độ cao của cột khí trong ống nghiệm khi ở đáy hồ.

- 9.8. Người ta dùng bơm có pit-tông diện tích 8 cm^2 và khoảng chạy 25 cm để bơm một bánh xe đạp sao cho khi áp lực của bánh lên mặt đường là 350 N thì diện tích tiếp xúc của bánh với mặt đường là 50 cm^2 . Ban đầu bánh chứa không khí có áp suất $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ và thể tích $V_0 = 1500 \text{ cm}^3$. Giả thiết khi áp suất không khí trong bánh vượt quá $1,5p_0$ thì thể tích trong của xăm là 2000 cm^3 và nhiệt độ không khí trong xăm không đổi.

1. Phải đẩy bơm tối thiểu bao nhiêu lần?

2. Nếu do bơm hờ nên mỗi lần đẩy bơm chỉ đưa được 100 cm^3 không khí vào bánh xe thì phải đẩy bao nhiêu lần.

- 9.9. Một xi lanh chứa khí có pit-tông có thể trượt không ma sát dọc theo xi lanh. Biết pit-tông có khối lượng m , diện tích S , khí có thể tích ban đầu V và áp suất khí quyển là p_0 . Xác định thể tích của khí khi xi lanh chuyển động theo phương thẳng đứng với gia tốc a . Coi nhiệt độ khí không đổi.

- 9.10. Một quan niệm khác về cơ chế nổi lên và chìm xuống của cá. Đoạn văn sau đây có nội dung dựa theo bài "Công dụng của bong bóng cá" trong sách Vật lý vui của Ia. I. Perelman (NXB Giáo Dục, năm 2010).

Quan niệm sau đây về cơ chế nổi lên và chìm xuống của cá đã được nhà khoa học Borelli người Italia nêu lên từ năm 1685. Muốn nổi lên, cá làm cho bong bóng trong bụng phồng lên để lực đẩy Archimede tác dụng lên cá trở thành lớn hơn trọng lượng cá. Ngược lại, muốn chìm xuống, cá làm cho bong bóng xẹp xuống để lực đẩy Archimede tác dụng lên cá trở thành nhỏ hơn trọng lượng cá.

Mọi người đều nghĩ quan niệm trên là đúng. Phải hơn 200 năm sau mới có người đưa ra một quan niệm khác về cơ chế này. Cá không thể chủ động làm thay đổi

thể tích của bong bóng cá vì khi giải phẫu bong bóng cá, người ta không thấy có mô cơ: Sự thay đổi thể tích của bong bóng cá do đó là tự động tuân theo các định luật về chất khí, cụ thể là định luật Boyle.

Hãy dựa vào đoạn văn trên để trả lời các câu hỏi sau:

1. Để giải thích cơ chế nổi lên và chìm xuống của cá:

- A. Chỉ cần dùng định luật Boyle.
- B. Chỉ cần dùng định luật Archimede.
- C. Chỉ cần dùng tính chất phụ thuộc vào độ sâu của áp suất chất lỏng.
- D. Cần sử dụng tất cả các nội dung trên.

2. Nội dung câu nào dưới đây là đúng, sai?

Nội dung	Đánh giá	
	Đúng	Sai
a) Bong bóng cá không có tác dụng gì trong việc làm cho cá nổi lên hoặc chìm xuống.		
b) Khi cá dùng vây và đuôi để bơi lên thì bong bóng cá phồng lên làm cho lực đẩy Archimede tác dụng lên cá tăng giúp cá bơi lên mạnh hơn. Khi cá dùng vây và đuôi để lặn xuống thì bong bóng cá xẹp xuống làm cho lực đẩy Archimede tác dụng lên cá giảm giúp cá lặn xuống mạnh hơn.		
c) Cá chủ động bơi lên hoặc lặn xuống được chủ yếu là nhờ lực của vây và đuôi. Bong bóng cá chỉ có tác dụng hỗ trợ thêm cho việc bơi lên hoặc lặn xuống của cá.		

3. Hãy dùng định luật Boyle để giải thích tại sao khi cá bơi lên thì bong bóng cá lại tự động phồng lên và ngược lại khi cá lặn xuống.

4. Hãy kể một hiện tượng thực tế chứng tỏ bong bóng cá phồng lên hay xẹp xuống là tự động tuân theo định luật Boyle.

BÀI 10

ĐỊNH LUẬT CHARLES

10.1. Biểu thức nào sau đây **không** phù hợp với nội dung của định luật Charles?

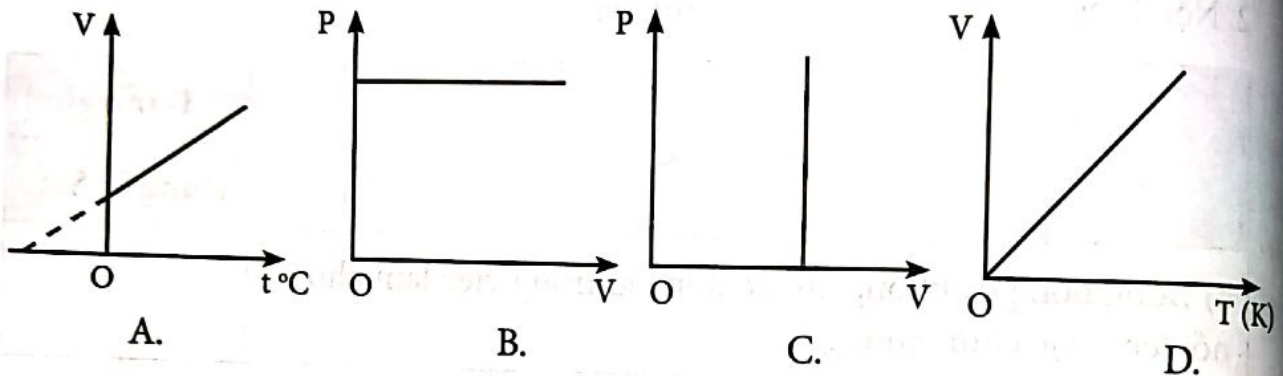
A. $\frac{V}{T} = \text{hằng số.}$

B. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}.$

C. $V = V_0 (1 + \alpha t).$

D. $V \sim \frac{1}{T}.$

10.2. Đồ thị nào sau đây **không** phù hợp với quá trình đẳng áp?



Hình 10.1

10.3. Trong hiện tượng nào sau đây có quá trình đẳng áp của một lượng khí xác định?

A. Thổi không khí vào một quả bóng bay.

B. Quả bóng bàn bị bẹp nhúng vào nước nóng, phồng lên như cũ.

C. Không khí trong một xi lanh đặt nằm ngang có áp suất bằng áp suất khí quyển bên ngoài, được đun nóng thì đẩy pit-tông chuyển động không ma sát trong xi lanh.

D. Không khí trong một xi lanh đặt thẳng đứng được đun nóng đẩy pit-tông chuyển động nhanh dần.

10.4. Nội dung của câu nào sau đây **không** phù hợp với định luật Charles?

A. Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí xác định tỉ lệ với nhiệt độ tuyệt đối.

B. Hệ số nở đẳng áp của mọi chất khí đều bằng $\frac{1}{273}$.

C. Đường biểu diễn quá trình đẳng áp trong hệ toạ độ (V - T) là đường thẳng đi qua gốc toạ độ.

D. Trong quá trình đẳng áp, khi nhiệt độ tăng từ 20°C lên 40°C thì thể tích khí tăng lên gấp đôi.

- 10.5.** Hãy dùng các số liệu trong bảng ghi kết quả thí nghiệm về quá trình đẳng áp của một lượng khí không đổi trong bảng dưới đây để xác định mối quan hệ giữa thể tích và nhiệt độ Kelvin của lượng khí và vẽ đồ thị biểu diễn mối quan hệ này.

Bảng ghi kết quả thí nghiệm về quá trình đẳng áp của một lượng khí không đổi

Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	Thể tích (cm^3)
87	3,4
107	3,6
127	3,8
147	4,0

- 10.6.** Khi tăng nhiệt độ của một lượng khí từ 32°C lên 117°C và giữ áp suất khí không đổi thì thể tích khí tăng thêm 1,7 lít. Tính thể tích lượng khí trước và sau khi tăng nhiệt độ.

- 10.7.** Một xi lanh đặt nằm ngang chứa 100 cm^3 khí ở nhiệt độ 27°C , dưới áp suất bằng áp suất khí quyển bên ngoài. Người ta đun nóng bình lên đến 57°C cho xi lanh chuyển động gần như đều. Coi ma sát giữa xi lanh và pit-tông không đáng kể.

1. Tính thể tích khí trong xi lanh ở 57°C .
2. Vẽ đồ thị biểu diễn quá trình trên theo tọa độ ($V - T$) và ($p - V$).

- 10.8.** *Xung quanh hiện tượng quả bóng bàn bị bẹp được nhúng vào nước nóng thì phồng lên như cũ.*

Đây là một hiện tượng đơn giản mà ngay cả những người chưa từng chơi bóng bàn cũng biết. Tuy nhiên, khi có người sử dụng hiện tượng này làm ví dụ cho sự nở vì nhiệt của chất khí, cho định luật Charles (trước đây gọi là định luật Gay Lussac) thì có khá nhiều ý kiến khác nhau. Ý kiến chấp nhận cũng có, ý kiến chấp nhận nhưng đề nghị nói rõ thêm cũng có, ý kiến phản đối dữ dội vì coi đây là một sai lầm hoàn toàn cũng có,...

Em quan niệm thế nào về hiện tượng này? Hãy nhớ lại những kiến thức đã học về chất khí để trả lời các câu hỏi sau đây nhằm thể hiện quan điểm của mình về hiện tượng gây tranh cãi trên.

1. Hiện tượng quả bóng bàn bị bẹp được nhúng vào nước thì phồng lên như cũ liên quan đến đẳng quá trình nào của chất khí?
 - A. Vì trong hiện tượng này, thể tích khí tăng theo nhiệt độ nên liên quan đến quá trình đẳng áp.
 - B. Vì trong hiện tượng này, áp suất khí tăng theo nhiệt độ nên liên quan đến quá trình đẳng tích.

C. Vì trong hiện tượng này có sự thay đổi thể tích và áp suất nên liên quan đến quá trình đẳng nhiệt.

D. Hiện tượng này không phải là một đẳng quá trình.

2. Nội dung câu nào dưới đây là đúng, sai?

Nội dung	Đánh giá	
	Đúng	Sai
a) Định luật Charles là định luật về quá trình biến đổi thể tích của một lượng khí theo nhiệt độ khi áp suất không đổi. Do đó không thể áp dụng định luật này cho chất khí trong quả bóng bàn bẹp nhúng vào nước nóng, phồng lên như cũ.		
b) Cả 3 thông số trạng thái p , V và T của lượng khí trong quả bóng bàn ở hiện tượng nêu trên đều thay đổi. Đây là trường hợp mà chúng ta chưa đề cập tới cả trong bài học này lẫn các bài học trước đây về chất khí.		

3. Tại sao quá trình biến đổi trạng thái của không khí trong quả bóng bị xẹp khi được nhúng vào nước nóng không phải là quá trình đẳng áp?

4. Hãy nghĩ ra một phương án thí nghiệm đơn giản để chứng tỏ, nếu coi quá trình biến đổi trạng thái của không khí trong quả bóng bàn bị xẹp khi được nhúng vào nước nóng phồng lên như cũ là quá trình nở vì nhiệt và dùng định luật Charles để xác định nhiệt độ của nước có thể làm cho không khí trong quả bóng dần nở lấy lại thể tích cũ, thì kết quả tìm được sẽ *không đúng với thực tế*.

BÀI 11

PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI CỦA KHÍ LÝ TƯỞNG

11.1. Trong hiện tượng nào sau đây cả ba thông số trạng thái của một lượng khí đều thay đổi?

A. Không khí bị đun nóng trong một bình kín.

B. Không khí bên trong quả bóng bàn bị bẹp được nhúng vào nước phồng lên như cũ.

C. Không khí trong một quả bóng bay bị em bé bóp bẹp.

D. Cả ba hiện tượng trên.

11.2. Biểu thức nào sau đây phù hợp với phương trình trạng thái của khí lí tưởng?

A. $\frac{p}{V} = \text{hằng số.}$

B. $pV \sim \frac{1}{T}.$

C. $pV = nRT.$

D. $pV \sim \frac{1}{t}.$

11.3. Phương trình nào sau đây **không** phải là phương trình Clapeyron?

A. $\frac{pV}{T} = nR.$

B. $pV = \frac{m}{M}RT.$

C. $\frac{pV}{T} = \text{hằng số.}$

D. $pV = nRT.$

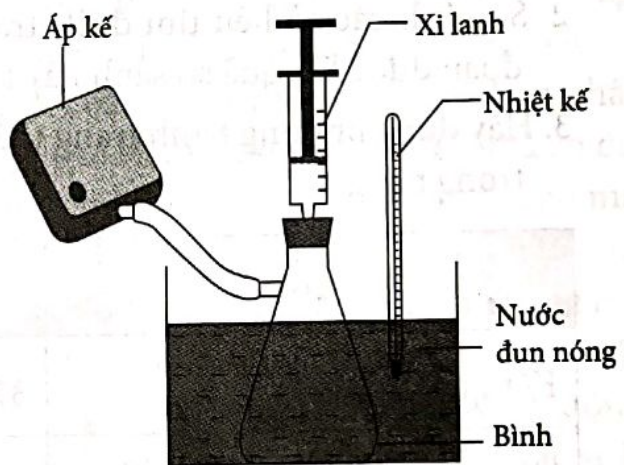
11.4. Nên dùng phương trình Clapeyron để xác định các thông số trạng thái của chất khí trong trường hợp nào sau đây? Tại sao?

a) Khí trong quả bóng thám không đang bay lên cao.

b) Không khí trong quả bóng bàn bị bẹp được nhúng vào nước nóng.

c) Khí trong bọt khí đang nổi lên trong một ấm đun nước khi nước sắp sôi.

11.5. Hãy chứng tỏ rằng với dụng cụ vẽ ở Hình 11.1, người ta có thể làm thí nghiệm kiểm chứng phương trình trạng thái của một lượng khí không đổi: $\frac{pV}{T} = \text{hằng số.}$



Hình 11.1

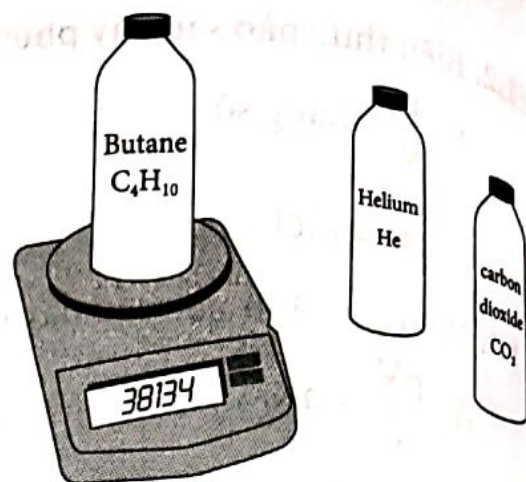
11.6. Trong SGK Vật lí của một số nước, phương trình trạng thái của khí lí tưởng được xây dựng từ phương trình của quá trình đẳng nhiệt và phương trình của quá trình đẳng tích.

1. Hãy dùng cách trên để xây dựng phương trình trạng thái của khí lí tưởng.

2. Theo em thì cách này có thể có những ưu điểm nào, nhược điểm nào so với cách dùng trong SGK của chúng ta.

11.7. Xác định khối lượng riêng của không khí trên đỉnh Fansipan cao 3 140 m trong dãy Hoàng Liên Sơn, biết mỗi khi lên cao 10 m thì áp suất khí quyển giảm 1 mmHg và nhiệt độ trên đỉnh núi này là 2 °C. Biết khối lượng riêng ở điều kiện chuẩn (0 °C và 760 mmHg) của khí quyển là 1,29 kg/m³.

11.8. Một bạn bơm một quả bóng bay bằng khí He. Sau khi bơm 0,25 mol khí ở nhiệt độ 298 K vào bóng thì áp suất khí trong bóng là $1,20 \cdot 10^5$ Pa. Hỏi bóng có bị vỡ không nếu bơm thêm 0,15 mol He ở cùng nhiệt độ trên vào bóng? Biết vỏ bóng chỉ chịu được áp suất tối đa là $1,50 \cdot 10^5$ Pa, sau khi bơm 0,25 mol khí, thể tích của bóng không tăng khi tiếp tục bơm thêm khí vào bóng.



Hình 11.2

11.9. Có ba chai thuỷ tinh giống nhau (khối lượng và dung tích bằng nhau) đựng các chất khí khác nhau (He, C_4H_{10} , CO_2) ở cùng nhiệt độ $20^\circ C$ và áp suất $1,913 \cdot 10^5$ Pa. Các chai đựng khí được cân bằng cân điện tử. Kết quả cân được ghi trong hàng thứ 2 bảng dưới.

1. Tính các giá trị còn trống trong bảng, biết khối lượng của chai khi chưa chứa khí là 378,68 g.
2. So sánh các số liệu tìm được trong hàng cuối. Có phải chúng ta có thể dự đoán được kết quả so sánh này không? Tại sao?
3. Hãy dùng phương trình trạng thái của khí lí tưởng để tìm lại các giá trị của n trong bảng.

Khí	He	C_4H_{10}	CO_2
Kết quả cân (g)	378,86	381,34	380,70
Khối lượng khí m (g)			
Khối lượng mol M (g/mol)			
Số mol n			

11.10. Một tàu ngầm dùng để nghiên cứu biển đang lặn ở độ sâu 100 m. Người ta mở một bình dung tích 60 lít chứa khí ở áp suất 10^7 Pa và nhiệt độ $27^\circ C$ để đẩy nước ra khỏi thùng chứa nước ở giữa hai lớp vỏ của tàu làm cho tàu nổi lên. Sau khi dẫn nở, nhiệt độ của khí là $3^\circ C$. Tính thể tích nước bị đẩy ra khỏi tàu. Coi khối lượng riêng của nước biển là 1000 kg/m^3 ; gia tốc trọng trường là $9,81 \text{ m/s}^2$, áp suất khí quyển là $1,013 \cdot 10^5$ Pa.

11.11. Người ta bơm 10 m^3 không khí nóng ở nhiệt độ $T = 300 \text{ K}$ vào một khinh khí cầu. Nhiệt độ và áp suất của khí quyển lúc này là $T_0 = 279 \text{ K}$ và $p_0 = 1,00 \text{ bar}$. Khối lượng khí cầu là 240 kg . Khi đó, khinh khí cầu chưa thể bay lên được.

a) Tính lượng không khí chứa trong khinh khí cầu. Biết muốn khí cầu bay lên chỉ cần tăng nhiệt độ của không khí trong khí cầu mà không cần bơm thêm không khí vào hoặc lấy bớt không khí ra. Coi đây là quá trình đẳng áp; nhiệt dung riêng đẳng áp của không khí là $c_{mp} = 7 \frac{R}{2}$; hằng số khí lí tưởng $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$ và khối lượng mol của không khí $M_A = 29 \text{ g/mol}$.

b) Tính thể tích của khí cầu để nó có thể bắt đầu bay lên.

c) Tính nhiệt lượng cần cung cấp cho khí cầu để đun nóng không khí.

(Trích đề thi Olympic Vật lí Thụy Sĩ 1996)

11.12. Về bóng thám không vô tuyến (Radiosonde)

Ngày nay, trong ngành khí tượng, người ta dùng bóng thám không vô tuyến có mang các thiết bị cảm biến khí tượng, thiết bị vô tuyến điện và định vị toàn cầu để thu thập và gửi về các trung tâm khí tượng ở mặt đất số liệu về nhiệt độ, áp suất, độ ẩm của khí quyển; tốc độ gió; tốc độ di chuyển của các đám mây,... Vỏ bóng được làm bằng cao su tự nhiên hoặc cao su tổng hợp từ hợp chất polychloroprene. Bóng được bơm khí H_2 hoặc He. Vỏ bóng trước khi thả có độ dày khoảng $0,051 \text{ mm}$ và chỉ giảm xuống còn khoảng $0,0025 \text{ mm}$ ở độ cao mà bóng bị vỡ. Tùy loại bóng mà khi bắt đầu thả, bóng có thể có đường kính từ 1 m đến 2 m , đến khi đạt độ cao trên 30 km thì đường kính của bóng có thể tăng lên gấp 3 lần. Bóng có thể bay lên độ cao tới 40 km , chịu được nhiệt độ tới -95°C và thường tồn tại trên cao trong khoảng từ 1 giờ đến 3 giờ trước khi vỡ, tự động mở dù rơi xuống. Mặc dù bóng có gắn thiết bị định vị toàn cầu nhưng xác suất để tìm lại các thiết bị của bóng còn nguyên vẹn là rất nhỏ.

1. Bóng thám không chỉ có thể bay lên được trong điều kiện nào sau đây? Hãy tìm phương án trả lời chính xác nhất.

A. Khi khối lượng riêng của bóng nhỏ hơn khối lượng riêng của không khí bên ngoài.

B. Khi khối lượng riêng của khí dùng để bơm bóng nhỏ hơn khối lượng riêng của không khí bên ngoài.

C. Khi áp suất do chuyển động nhiệt của các phân tử khí trong vỏ bóng nhỏ hơn áp suất khí quyển bên ngoài.

D. Khi áp suất do chuyển động nhiệt của các phân tử khí trong vỏ bóng lớn hơn áp suất khí quyển bên ngoài.

2. Nội dung câu nào dưới đây là đúng, sai?

Nội dung	Đánh giá	
	Đúng	Sai
a) Bóng thám không chỉ có thể bay lên được khi lực đẩy Archimede của không khí xung quanh tác dụng lên bóng lớn hơn trọng lượng bóng.		
b) Người ta thường dùng cao su tự nhiên, ít khi dùng cao su tổng hợp để làm bóng mặc dù nó đắt hơn chỉ vì lí do bảo vệ môi trường.		
c) Để xác định các thông số trạng thái của khí trong bóng khi bóng đang bay lên không thể dùng phương trình trạng thái của khí lí tưởng $\frac{pV}{T} = \text{hằng số}$.		

3. Khi bóng đang bay lên, khí trong bóng có tuân theo định luật Boyle không?
Tại sao?

4. Giải thích tại sao càng bay lên cao thì thể tích của bóng càng tăng và đến độ cao nhất định nào đó thì bóng sẽ bị vỡ.

BÀI 12

ÁP SUẤT KHÍ THEO MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ. QUAN HỆ GIỮA ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ VÀ NHIỆT ĐỘ

12.1. Công thức nào sau đây không biểu diễn mối quan hệ giữa áp suất chất khí dụng lên thành bình và động năng trung bình của các phân tử khí?

A. $p = \frac{2}{3} \frac{N}{V} \bar{E}_d$.

B. $p = \frac{2}{3} \frac{N}{V} m \bar{v}^2$.

C. $p = \frac{1}{3} \frac{N}{V} m \bar{v}^2$.

D. $pV = \frac{2}{3} N \bar{E}_d$.

12.2. Từ các công thức tính áp suất chất khí trong Bài 12 SGK Vật lí 12 có thể nói áp suất chất khí là một đại lượng thống kê vì:

- A. Công thức chỉ áp dụng được cho một tập hợp vô cùng lớn các phân tử khí.
- B. Công thức cho thấy áp suất phụ thuộc vào động năng trung bình của các phân tử khí.
- C. Công thức cho thấy áp suất chất khí không phụ thuộc vào tốc độ của từng phân tử.
- D. Tất cả các lí do kể trên.

12.3. Phát biểu nào sau đây **không** phù hợp với bản chất của mối quan hệ giữa động năng trung bình của phân tử và nhiệt độ?

- A. Động năng trung bình của các phân tử khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ.
- B. Động năng trung bình của các phân tử khí càng lớn thì nhiệt độ khí càng thấp.
- C. Nhiệt độ của khí càng cao thì động năng trung bình của các phân tử khí càng lớn.
- D. Nhiệt độ của khí tỉ lệ với động năng trung bình của các phân tử khí.

12.4. Công thức nào sau đây vừa thể hiện mối quan hệ toán học vừa thể hiện mối quan hệ vật lí giữa đại lượng nhiệt độ tuyệt đối của chất khí và động năng trung bình của các phân tử khí?

A. $\bar{E} = \frac{2}{3} kT$.

B. $T = \frac{2}{3k} \bar{E}_d$.

C. $\bar{E} = \frac{2}{3} \frac{R}{N_A} T$.

D. Cả 3 công thức trên.

12.5. Hãy cho biết mối liên hệ giữa động năng trung bình của chuyển động tịnh tiến của phân tử với nhiệt độ. Theo quan điểm của thuyết động học phân tử thì nhiệt độ là gì?

12.6. Ở nhiệt độ nào các phân tử khí helium có tốc độ trung bình của các phân tử hydrogen ở nhiệt độ 15 °C?

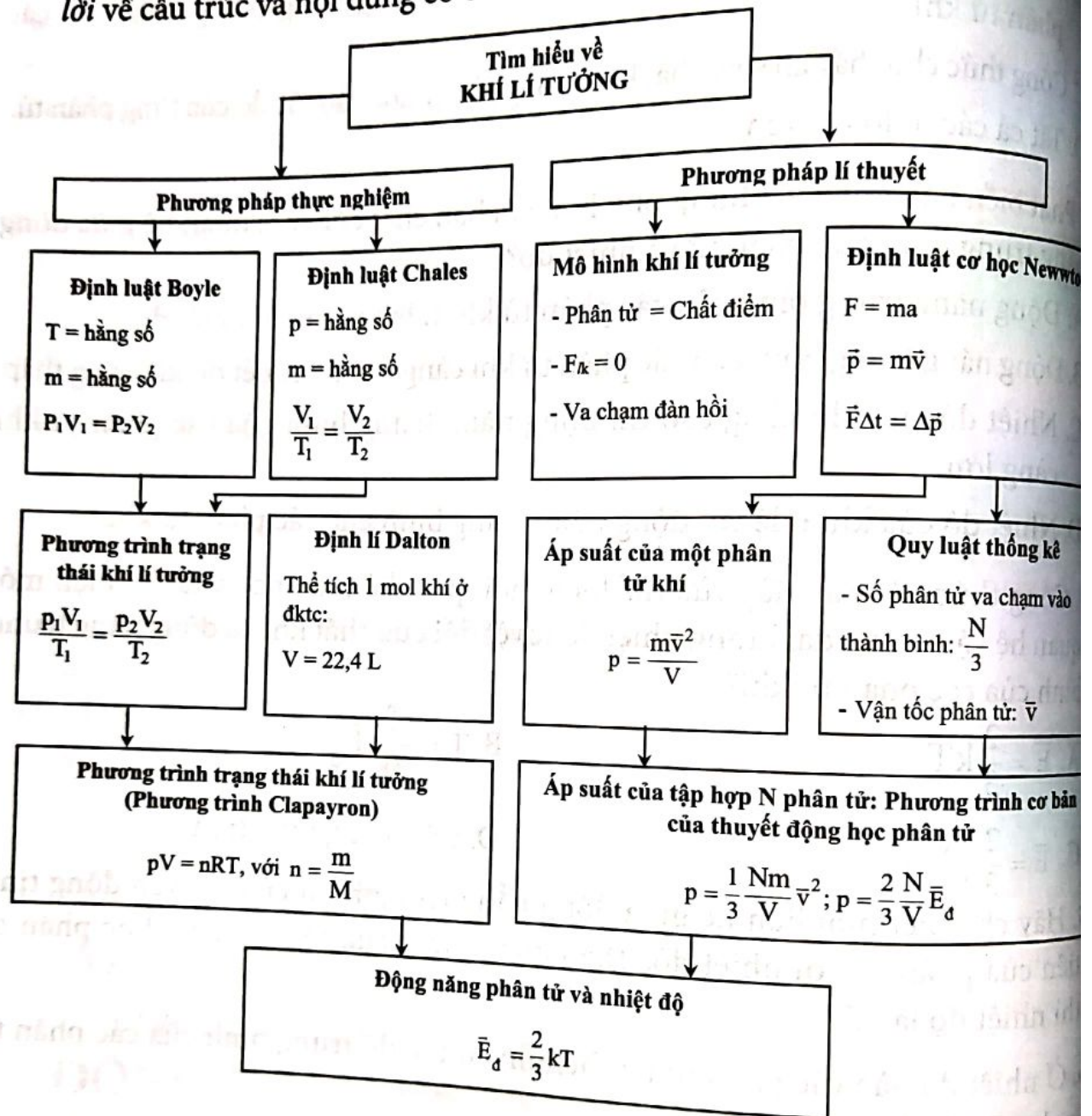
12.7. Hãy chứng minh rằng ở điều kiện chuẩn về áp suất và nhiệt độ thì mật độ phân tử của mọi khí đều có giá trị: $2,683 \cdot 10^{25}/m^3$.

12.8. Tính tốc độ toàn phương trung bình (gọi tắt là tốc độ trung bình) của không khí ở nhiệt độ 17 °C nếu coi không khí ở nhiệt độ này là một khí đồng nhất có khối lượng mol là 0,029 kg/mol.

12.9. Không khí gồm các phân tử oxygen có khối lượng mol 32 g/mol và phân tử nitrogen 28 g/mol. Tính động năng trung bình tịnh tiến của phân tử không khí ở 20 °C. Từ đó suy ra tốc độ trung bình của mỗi loại phân tử.

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG II

II.1. Hãy dựa vào sơ đồ kiến thức Chương II (Hình II.1) để trình bày tóm tắt lời về cấu trúc và nội dung cơ bản của Chương II.



Hình II.1

- II.2. Quan niệm nào sau đây của thuyết động học phân tử chất khí **không** làm các định luật về chất khí của thuyết này chỉ là các định luật gần đúng?
- Coi phân tử là hạt cơ bản.
 - Dùng các định luật cơ học Newton.
 - Bỏ qua thể tích riêng của các phân tử khí.
 - Coi các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng.

II.3. Biểu thức nào sau đây về chất khí **không** được rút ra từ thí nghiệm?

- A. $V = V_0(1 + \alpha\Delta t)$.
B. $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$.
C. $p = \frac{m}{V} \overline{v^2}$.
D. $pV = \text{hằng số}$.

II.4. Biểu thức nào sau đây về chất khí được xây dựng dựa trên thí nghiệm kết hợp với lý thuyết?

- A. $\frac{p}{T} = \text{hằng số}$.
B. $pV = nRT$.
C. $p = V_0(1 + \alpha\Delta t)$.
D. $\bar{E}_d = \frac{3}{2}kT$.

II.5. Bốn bình có dung tích giống nhau đựng các chất khí khác nhau ở cùng nhiệt độ. Bình nào chịu áp suất khí lớn nhất?

- A. Bình chứa 4 g khí hydrogen.
B. Bình chứa 22 g khí carbon dioxide.
C. Bình chứa 7 g khí nitrogen.
D. Bình chứa 4 g khí oxygen.

II.6. Một quả cầu có thể tích $0,1 \text{ m}^3$ làm bằng giấy có một lỗ hổng ở dưới để qua đó có thể làm nóng không khí trong quả cầu lên tới 340 K . Biết nhiệt độ của không khí bên ngoài quả cầu là 290 K và áp suất không khí bên trong và bên ngoài quả cầu là 100 kPa .

Vỏ quả cầu phải có khối lượng tối đa là bao nhiêu để quả cầu có thể bay lên? Coi không khí là khối khí đồng nhất có khối lượng riêng là $1,29 \text{ kg/m}^3$ ở điều kiện chuẩn.

II.7. Một khí cầu có thể tích 336 m^3 và khối lượng vỏ 84 kg được bơm không khí nóng tới áp suất bằng áp suất không khí bên ngoài. Không khí nóng phải có nhiệt độ bằng bao nhiêu để khí cầu có thể bắt đầu bay lên. Biết không khí bên ngoài có nhiệt độ 37°C , áp suất 1 atm và khối lượng mol là $29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$.

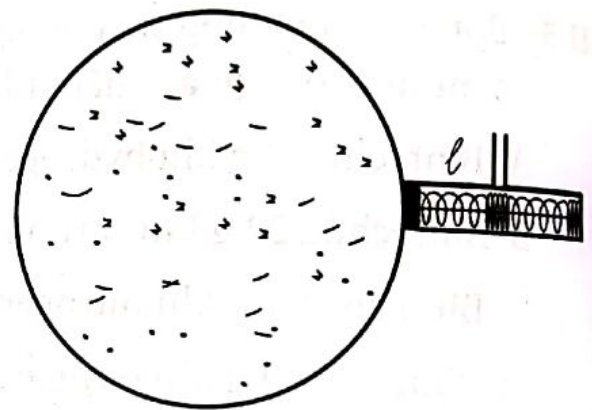
II.8. Một quả bóng thám không có dung tích không đổi 1200 lít . Vỏ bóng có khối lượng 1 kg . Bóng được bơm khí hydrogen ở áp suất bằng áp suất khí quyển tại mặt đất ($1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$) và nhiệt độ 27°C .

- a) Tính lực làm quả bóng rời khỏi mặt đất.
b) Bóng lên tới độ cao h thì dừng lại, tại đó nhiệt độ của khí quyển là 7°C . Tính áp suất của khí quyển tại độ cao này.

II.9. Một vận động viên leo núi cần hít vào 2 g không khí ở điều kiện chuẩn trong mỗi nhịp thở. Hỏi ở trên núi cao khi không khí có áp suất và nhiệt độ tương ứng là 79,8 kPa và 13 °C thì thể tích không khí người đó phải hít vào trong mỗi nhịp thở bằng bao nhiêu? Biết khối lượng riêng của không khí ở điều kiện chuẩn là 1,29 kg/m³ và coi khối lượng không khí hít vào trong mỗi nhịp thở là bằng nhau.

II.10. Một bình đựng 10 lít khí hydrogen ở áp suất 50 atm và nhiệt độ 7 °C. Do nắp bình không được vặn thật kín nên khi nhiệt độ của bình bị tăng thêm 10 °C thì tuy có một lượng khí thoát ra ngoài nhưng áp suất khí trong bình vẫn không đổi. Tính khối lượng khí thoát ra ngoài.

II.11. Một bình thể tích V chứa 1 mol khí lí tưởng Hình 13.2. Van bảo hiểm của bình là một xi lanh, thể tích không đáng kể so với thể tích bình, có pit-tông diện tích S , giữ bằng lò xo có độ cứng k . Khi nhiệt độ của khí là T_1 thì pit-tông ở cách lỗ thoát khí một khoảng l . Hỏi nhiệt độ của khí tăng tới nhiệt độ T_2 nào thì khí thoát ra ngoài? Biết lực đàn hồi của lò xo được xác định bằng công thức: $F_{dh} = k|\Delta l|$.



Hình 13.2

(Theo đề thi học sinh giỏi quốc gia năm 1986)

II.12. Khối lượng riêng của hỗn hợp khí nitrogen và hydrogen ở nhiệt độ $t = 37^\circ\text{C}$ và áp suất $p = 1,96 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ là $D = 0,30 \text{ kg/m}^3$. Hãy tìm mật độ phân tử η_1 và η_2 của hai khí trên. Biết khối lượng mol của nitrogen và hydrogen là: $M_1 = 0,028 \text{ kg/mol}$ và $M_2 = 0,002 \text{ kg/mol}$.

CHƯƠNG III

TỪ TRƯỜNG

BÀI 14

TỪ TRƯỜNG

- 14.1.** Tương tác từ **không** xảy ra trong trường hợp nào dưới đây?
- A. Một thanh nam châm và một dòng điện không đổi đặt gần nhau.
 - B. Hai thanh nam châm đặt gần nhau.
 - C. Một thanh nam châm và một thanh đồng đặt gần nhau.
 - D. Một thanh nam châm và một thanh sắt non đặt gần nhau.
- 14.2.** Xung quanh vật nào sau đây **không** có từ trường?
- A. Dòng điện không đổi.
 - B. Hạt mang điện chuyển động.
 - C. Hạt mang điện đứng yên.
 - D. Nam châm hình chữ U.
- 14.3.** Đặt một kim nam châm song song với dòng điện. Khi cho dòng điện chạy qua dây dẫn, ta thấy
- A. kim nam châm lệch một góc so với phương ban đầu.
 - B. kim nam châm đứng yên.
 - C. kim nam châm quay tròn xung quanh trục.
 - D. kim nam châm quay trái, quay phải liên tục.
- 14.4.** Khi nói về tương tác từ, điều nào sau đây đúng?
- A. Các cực cùng tên của nam châm thì hút nhau.
 - B. Hai dòng điện không đổi, đặt song song cùng chiều thì hút nhau.
 - C. Các cực khác tên của nam châm thì đẩy nhau.
 - D. Nếu cực bắc của một nam châm hút một thanh sắt thì cực nam của thanh nam châm đẩy thanh sắt.

14.5. Chỉ ra câu sai.

- A. Các đường mật sắt của từ phổ cho biết dạng của đường sức từ.
- B. Các đường sức từ của từ trường đều là những đường thẳng song song, cách đều nhau.
- C. Nói chung các đường sức điện thì không kín, còn các đường sức từ là những đường cong kín.
- D. Một hạt mang điện chuyển động theo quỹ đạo tròn trong từ trường thì quỹ đạo của nó là một đường sức từ của từ trường.

14.6. Có hai thanh kim loại bằng sắt, bề ngoài giống nhau. Khi đặt chúng gần nhau thì chúng hút nhau. Kết luận nào sau đây về hai thanh đó là đúng?

- A. Đó là hai thanh nam châm.
- B. Một thanh là nam châm, thanh còn lại là thanh sắt.
- C. Có thể là hai thanh nam châm, cũng có thể là hai thanh sắt.
- D. Có thể là hai thanh nam châm, cũng có thể là một thanh nam châm và một thanh sắt.

14.7. Từ trường của một nam châm thẳng giống từ trường được tạo bởi

- A. một dây dẫn thẳng có dòng điện chạy qua.
- B. một ống dây có dòng điện chạy qua.
- C. một nam châm hình chữ U.
- D. một vòng dây tròn có dòng điện chạy qua.

14.8. Các đường sức từ xung quanh dây dẫn thẳng có dòng điện không đổi chạy qua có dạng là

- A. những đường thẳng song song với dòng điện.
- B. những đường thẳng vuông góc với dòng điện.
- C. những vòng tròn đồng tâm với tâm nằm tại vị trí nơi dòng điện chạy qua.
- D. những đường xoắn ốc đồng trục với trục là dòng điện.

14.9. Từ phổ là

- A. hình ảnh của các đường mật sắt cho ta hình ảnh của các đường sức từ của từ trường.
- B. hình ảnh tương tác của hai nam châm với nhau.
- C. hình ảnh tương tác giữa dòng điện và nam châm.
- D. hình ảnh tương tác của hai dòng điện chạy trong hai dây dẫn thẳng song song.

14.10. Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Qua bất kì điểm nào trong từ trường, ta cũng có thể vẽ được một đường sức từ.
- B. Đường sức từ do nam châm thẳng tạo ra xung quanh nó là những đường thẳng.
- C. Đường sức từ mau hơn ở nơi có từ trường lớn, đường sức thưa hơn ở nơi có từ trường nhỏ hơn.
- D. Các đường sức từ là những đường cong kín.

14.11. Chỉ ra câu đúng, sai trong các câu sau.

Nhận xét	Đúng	Sai
Các đường magnet của từ phổ cho biết dạng của đường sức từ.		
Các đường sức từ của từ trường đều là những đường thẳng song song, cách đều nhau.		
Nói chung các đường sức điện là những đường cong kín, còn các đường sức từ là những đường cong không kín.		
Qua mỗi điểm trong không gian vẽ được vô số đường sức từ.		

14.12. Các tương tác sau đây, tương tác nào là tương tác từ?

Nhận xét	Đúng	Sai
Tương tác giữa hai nam châm.		
Tương tác giữa các điện tích đứng yên.		
Tương tác giữa hai dây dẫn mang dòng điện.		

14.13. Chỉ ra câu đúng, sai trong các câu sau.

Các đường sức từ là các đường cong vẽ trong không gian có từ trường sao cho

Nhận xét	Đúng	Sai
pháp tuyến tại mọi điểm trùng với phương của từ trường tại điểm đó.		
tiếp tuyến tại mọi điểm trùng với phương của từ trường tại điểm đó.		
pháp tuyến tại mỗi điểm tạo với phương của từ trường một góc không đổi.		
tiếp tuyến tại mọi điểm tạo với hướng của từ trường một góc không đổi.		

14.14. Nhận xét nào sau đây là **không** đúng khi nói về tương tác từ giữa các vật?

Nhận xét	Đúng	Sai
Dòng điện có thể tác dụng lực lên nam châm.		
Nam châm thẳng không thể tác dụng lực lên nam châm hình chữ U.		
Hai dòng điện có thể tương tác với nhau.		
Hai dòng điện không thể tương tác với nhau.		

14.15. Lựa chọn từ hoặc cụm từ cho trong ngoặc (dòng điện; nam châm; lực từ dòng điện) để điền vào chỗ trống.

Từ trường là trường lực gây ra bởi ... (1) ... hoặc ... (2) ..., là một dạng của vật chất tồn tại xung quanh dòng điện hoặc nam châm mà biểu hiện cụ thể là sự xuất hiện của ... (3) ... tác dụng lên một ... (4) ... hay một nam châm khác đặt trong nó.

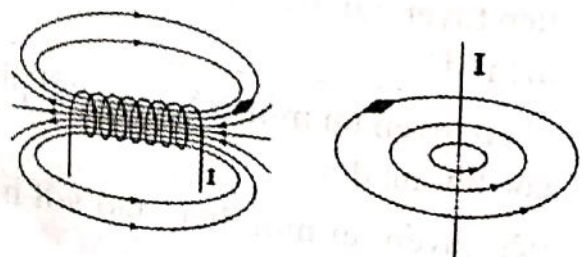
14.16. Lựa chọn từ hoặc cụm từ cho trong ngoặc (lực từ; kim nam châm; từ trường hạt mang điện) để điền vào chỗ trống.

Tính chất cơ bản của từ trường là nó gây ra ... (1) ... tác dụng lên một nam châm, một ... (2) ... chuyển động hay một ... (3) ... đặt trong nó. Nhờ tính chất này, người ta dùng ... (4) ..., gọi là nam châm thử để phát hiện sự tồn tại của ... (5)

14.17. Lựa chọn từ hoặc cụm từ cho trong ngoặc (phương; đường sức từ; từ trường; tiếp tuyến) để điền vào chỗ trống.

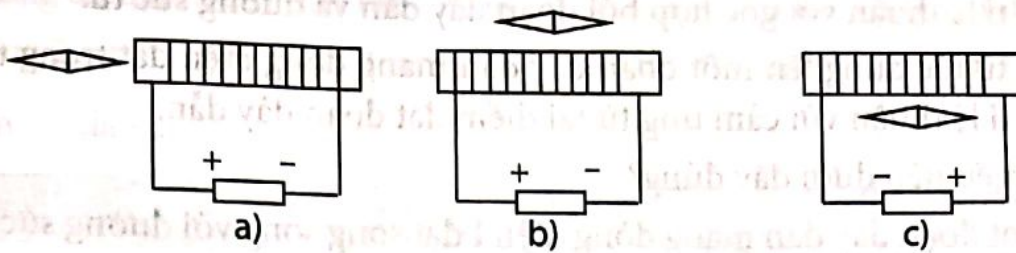
Đường sức từ là những đường vẽ ở trong không gian có ... (1) ... sao cho ... (2) ... với nó tại mỗi điểm trùng với ... (3) ... của vectơ cảm ứng từ tại điểm đó. Chiều của ... (4) ... là chiều của vectơ cảm ứng từ.

14.18. Xác định chiều dòng điện chạy qua dây dẫn và qua ống dây của Hình 14.1. Giải thích cách xác định.



Hình 14.1

14.19. Hãy xác định cực của các kim nam châm trong Hình 14.2.



Hình 14.2

BÀI 15

LỰC TỪ TÁC DỤNG LÊN DÂY DẪN MANG DÒNG ĐIỆN. CẢM ỨNG TỪ

15.1. Tìm phát biểu đúng trong các phát biểu sau.

Một dòng điện đặt vuông góc với đường sức từ trong từ trường, chiều của lực từ tác dụng vào dòng điện sẽ không thay đổi khi

- A. đổi chiều dòng điện ngược lại.
- B. đổi chiều cảm ứng từ ngược lại.
- C. đồng thời đổi chiều dòng điện và đổi chiều cảm ứng từ.
- D. quay dòng điện một góc 90° xung quanh đường sức từ.

15.2. Chỉ ra phát biểu sai.

- A. Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện có phương vuông góc với dòng điện.
- B. Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện có phương vuông góc với đường cảm ứng từ.
- C. Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện có phương vuông góc với mặt phẳng chứa dòng điện và đường cảm ứng từ.
- D. Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện có phương tiếp tuyến với các đường cảm ứng từ.

15.3. Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường đều tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện chạy qua đoạn dây dẫn.
- B. Lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường đều tỉ lệ thuận với chiều dài của đoạn dây dẫn.

- C. Lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường đều tỉ lệ thuận với góc hợp bởi đoạn dây dẫn và đường sức từ.
- D. Lực từ tác dụng lên một đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường đều tỉ lệ thuận với cảm ứng từ tại điểm đặt đoạn dây dẫn.

15.4. Phát biểu nào dưới đây đúng?

Cho một đoạn dây dẫn mang dòng điện I đặt song song với đường sức từ, chiều của dòng điện ngược chiều với chiều của đường sức từ.

- A. Lực từ luôn bằng không khi tăng cường độ dòng điện.
- B. Lực từ tăng khi tăng cường độ dòng điện.
- C. Lực từ giảm khi tăng cường độ dòng điện.
- D. Lực từ đổi chiều khi ta đổi chiều dòng điện.

15.5. Một đoạn dây dẫn dài $l = 0,8$ m đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vectơ cảm ứng từ một góc 60° . Biết dòng điện $I = 20$ A và dây dẫn chịu một lực là $F = 2 \cdot 10^{-2}$ N. Độ lớn của cảm ứng từ là

- A. $0,8 \cdot 10^{-3}$ T. B. 10^{-3} T. C. $1,4 \cdot 10^{-3}$ T. D. $1,6 \cdot 10^{-3}$ T.

15.6. Chọn phương án đúng.

Một đoạn dòng điện nằm song song với đường sức từ và có chiều ngược với chiều của đường sức từ. Gọi F là lực từ tác dụng lên đoạn dòng điện đó thì

- A. $F > 0$.
- B. $F < 0$.
- C. $F = 0$.
- D. Chưa kết luận được.

15.7. Một đoạn dây dẫn dài 2 cm nằm trong từ trường, dòng điện chạy qua có cường độ 1 A. Một nam châm tạo từ trường có cường độ cảm ứng từ 0,5 T và hợp với dây dẫn một góc 30° . Lực từ tác dụng lên dây dẫn có độ lớn là

- A. $10 \cdot 10^{-2}$ N.
- B. $0,5 \cdot 10^{-2}$ N.
- C. $1,0 \cdot 10^{-2}$ N.
- D. $50 \cdot 10^{-2}$ N.

15.8. Khi góc hợp bởi vectơ cảm ứng từ với đoạn dây dẫn có dòng điện là $\alpha = 90^\circ$ thì lực từ tác dụng có giá trị là 0,4 N. Nếu thay đổi góc α nhỏ dần đến 0° , thì lực tác dụng thay đổi như thế nào?

- A. Lực cũng giảm dần đến 0.
- B. Lực không đổi.
- C. Lực tăng lên đến 0,8 N.
- D. Lực giảm xuống 0,2 N.

15.9. Xét dây dẫn có chiều dài L , có dòng điện I chạy qua đặt tại điểm M trong từ trường, chịu tác dụng của lực điện từ F . Khi thay đổi L hoặc I thì F thay đổi nhưng tỉ số nào sau đây luôn không đổi?

- A. $\frac{FI}{2L}$.
- B. $\frac{FI}{2L}$.
- C. $\frac{LI}{F}$.
- D. $\frac{FI}{2IL}$.

15.10. Một đoạn dây dẫn đặt trong từ trường đều. Nếu chiều dài dây dẫn và cường độ dòng điện qua dây dẫn tăng 2 lần thì độ lớn lực từ tác dụng lên dây dẫn

- A. tăng 2 lần. B. giảm 2 lần. C. tăng 4 lần. D. không đổi.

15.11. Chỉ ra đáp án đúng, đáp án sai.

Nhận xét	Đúng	Sai
Nam châm tác dụng lên dòng điện thực chất là tương tác giữa từ trường của nam châm với các electron của dây điện.		
Nam châm tác dụng lên dòng điện thực chất là tương tác giữa từ trường của nam châm với từ trường do các electron chuyển động gây ra.		
Phương của lực từ trùng với phương của dòng điện.		
Lực từ tác dụng lên đoạn dòng điện có phương vuông góc với đoạn dây dẫn mang dòng điện và vuông góc với vectơ cảm ứng từ.		

15.12. Chỉ ra đáp án đúng, đáp án sai.

Biểu thức định nghĩa và đơn vị cảm ứng từ của từ trường là

Nhận xét	Đúng	Sai
$B = \frac{F}{IL} \text{ (T)}.$		
$B = \frac{FL}{I} \text{ (N.m)}.$		
$B = \frac{F}{IL} \left(\frac{N}{m.A} \right).$		
$B = \frac{IL}{F} \text{ (A)}.$		

15.13. Một dây dẫn có chiều dài $L = 1,2 \text{ m}$, được đặt trong từ trường đều có độ lớn $B = 5 \cdot 10^{-2} \text{ T}$. Cường độ dòng điện chạy trong dây dẫn có giá trị 3 A . Hãy xác định độ lớn của lực từ tác dụng lên dây dẫn trong các trường hợp sau đây:

- Dây dẫn đặt vuông góc với các đường sức từ.
- Dây dẫn đặt song song với các đường sức từ.
- Dây dẫn hợp với các đường sức từ một góc 45° .

- 15.14. Một đoạn dây dẫn dài 5 cm đặt trong từ trường đều và vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Dòng điện chạy qua dây có cường độ 0,75 A. Lực từ tác dụng lên đoạn dây đó là $3 \cdot 10^{-2}$ N. Tính độ lớn cảm ứng từ.
- 15.15. Một đoạn dây dẫn dài 10 cm đặt trong từ trường đều, hợp với vectơ cảm ứng từ một góc 30° . Dòng điện có cường độ 2 A chạy qua dây dẫn thì lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là $4 \cdot 10^{-2}$ N. Tính độ lớn của cảm ứng từ.
- 15.16. Một đoạn dây dẫn thẳng MN có chiều dài 6 cm, có cường độ dòng điện $I = 5$ A chạy qua đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,5$ T. Lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn $F = 7,5 \cdot 10^{-2}$ N. Tính góc α hợp bởi dây MN và vectơ cảm ứng từ.
- 15.17. Một đoạn dây dài L đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,5$ T hợp với đường cảm ứng từ một góc 30° . Dòng điện qua dây có cường độ 0,5 A, thì lực từ tác dụng lên đoạn dây là $4 \cdot 10^{-2}$ N. Tính chiều dài đoạn dây dẫn.
- 15.18. Một đoạn dây dẫn dài $L = 0,5$ m đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vectơ cảm ứng từ một góc 45° . Biết cảm ứng từ $B = 0,2$ T và dây dẫn chịu lực từ $F = 4 \cdot 10^{-2}$ N. Tính cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn.
- 15.19. Treo một đoạn dây dẫn có chiều dài $L = 5$ cm, khối lượng $m = 5$ g bằng hai dây mảnh, nhẹ sao cho dây dẫn nằm ngang. Biết cảm ứng từ của từ trường hướng thẳng đứng xuống dưới, có độ lớn $B = 0,5$ T và dòng điện chạy qua dây dẫn là $I = 2$ A. Lấy $g = 10$ m/s². Tính góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng.
- 15.20. Một đoạn dây dẫn thẳng MN có chiều dài $L = 6$ cm, có dòng điện cường độ $I = 5$ A chạy qua đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,5$ T. Lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn $F = 7,5 \cdot 10^{-2}$ N. Tính góc α hợp bởi dây MN và vectơ cảm ứng từ.

TỪ THÔNG. HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

16.1. Phát biểu nào sau đây về từ thông là **không** đúng?

- A. Từ thông là đại lượng vectơ, được xác định bằng số đường sức từ xuyên qua tiết diện của cuộn dây.
- B. Từ thông là đại lượng vô hướng, được sử dụng để diễn tả số đường sức từ xuyên qua diện tích S nào đó.
- C. Đơn vị của từ thông là vécbe, kí hiệu là Wb .
- D. Từ thông qua diện tích S nào đó bằng không khi vectơ pháp tuyến của diện tích S vuông góc với vectơ cảm ứng từ của từ trường.

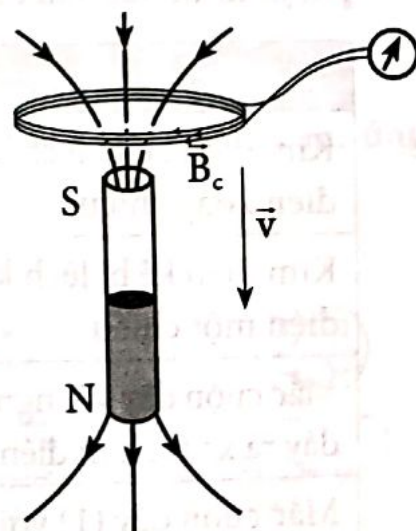
16.2. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về hiện tượng cảm ứng điện từ?

- A. Hiện tượng cảm ứng điện từ chỉ tồn tại trong khoảng thời gian có từ thông biến thiên.
- B. Khi có từ thông biến thiên qua cuộn dây dẫn thì luôn có dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây, ngay cả khi cuộn dây không kín.
- C. Hiện tượng cảm ứng điện từ không xảy ra trong khối vật dẫn, kể cả khi có từ thông biến thiên qua khối vật dẫn đó.
- D. Dòng điện cảm ứng chạy trong cuộn dây dẫn kín không gây ra tác dụng nhiệt đối với cuộn dây.

16.3. Cách nào sau đây **không** làm cho từ thông qua tiết diện vòng dây dẫn kín biến thiên?

- A. Quay vòng dây cắt ngang các đường cảm ứng từ của nam châm vĩnh cửu.
- B. Dịch chuyển nam châm sao cho các đường sức từ dịch chuyển song song với mặt phẳng khung dây.
- C. Đặt mặt phẳng cuộn dây cạnh nam châm điện xoay chiều.
- D. Cho nam châm vĩnh cửu rơi qua lòng cuộn dây.

16.4. Nối hai đầu cuộn dây dẫn kín với điện kế và cho chuyển động rơi tự do qua một nam châm (Hình 16.1). Biết cảm ứng từ, đường sức từ của nam châm được mô tả như hình vẽ và khi bắt đầu chuyển động, kim điện kế chỉ vạch số 0.

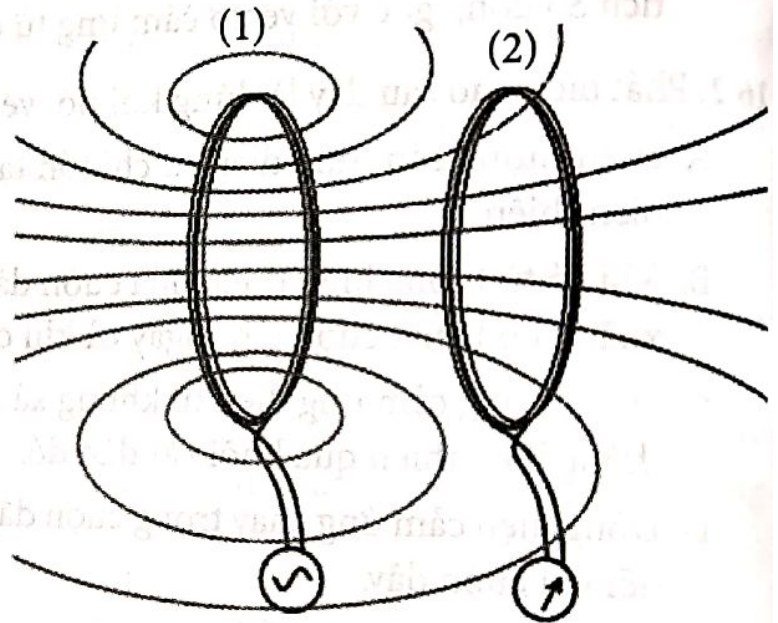


Hình 16.1

Nhận định nào sau đây là đúng hay sai?

Nhận định	Đúng	Sai
Cuộn dây rơi tự do nên kim điện kế không bị lệch khỏi vạch số 0 khi đi qua đầu trên của nam châm		
Thời điểm cuộn dây rơi đến giữa nam châm thì kim điện kế bị lệch xa nhất khỏi vạch số 0		
Thời điểm cuộn dây rơi ra khỏi đầu dưới của nam châm thì kim điện kế chỉ vạch số 0		
Chiều dòng điện cảm ứng xuất hiện tại thời điểm cuộn dây đi vào nam châm và cuộn dây đi ra khỏi nam châm là như nhau		

16.5. Đặt hai cuộn dây dẫn kín cạnh nhau như Hình 16.2. Một cuộn nối với nguồn điện. Một cuộn nối với điện kế, khi không có dòng điện chạy trong cuộn dây thì kim điện kế chỉ vạch số 0.

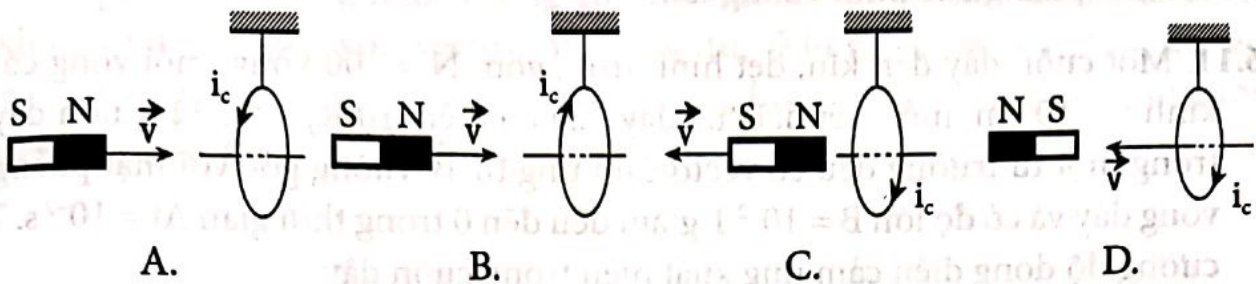


Hình 16.2

Nhận định nào sau đây là đúng hay sai?

Nhận định	Đúng	Sai
Kim điện kế bị lệch khỏi vạch số 0 khi nguồn điện là nguồn điện xoay chiều.		
Kim điện kế bị lệch khỏi vạch số 0 khi nguồn điện là nguồn điện một chiều.		
Mắc cuộn dây với nguồn điện một chiều và dịch chuyển cuộn dây ra xa thì kim điện kế vẫn không bị lệch khỏi vạch số 0.		
Mắc cuộn dây (1) với nguồn một chiều và dùng tay bóp bẹp cuộn dây (2) thì kim điện kế sẽ bị lệch khỏi vạch số 0.		

16.6. Trường hợp nào trong Hình 16.3 xác định đúng chiều dòng điện cảm ứng trong vòng dây dẫn kín?

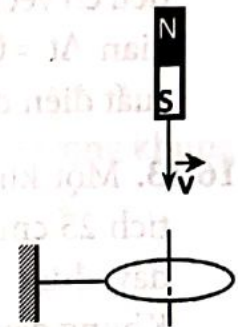


Hình 16.3

16.7. Khi cho nam châm rơi qua vòng dây như Hình 16.4.

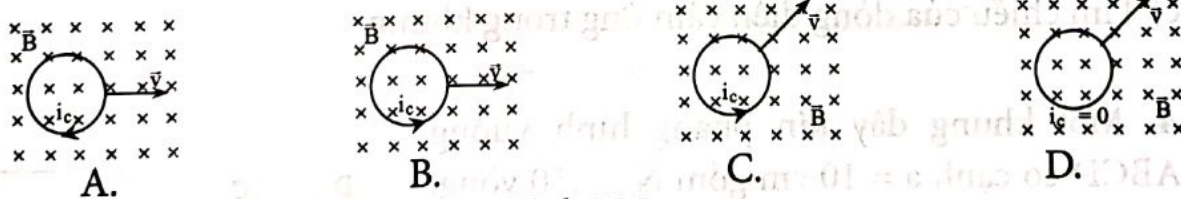
Nhận xét nào sau đây là đúng nếu nhìn vòng dây theo hướng từ dưới lên?

- A. Lúc đầu, dòng điện cảm ứng cùng chiều kim đồng hồ. Khi nam châm xuyên qua vòng dây, dòng điện cảm ứng đổi chiều ngược chiều kim đồng hồ.
- B. Lúc đầu, dòng điện cảm ứng ngược chiều kim đồng hồ. Khi nam châm xuyên qua vòng dây, dòng điện cảm ứng không đổi chiều.
- C. Không có dòng điện cảm ứng trong vòng dây khi nam châm đi vào hoặc đi ra khỏi vòng dây.
- D. Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong vòng dây luôn cùng chiều kim đồng hồ.



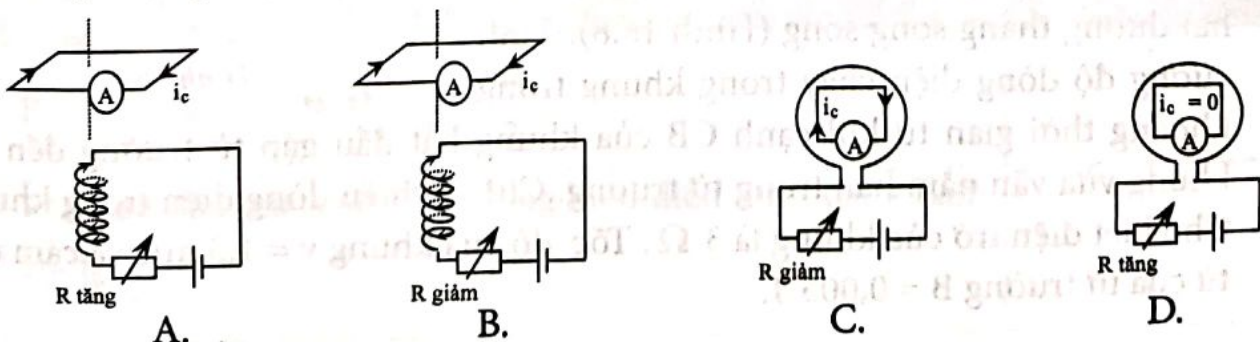
Hình 16.4

16.8. Trường hợp nào trong Hình 16.5 là đúng khi cho vòng dây tịnh tiến với vận tốc $\vec{v}$ trong từ trường đều?



Hình 16.5

16.9. Trường hợp nào trong Hình 16.6 xác định đúng chiều dòng điện cảm ứng trong khung dây dẫn?



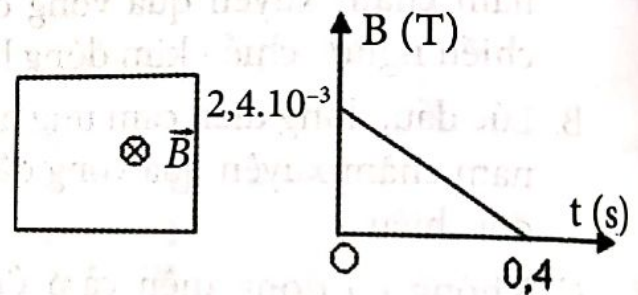
Hình 16.6

16.10. Một hình vuông cạnh 5 cm đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 8 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. Từ thông qua hình vuông đó bằng 10^{-6} Wb . Tính góc hợp bởi vectơ cảm ứng từ với mặt phẳng của hình vuông đó.

16.11. Một cuộn dây dẫn kín, dạng hình tròn, gồm $N = 100$ vòng, mỗi vòng có bán kính $r = 10 \text{ cm}$, mỗi mét dài của dây dẫn có điện trở $R_0 = 0,5 \Omega$. Cuộn dây đặt trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng các vòng dây và có độ lớn $B = 10^{-2} \text{ T}$ giảm đều đến 0 trong thời gian $\Delta t = 10^{-2} \text{ s}$. Tính cường độ dòng điện cảm ứng xuất hiện trong cuộn dây.

16.12. Một khung dây dẫn hình vuông, cạnh $a = 10 \text{ cm}$, đặt cố định trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung. Trong khoảng thời gian $\Delta t = 0,05 \text{ s}$, cho độ lớn của B tăng đều từ 0 đến $0,5 \text{ T}$. Xác định độ lớn của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung.

16.13. Một khung dây cứng, phẳng diện tích 25 cm^2 , gồm 10 vòng dây. Khung dây được đặt trong từ trường đều. Khung dây nằm trong mặt phẳng như Hình 16.7. Cảm ứng từ biến thiên theo thời gian theo đồ thị.



Hình 16.7

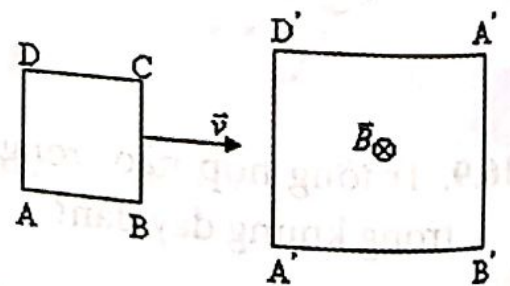
a) Tính độ biến thiên của từ thông qua khung dây kể từ lúc $t = 0$ đến $t = 0,4 \text{ s}$.

b) Xác định suất điện động cảm ứng trong khung.

c) Tìm chiều của dòng điện cảm ứng trong khung.

16.14. Một khung dây kín phẳng hình vuông ABCD có cạnh $a = 10 \text{ cm}$ gồm $N = 250$ vòng.

Khung chuyển động thẳng đều tiến lại khoảng không gian trong đó có từ trường. Trong khi chuyển động cạnh AB và DC luôn nằm trên hai đường thẳng song song (Hình 16.8). Tính cường độ dòng điện chạy trong khung trong khoảng thời gian từ khi cạnh CB của khung bắt đầu gặp từ trường đến khi



Hình 16.8

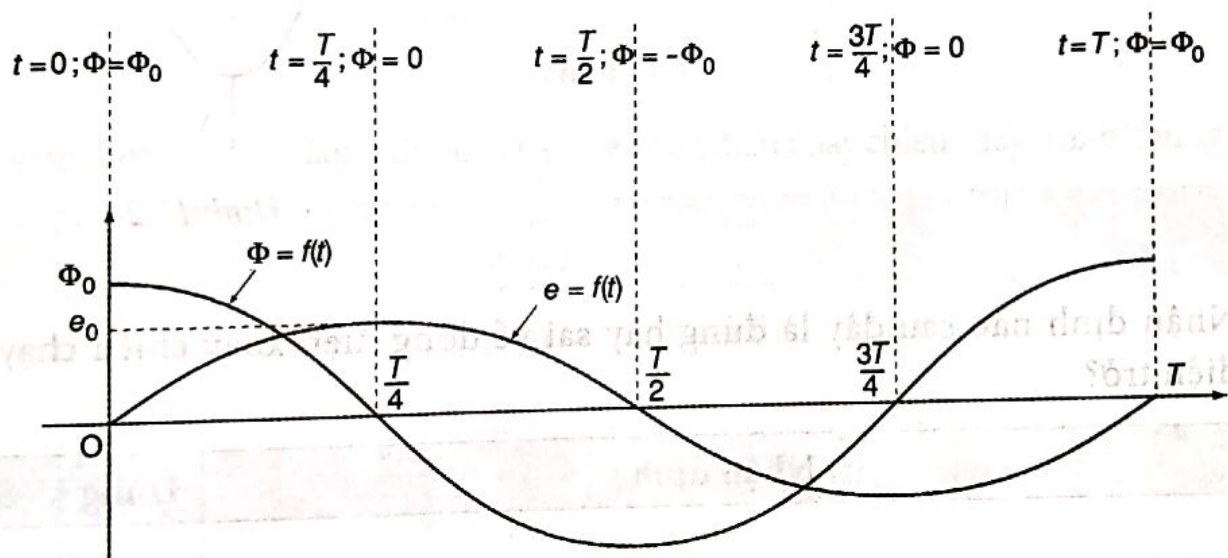
khung vừa vịn nằm hẳn trong từ trường. Chỉ rõ chiều dòng điện trong khung. Cho biết điện trở của khung là 3Ω . Tốc độ của khung $v = 1,5 \text{ m/s}$ và cảm ứng từ của từ trường $B = 0,005 \text{ T}$.

- 16.15. Một khung dây hình chữ nhật có các cạnh lần lượt là: $a = 10 \text{ cm}$; $b = 20 \text{ cm}$ gồm 50 vòng dây quay đều trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,5 \text{ T}$. Trục quay của khung nằm vuông góc với đường sức từ. Lúc đầu, mặt phẳng khung vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Khung quay với tốc độ góc $\omega = 100\pi \text{ (rad/s)}$. Tính suất điện động trung bình trong khung dây trong thời gian nó quay được 15° kể từ vị trí ban đầu.

BÀI 17

MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU

- 17.1. Đồ thị Hình 17.1 biểu diễn từ thông và suất điện động xoay chiều trong khung dây của một máy phát điện xoay chiều được mô tả như hình dưới đây.



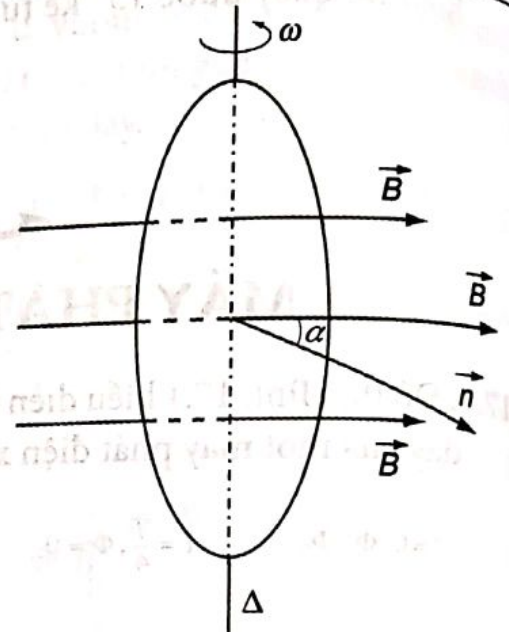
Hình 17.1

Nhận định nào sau đây là đúng hay sai về biểu thức của từ thông và suất điện động xoay chiều?

Nhận định	Đúng	Sai
Pha ban đầu của từ thông là $\frac{\pi}{2}$		
Pha ban đầu của suất điện động biểu diễn dưới dạng hàm sin là $\frac{\pi}{2}$		

Độ lệch pha giữa suất điện động và từ thông có độ lớn là $\frac{\pi}{2}$		
Tại những thời điểm từ thông có trị số bằng 0 thì giá trị của suất điện động là lớn nhất		

17.2. Một khung dây dẫn phẳng có N vòng, diện tích mỗi vòng là S, có thể quay đều với tần số góc ω quanh trục Δ như Hình 17.2. Biết tại thời điểm $t = 0$ thì góc $\alpha = 0$ và khung dây được nối với điện trở R thành mạch điện kín.

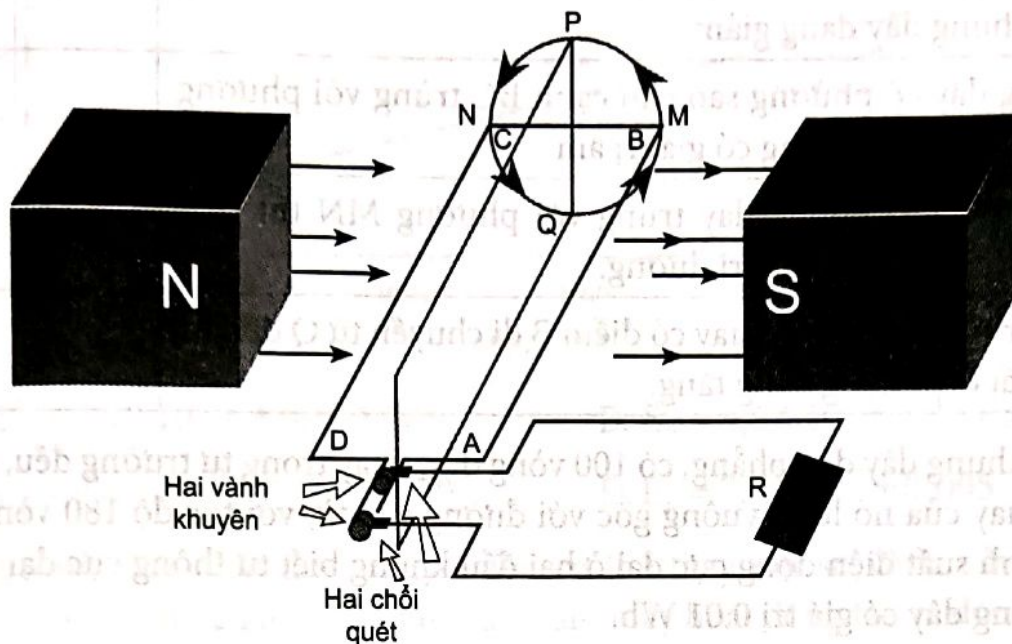


Hình 17.2

Nhận định nào sau đây là đúng hay sai về dòng điện xoay chiều chạy qua điện trở?

Nhận định	Đúng	Sai
Tần số dòng điện xoay chiều qua điện trở R là $f = \frac{\omega}{2\pi}$ (Hz)		
Suất điện động cảm ứng ở hai đầu khung dây có dạng là $e_c = \omega NBS \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ (V)		
Cường độ dòng điện cực đại qua điện trở R là $I_0 = \frac{\omega NBS}{R}$ (A)		
Độ lệch pha giữa điện áp đặt vào hai đầu điện trở và cường độ dòng điện qua điện trở là 0 (rad)		

17.3. Quan sát mô hình máy phát điện xoay chiều được mô tả như Hình 17.3. Biết khung dây ABCD quay theo chiều MPNQ trong từ trường đều.



Hình 17.3

Nhận định nào sau đây là đúng hay sai về dòng điện xoay chiều chạy trong khung dây?

Nhận định	Đúng	Sai
Vị trí của khung dây ABCD hiện tại có dòng điện chạy theo chiều từ A đến B		
Khi BC quay đến vị trí PQ thì chiều dòng điện chạy theo cạnh BC có hướng từ P đến Q		
Trong quá trình điểm B di chuyển từ M đến P thì cường độ dòng điện tức thời giảm		
Dòng điện đổi chiều khi BC có vị trí trùng với đường thẳng PQ		

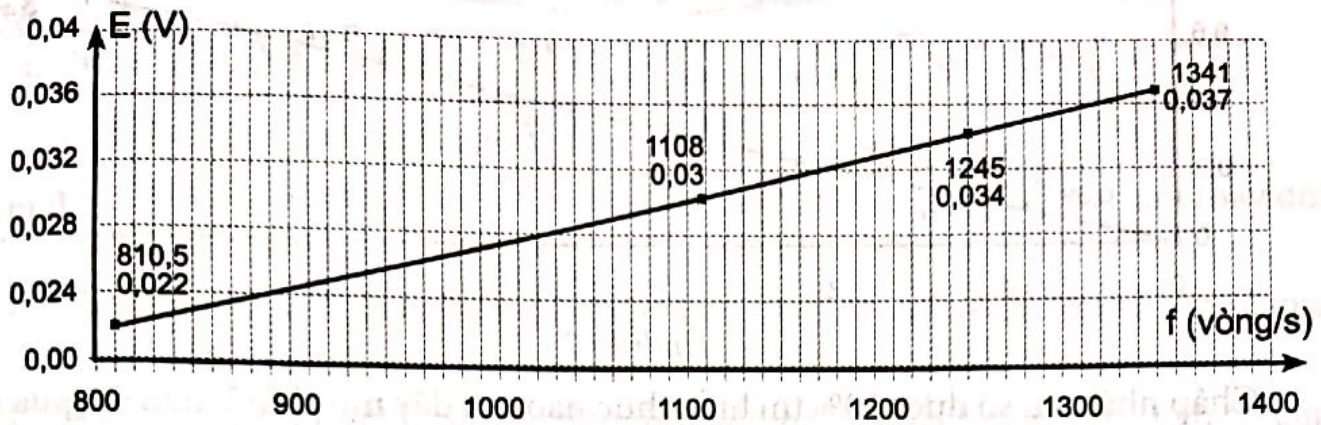
17.4. Quan sát mô hình máy phát điện xoay chiều được mô tả như Hình 17.3. Biết khung dây ABCD quay theo chiều MPNQ trong từ trường đều.

Nhận định nào sau đây là đúng hay sai về suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây? Biết suất điện động có giá trị cực đại ở vị trí của khung dây hiện tại.

Nhận định	Đúng	Sai
Quá trình điểm B di chuyển từ M đến P thì suất điện động trên khung dây đang giảm.		
Khung dây có phương sao cho cạnh BC trùng với phương PQ thì suất điện động có giá trị âm.		
Cạnh BC của khung dây trùng với phương MN thì suất điện động luôn có giá trị dương.		
Quá trình khung dây quay có điểm B di chuyển từ Q đến M thì suất điện động đang tăng.		

- 17.5. Một khung dây dẫn phẳng, có 100 vòng dây, quay trong từ trường đều, sao cho trục quay của nó luôn vuông góc với đường sức từ, với tốc độ 180 vòng/phút. Xác định suất điện động cực đại ở hai đầu khung biết từ thông cực đại gửi qua một vòng dây có giá trị 0,01 Wb.
- 17.6. Xác định khoảng thời gian liên tiếp giữa hai lần cường độ dòng điện xoay chiều trong gia đình Việt Nam bằng 0.
- 17.7. Một dòng điện xoay chiều có cường độ được biểu diễn như Hình 17.4. Xác định khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần cường độ dòng điện có giá trị bằng cường độ hiệu dụng của nó.
- 17.8. Nếu hiệu điện thế giữa hai đầu một đoạn mạch điện xoay chiều là $u = 310\sin 100\pi t$ (V) thì hiệu điện thế tức thời đạt giá trị 155 V tại thời điểm
- A. $\frac{1}{150}$ s. B. $\frac{1}{100}$ s. C. $\frac{1}{600}$ s. D. $\frac{1}{60}$ s.
- 17.9. Dòng điện xoay chiều qua đoạn mạch chỉ có điện trở thuần 10Ω , có giá trị cực đại $0,1\sqrt{2}$ A, công suất toả nhiệt của đoạn mạch là
- A. 0,1 W. B. 1,0 W. C. 0,5 W. D. 2 W.
- 17.10. Một máy phát điện xoay chiều có rôto là nam châm vĩnh cửu quay với tần số f (vòng/s) tạo ra trong cuộn dây trên stato một dòng điện hình sin. Mắc hai đầu cuộn dây với vôn kế để khảo sát suất điện động trong cuộn dây theo tần số quay của rôto. Kết quả được biểu diễn bằng đồ thị có trục tung là suất điện động E (V), trục hoành là tần số quay của rôto theo đơn vị vòng/s (Hình 17.5). Biết khi rôto không quay thì suất điện động hai đầu cuộn dây bằng 0, sai số của suất điện động là $\Delta E = \pm 0,005$ V. Biểu thức nào sau đây biểu diễn mối liên hệ của

suất điện động cực đại theo tần số quay của rôto?



Hình 17.5

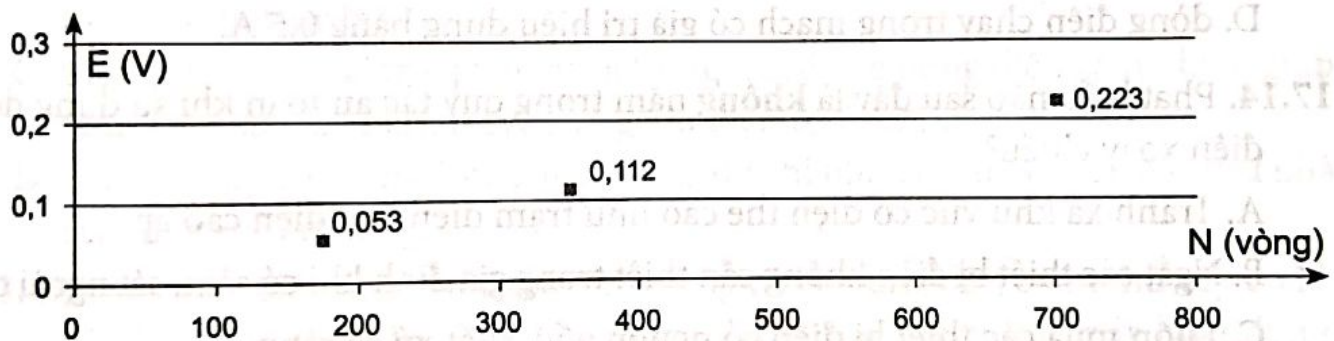
A. $E_0 = 3,90.10^{-5} f \pm 0,005$ (V).

B. $E_0 = 4,24.10^{-3} f \pm 0,005$ (V).

C. $E_0 = 3,01.10^{-3} f \pm 0,005$ (V).

D. $E_0 = 3,01.10^{-3} \pm 0,005$ (V).

- 17.11. Trong máy phát điện xoay chiều có thể thay đổi số vòng dây trên stato. Khi rôto là nam châm vĩnh cửu quay làm máy hoạt động tạo ra dòng điện xoay chiều hình sin trong cuộn dây. Suất điện động E (V) đo được ở hai đầu cuộn dây theo số vòng dây N của nó có đồ thị như Hình 17.6.



Hình 17.6

Biểu thức nào sau đây mô tả gần đúng mối liên hệ giữa suất điện động E của cuộn dây với số vòng dây N (vòng) của nó?

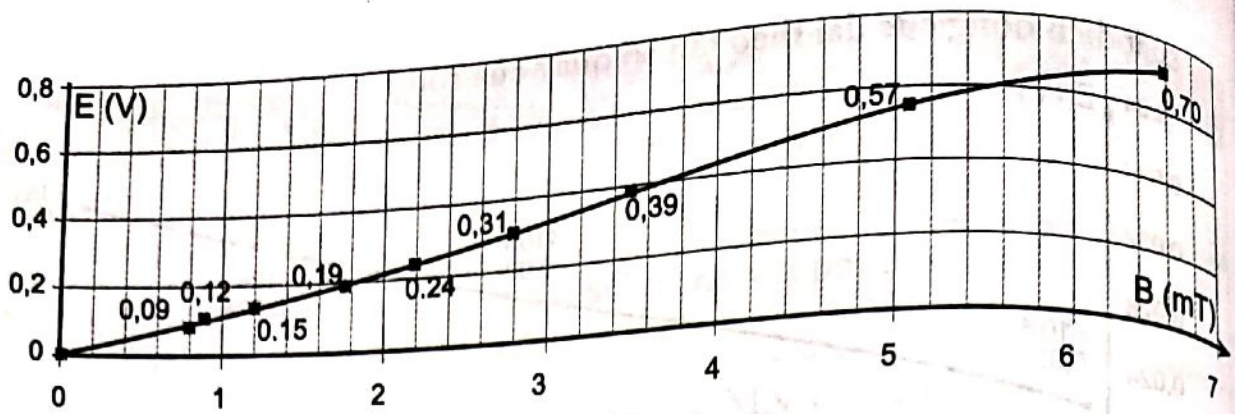
A. E (mV) = 53N.

B. E (V) = 0,466N.

C. E (mV) = 0,32N.

D. E (V) = 0,112N.

- 17.12. Máy phát điện xoay chiều có stato là nam châm điện có thể thay đổi được cường độ dòng điện qua nam châm. Rôto là cuộn dây có số vòng và tiết diện không thay đổi. Khi rôto quay ổn định, thay đổi cường độ dòng điện qua nam châm điện, dùng tesla kế đo cảm ứng từ B (mT) qua cuộn dây và dùng vôn kế đo suất điện động E (V) ở hai đầu cuộn dây. Kết quả được biểu diễn bởi đồ thị Hình 17.7.



Hình 17.7

Chấp nhận sai số dưới 10% thì biểu thức nào sau đây mô tả mối liên hệ giữa suất điện động E (mV) giữa hai đầu cuộn dây và cảm ứng từ B (mT)?

- A. $E = 110B$. B. $E = 0,7B$. C. $E = 0,09B$. D. $E = 240B$.

17.13. Một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở thuần với giá trị 200Ω . Đặt

hiệu điện thế $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch trên thì

- A. dòng điện chạy trong mạch có giá trị hiệu dụng bằng $\sqrt{2}$ A.
 B. dòng điện chạy trong mạch có tần số 100 Hz.
 C. công suất toả nhiệt trên điện trở bằng 200 W.
 D. dòng điện chạy trong mạch có giá trị hiệu dụng bằng 0,5 A.

17.14. Phát biểu nào sau đây là **không** nằm trong quy tắc an toàn khi sử dụng dòng điện xoay chiều?

- A. Tránh xa khu vực có điện thế cao như trạm điện, cột điện cao áp.
 B. Ngắt các thiết bị điện không cần thiết trong gia đình khi có sấm, sét ngoài trời.
 C. Luôn mua các thiết bị điện có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng.
 D. Lắp thiết bị đóng, ngắt điện ở vị trí dễ tiếp cận trong gia đình.

17.15. Nhận định nào sau đây là đúng khi nói về dòng điện xoay chiều?

- A. Dòng điện xoay chiều được sử dụng rộng rãi nhờ được sản xuất ở các nhà máy có công suất lớn.
 B. Dòng điện xoay chiều có điện áp lớn nên được sử dụng rộng rãi.
 C. Dòng điện xoay chiều được sử dụng rộng rãi nhờ ưu thế dễ truyền tải đi xa nhờ máy biến áp.
 D. Dòng điện xoay chiều được sử dụng rộng rãi nhờ có nhiều tác dụng hơn dòng điện một chiều.

ỨNG DỤNG HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

18.1. Nhận định nào sau đây là đúng khi nói về máy biến áp?

- A. Máy biến áp là thiết bị biến đổi điện áp xoay chiều nhưng không làm thay đổi tần số dòng điện.
- B. Máy biến áp là thiết bị biến đổi điện áp xoay chiều cả về độ lớn và tần số của dòng điện.
- C. Máy biến áp là thiết bị không tiêu thụ điện năng, chỉ chuyển hoá điện áp của dòng điện.
- D. Máy biến áp là thiết bị hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ có phần lõi sắt là nam châm vĩnh cửu.

18.2. Nhận định nào sau đây là **không** đúng khi nói về vai trò của máy biến áp trong truyền tải điện năng?

- A. Máy biến áp có vai trò quan trọng trong chuyển đổi dòng một chiều thành dòng xoay chiều giúp dòng điện xoay chiều được sử dụng rộng rãi hiện nay.
- B. Máy biến áp có vai trò lớn trong truyền tải điện năng đi xa, giúp giảm hao phí trên đường truyền.
- C. Máy biến áp có vai trò quan trọng trong truyền tải dòng điện xoay chiều giúp tăng điện áp trước khi truyền và giảm điện áp ở nơi sử dụng.
- D. Máy biến áp có vai trò lớn trong việc giảm chi phí truyền tải điện năng từ nhà máy đến nơi sử dụng.

18.3. Đối với máy biến áp lí tưởng, cuộn sơ cấp có N_1 vòng dây, cuộn thứ cấp có N_2 vòng dây. Cuộn thứ cấp nối với điện trở thành mạch kín, khi máy hoạt động, điện áp và cường độ dòng điện hiệu dụng ở cuộn sơ cấp và thứ cấp lần lượt là U_1 , I_1 và U_2 , I_2 . Mối liên hệ nào sau đây là sai?

- A. $\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$.
- B. $\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_2}{U_1}$.
- C. $\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2}$.
- D. $\frac{N_1}{U_1} = \frac{N_2}{U_2}$.

18.4. Để giảm bớt hao phí do toả nhiệt trên đường dây khi cần tải điện năng đi xa bằng dòng điện xoay chiều, có thể dùng biện pháp

- A. tăng hiệu điện thế ở nơi sản xuất điện lên n lần để giảm hao phí do toả nhiệt trên đường dây n^2 lần.
- B. xây dựng nhà máy gần nơi tiêu thụ điện để giảm chiều dài đường dây truyền tải điện.
- C. giảm hiệu điện thế máy phát điện n lần để giảm cường độ dòng điện trên dây n lần, giảm công suất toả nhiệt xuống n^2 lần.
- D. dùng dây dẫn bằng vật liệu siêu dẫn có đường kính lớn.

18.5. Trong cuộn thứ cấp của máy biến áp có số vòng bằng 1 000 xuất hiện suất điện động bằng 600 V. Nếu máy biến áp được nối vào mạng với hiệu điện thế 120 V thì số vòng trong cuộn sơ cấp là

- A. 500 vòng. B. 400 vòng. C. 600 vòng. D. 200 vòng.

18.6. Một máy biến áp có cuộn sơ cấp gồm 3 300 vòng dây. Mắc cuộn sơ cấp vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng 220 V thì ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở có một hiệu điện thế hiệu dụng 12 V. Bỏ qua hao phí của máy biến áp. Số vòng dây của cuộn thứ cấp bằng

- A. 360 vòng. B. 180 vòng. C. 120 vòng. D. 90 vòng.

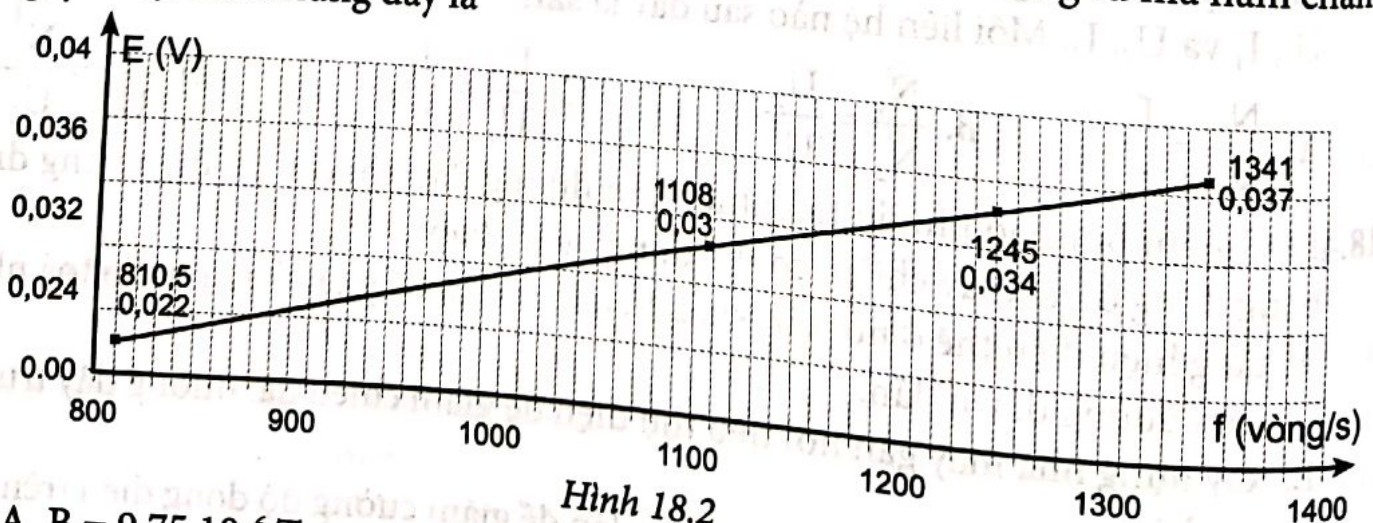
18.7. Một dao động kí điện tử hai chùm tia được nối với hai đầu cuộn sơ cấp và hai đầu cuộn thứ cấp của một máy biến áp thì thu được kết quả như Hình 18.1. Biết đồ thị cao là tín hiệu điện áp giữa hai đầu cuộn thứ cấp và đồ thị thấp là tín hiệu điện áp ở hai đầu cuộn sơ cấp. Kết luận nào sau đây là đúng?



Hình 18.1

- A. Điện áp giữa hai đầu cuộn sơ cấp và thứ cấp lệch pha nhau một góc $\frac{\pi}{2}$.
B. Máy biến áp là máy tăng áp.
C. Tần số dòng điện qua cuộn sơ cấp lớn hơn tần số dòng điện qua cuộn thứ cấp.
D. Giá trị hiệu dụng của cuộn sơ cấp và thứ cấp đều thay đổi theo thời gian.

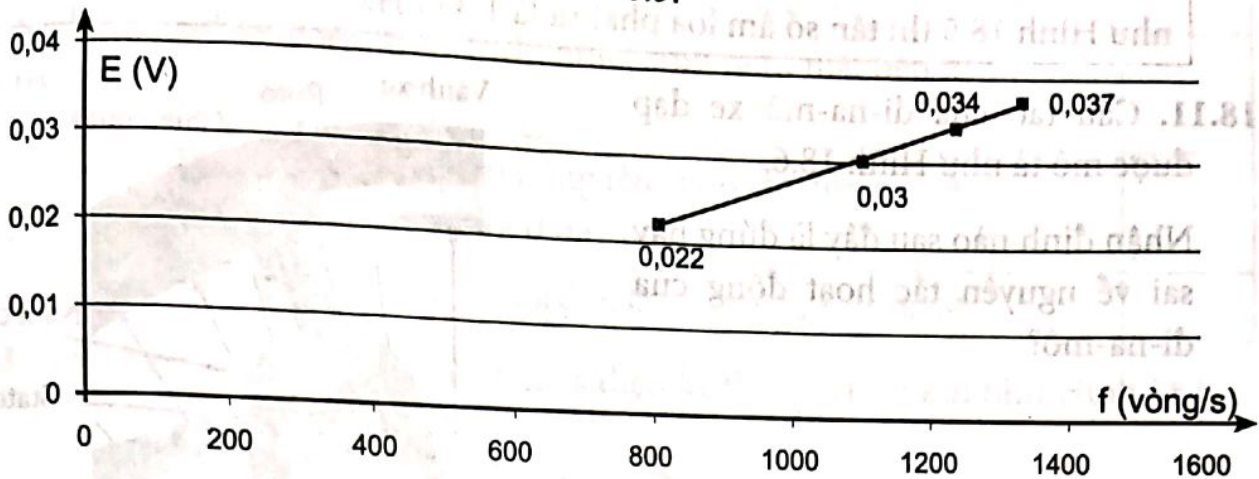
18.8. Một máy phát điện xoay chiều có rôto là nam châm vĩnh cửu quay với tần số f (vòng/s) tạo ra trong cuộn dây một dòng điện hình sin. Mắc hai đầu cuộn dây với vôn kế để khảo sát suất điện động trong cuộn dây theo tần số quay của rôto. Kết quả được biểu diễn bằng đồ thị có trục tung là suất điện động E (V) (Hình 18.2), trục hoành là tần số quay của rôto theo đơn vị vòng/s. Biết khi rôto không quay, thì suất điện động hai đầu cuộn dây bằng 0, và cuộn dây dẹt, có 700 vòng, tiết diện là $3 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$. Giá trị trung bình của cảm ứng từ mà nam châm gây ra tại tâm khung dây là



Hình 18.2

- A. $B = 9,75 \cdot 10^{-6} \text{ T}$.
B. $B = 1,38 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.
C. $B = 6,89 \cdot 10^{-6} \text{ T}$.
D. $B = 1,45 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

18.9. Một máy phát điện xoay chiều có rôto là nam châm vĩnh cửu mà tốc độ quay thay đổi được, cuộn dây được đặt trên stato. Dùng tần số kế điện tử đo được tần số f (vòng/s) của rôto và vôn kế đo suất điện động E (V) ở hai đầu cuộn dây. Kết quả được biểu diễn bằng đồ thị Hình 18.3.

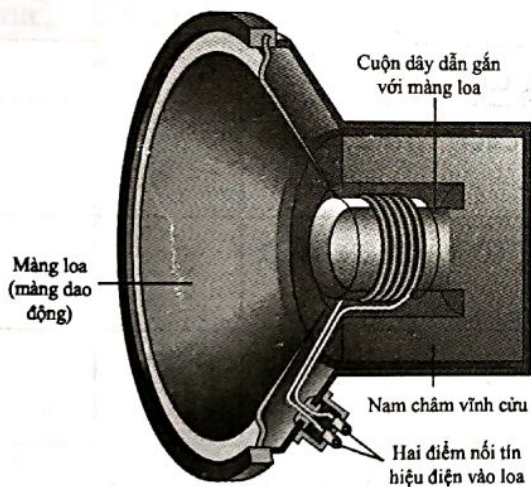


Hình 18.3

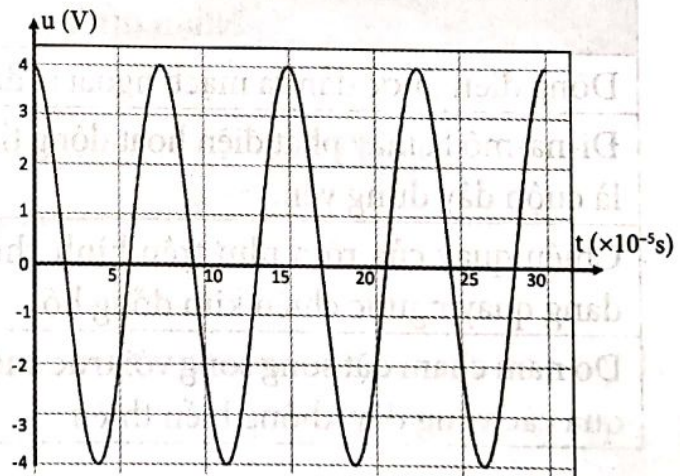
Nếu chấp nhận sai số dưới 10% thì mối liên hệ giữa suất điện động E (mV) ở hai đầu cuộn dây và tần số f (vòng/s) của rôto là

- A. $E = 0,027f$. B. $E = 2,2f$. C. $E = 0,05f$. D. $E = 30f$.

18.10. Quan sát mô hình loa điện động được mô tả như Hình 18.4.



Hình 18.4



Hình 18.5

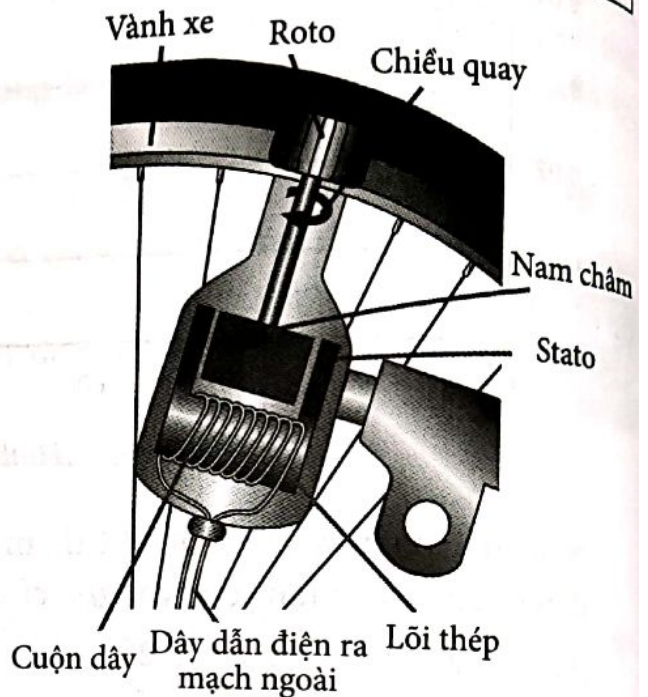
Nhận định nào sau đây là đúng hay sai về nguyên tắc hoạt động của loa điện động?

Nhận định	Đúng	Sai
Khi cho dòng điện không đổi vào hai điểm nối tín hiệu thì loa chỉ phát ra âm với một tần số không đổi		
Loa hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ		

Khi có dòng điện chạy qua cuộn dây thì nam châm vĩnh cửu sẽ dao động làm cho màng loa dao động với tần số âm. Nếu nối hai điểm nối tín hiệu vào loa với điện áp biểu diễn như Hình 18.5 thì tần số âm loa phát ra là 1 333 Hz.

18.11. Cấu tạo của đi-na-mô xe đạp được mô tả như Hình 18.6.

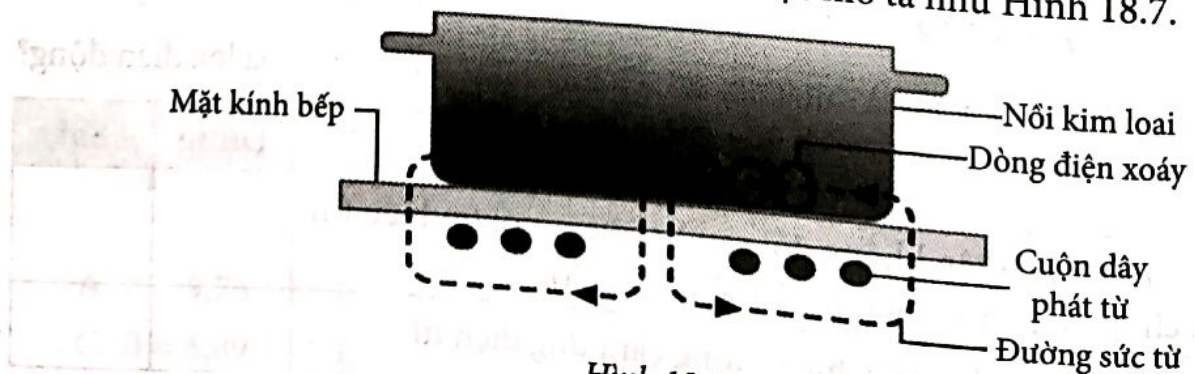
Nhận định nào sau đây là đúng hay sai về nguyên tắc hoạt động của đi-na-mô?



Hình 18.6

Nhận định	Đúng	Sai
Dòng điện được dẫn ra mạch ngoài là dòng điện một chiều.		
Đi-na-mô là máy phát điện hoạt động theo cách thứ 2, stato là cuộn dây đứng yên.		
Chiều quay của rôto như trên hình chứng tỏ vành xe đạp đang quay ngược chiều kim đồng hồ.		
Do nam châm đặt song song với trục cuộn dây nên từ thông qua các vòng dây không biến thiên.		

18.12. Sơ đồ nguyên tắc hoạt động của bếp từ được mô tả như Hình 18.7.

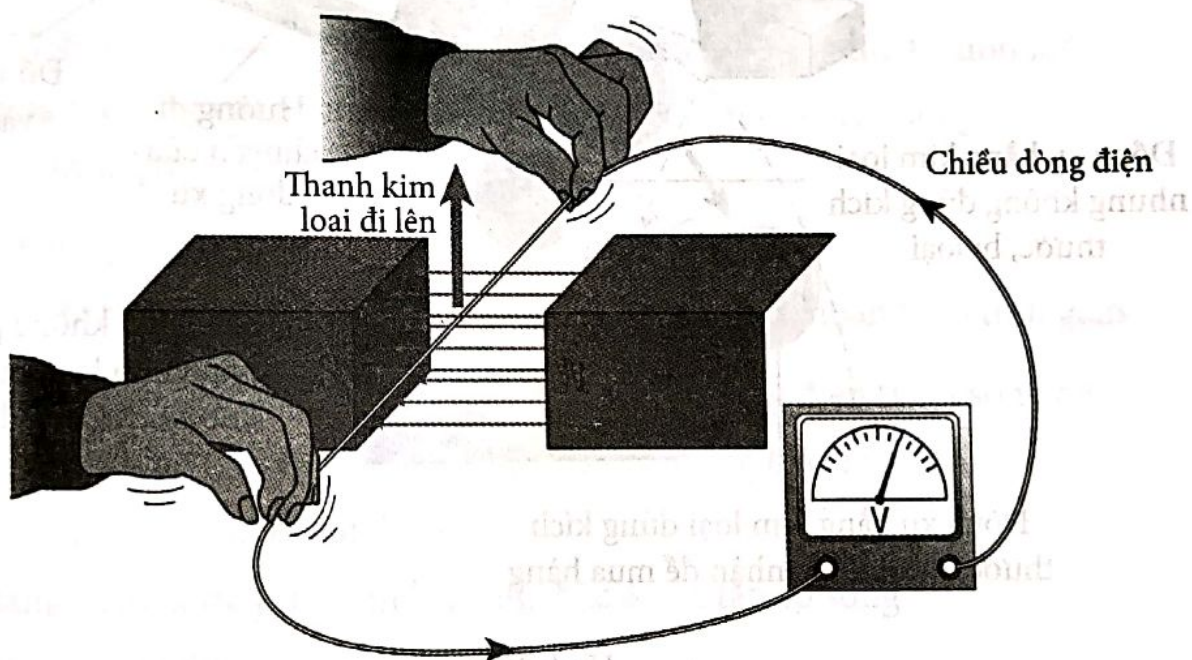


Hình 18.7

Nhận định nào sau đây là đúng hay sai về nguyên tắc hoạt động của bếp từ?

Nhận định	Đúng	Sai
Bếp từ hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.		
Nồi kim loại nóng lên được là do nhiệt sinh ra từ mặt bếp từ truyền lên nồi như bếp điện.		
Nguyên nhân làm nồi kim loại nóng lên là do tác dụng nhiệt của dòng điện cảm ứng sinh ra ở đáy nồi.		
Dòng điện cảm ứng xuất hiện ở nồi đun là dòng điện Foucault.		

18.13. Nối thanh kim loại với dây dẫn và điện kế thành mạch kín như Hình 18.8.

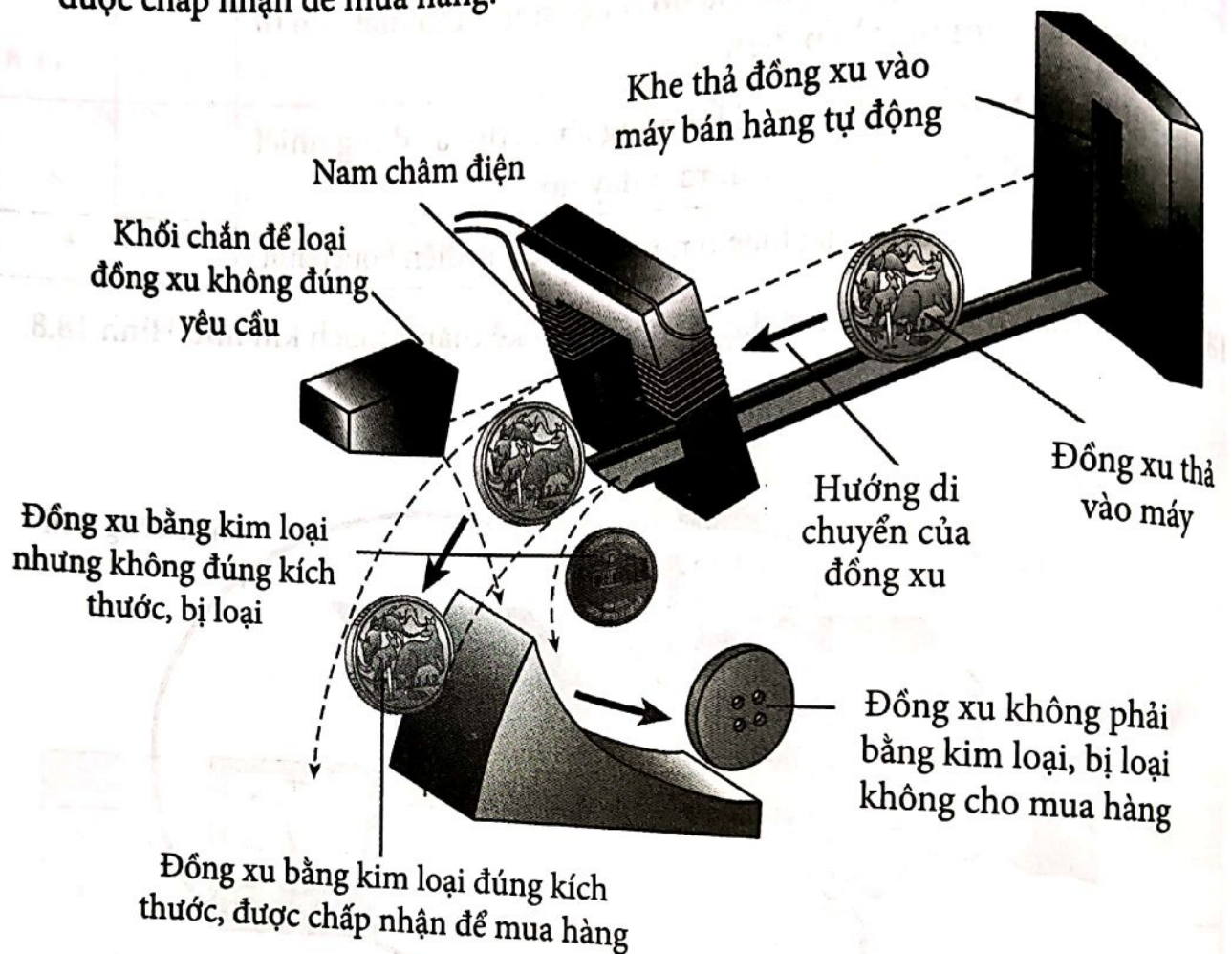


Hình 18.8

Nhận định nào sau đây là đúng hay sai về sự xuất hiện dòng điện trong dây dẫn?

Nhận định	Đúng	Sai
Dòng điện xuất hiện trong thanh kim loại là dòng điện cảm ứng.		
Khi thanh kim loại đứng im trong từ trường thì vẫn có dòng điện trong dây dẫn.		
Dòng điện chỉ xuất hiện khi di chuyển thanh kim loại cắt các đường sức từ.		
Dịch chuyển thanh kim loại sang trái hoặc sang phải vẫn có dòng điện trong dây dẫn.		

18.14. Hình 18.9 trình bày một sơ đồ phân loại đồng xu trong máy bán hàng tự động. Có một máng nghiêng cho đồng xu chuyển động từ khe thả đồng xu đến nam châm điện. Nếu không có lực nào cản chuyển động của đồng xu hoặc lực cản rất nhỏ thì đồng xu sẽ đập vào khối chắn, rơi theo hướng bị loại, không được chấp nhận để mua hàng.



Hình 18.9

Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Đồng xu làm bằng kim loại khi đi qua nam châm điện sẽ có hiện tượng cảm ứng điện từ, sinh ra dòng cảm điện cảm ứng trong đồng xu.
 - B. Chỉ cần đồng xu làm bằng kim loại với kích thước bất kì đều được chấp nhận để mua hàng.
 - C. Đồng xu làm bằng nhựa có khối lượng bằng đồng xu kim loại khi qua nam châm điện đều có tốc độ như nhau.
 - D. Không có dòng điện Foucault xuất hiện trong đồng xu kim loại khi đi qua nam châm điện.
- 18.15.** Lỗi máy biến áp nóng lên khi hoạt động chủ yếu là do
- A. tác dụng nhiệt của dòng điện xoay chiều chạy trong cuộn dây sơ cấp.

- B. tác dụng nhiệt của dòng điện xoay chiều chạy từ cuộn sơ cấp sang cuộn thứ cấp.
C. tác dụng nhiệt của dòng điện cảm ứng xuất hiện trong lõi thép khi có từ thông biến thiên qua lõi thép.
D. tác dụng nhiệt của dòng điện xoay chiều chạy trong cuộn thứ cấp nối với mạch ngoài.

BÀI 19

ĐIỆN TỪ TRƯỜNG. MÔ HÌNH SÓNG ĐIỆN TỪ

- 19.1. Trong quá trình lan truyền sóng điện từ, vectơ $\vec{B}$ và vectơ $\vec{E}$ luôn luôn
- A. trùng phương với nhau và vuông góc với phương truyền sóng
 - B. dao động cùng pha.
 - C. dao động ngược pha.
 - D. biến thiên tuần hoàn theo không gian, không tuần hoàn theo thời gian.
- 19.2. Đặc điểm nào sau đây là đặc điểm chung giữa sóng điện từ và sóng cơ:
- A. Có tốc độ lan truyền phụ thuộc vào môi trường truyền sóng.
 - B. Truyền được trong chân không.
 - C. Mang năng lượng tỉ lệ với lũy thừa bậc 4 của tần số sóng.
 - D. đều là sóng dọc.
- 19.3. Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây sai?
- A. Sóng điện từ chỉ truyền được trong môi trường vật chất đàn hồi.
 - B. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.
 - C. Sóng điện từ lan truyền trong chân không với tốc độ lớn hơn trong nước.
 - D. Sóng điện từ là sóng ngang.
- 19.4. Một máy phát sóng điện từ đang phát sóng theo phương thẳng đứng hướng lên. Biết tại điểm M trên phương truyền vào thời điểm t, vectơ cảm ứng từ đang cực đại và hướng về phía Tây. Vào thời điểm đó, vectơ cường độ điện trường đang có
- A. độ lớn bằng không.
 - B. độ lớn cực đại và hướng về phía Đông.

- C. độ lớn cực đại và hướng về phía Bắc.
 D. độ lớn cực đại và hướng về phía Nam.
- 19.5. Khi nói về quan hệ giữa điện trường và từ trường của điện từ trường thì kết luận nào sau đây là đúng?
- A. Vectơ cường độ điện trường và cảm ứng từ cùng phương và cùng độ lớn.
 B. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn dao động ngược pha.
 C. Tại mỗi điểm của không gian, điện trường và từ trường luôn dao động lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.
 D. Điện trường và từ trường biến thiên theo thời gian với cùng chu kì.

- 19.6. Chọn phát biểu đúng. Sóng điện từ
- A. là sóng dọc hoặc sóng ngang.
 B. là điện từ trường lan truyền trong không gian.
 C. có thành phần điện trường và thành phần từ trường tại một điểm dao động cùng phương.
 D. không truyền được trong chân không.

- 19.7. Chọn phương án đúng hoặc sai.
 Đối với sự lan truyền sóng điện từ thì

Nhận định	Đúng	Sai
A. vectơ $\vec{B}$ và vectơ $\vec{E}$ tại mỗi vị trí luôn cùng pha.		
B. vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ cùng phương với phương truyền sóng còn vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$.		
C. vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn cùng phương với phương truyền sóng.		
D. vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn vuông góc với phương truyền sóng.		

19.8. Hình 19.1 mô tả một nguồn phát sóng điện từ làm bằng một đoạn kim loại thẳng. Ở một thời điểm xác định, độ lớn vectơ cường độ điện trường dọc theo kim loại và vectơ cảm ứng từ được biểu diễn bằng các đường tròn đồng tâm.

a) Vectơ cường độ điện trường trong đoạn kim loại có bằng nhau không? Tại sao?

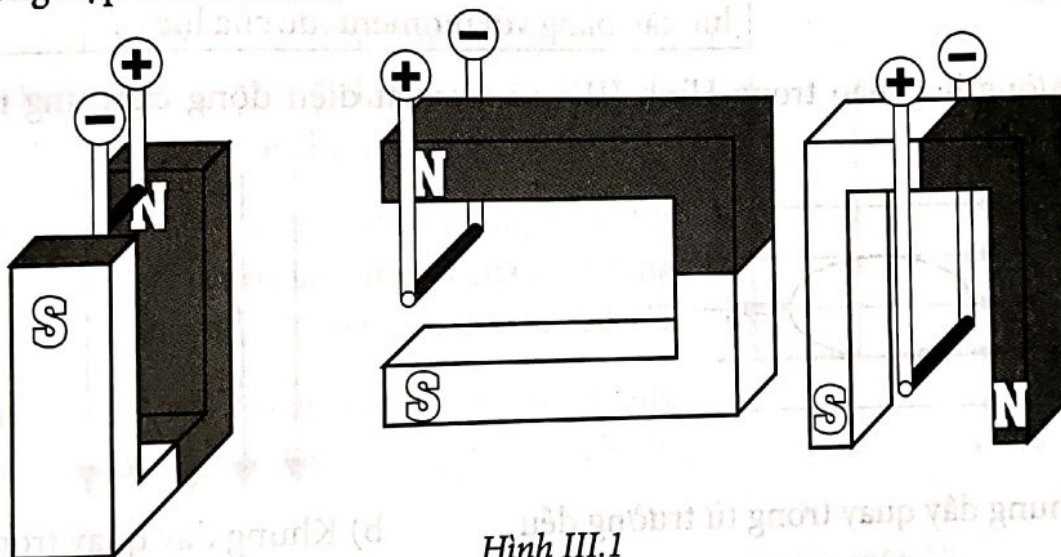
b) Mô tả sóng điện từ phát ra bởi nguồn phát này.



Hình 19.1

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG III

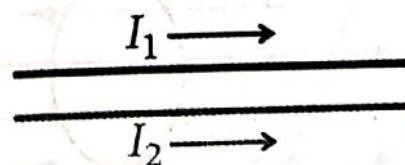
III.1. Hãy biểu diễn lực nam châm tác dụng lên đoạn dây dẫn nằm ngang trong các trường hợp ở Hình III.1.



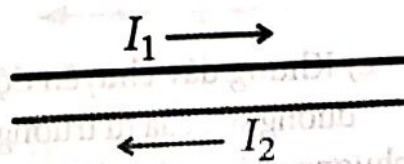
Hình III.1

III.2. Biểu diễn đường sức từ và từ đó lí giải kết quả thí nghiệm xác định lực tương tác giữa hai dây dẫn mang dòng điện đặt song song cạnh nhau (Hình III.2) trong hai trường hợp:

a) Dòng điện trong hai dây cùng chiều

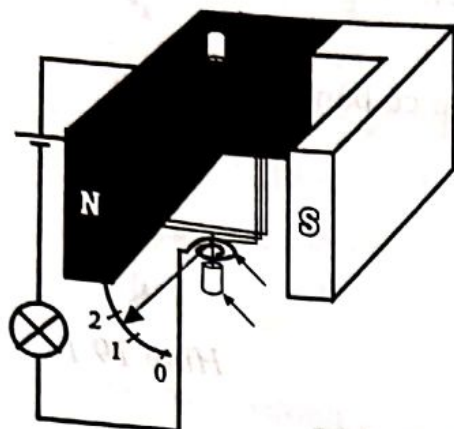


b) Dòng điện trong hai dây ngược chiều



Hình III.2

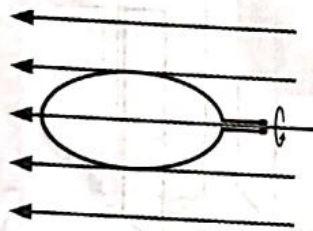
III.3. Hình III.3 mô tả sơ đồ nguyên lí hoạt động của ampe kế khung quay.
 Nhận định dưới đây là đúng hay sai?



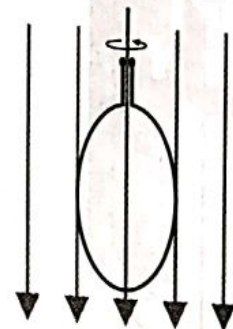
Hình III.3

Nhận định	Đúng	Sai
A. Khi cường độ dòng điện trong khung dây tăng, góc lệch của kim chỉ so với vị trí ban đầu cũng tăng.		
B. Khi có dòng điện chạy qua khung dây, khung dây sẽ quay tròn.		
C. Nếu đổi chiều dòng điện trong khung dây, chiều của kim chỉ cũng sẽ đổi chiều.		
D. Nếu tăng số vòng trong khung dây, với cùng cường độ dòng điện chạy qua, độ lệch của kim chỉ sẽ nhỏ hơn.		
E. Lò xo xoắn có vai trò tạo ra moment lực cân bằng với moment lực của lực từ.		

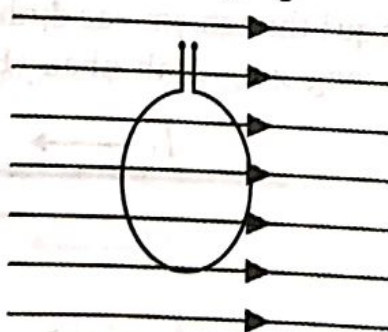
III.4. Trường hợp nào trong Hình III.4 sẽ có xuất điện động cảm ứng moment khung dây.



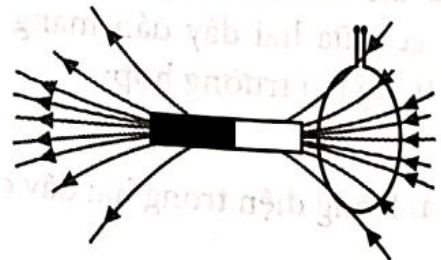
a) Khung dây quay trong từ trường đều nằm ngang



b) Khung dây quay trong từ trường đều thẳng đứng



c) Khung dây chuyển động cắt các đường sức của từ trường đều theo phương vuông góc với mặt phẳng hình vẽ

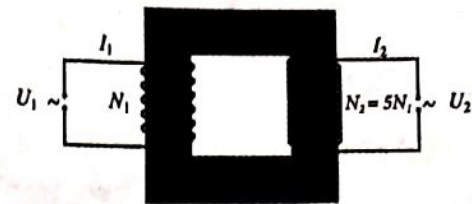


d) Thiết diện của khung dây thu hẹp lại

Hình III.4

III.5. Cho sơ đồ máy biến thế như Hình III.5. Phát biểu dưới đây là đúng hay sai?

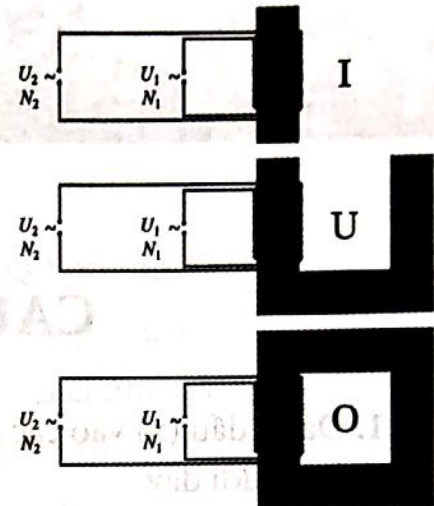
- A. $U_1 = 5U_2$.
- B. $I_1 = 5I_2$.
- C. Nếu đặt vào cuộn dây 1 của máy biến áp một hiệu điện thế không đổi $U_1 = 9\text{ V}$ thì hiệu điện thế $U_2 = 0$.
- D. Nếu đặt vào một trong hai cuộn dây một hiệu điện thế xoay chiều thì trong lõi sắt của máy biến thế sẽ có dòng điện.



Hình III.5

III.6. Hình III.6 là sơ đồ cấu tạo của ba loại máy biến áp do một bạn học sinh tự chế. Nhận định dưới đây đúng hay sai?

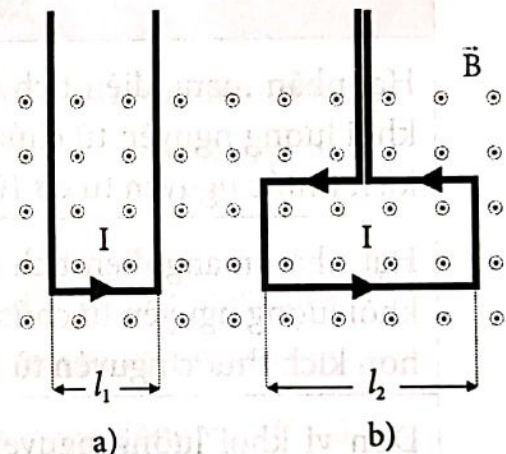
- A. Máy biến thế chữ I không hoạt động.
- B. Máy biến thế chữ U không hoạt động.
- C. Cả ba máy biến thế đều hoạt động.
- D. Máy biến thế chữ O hoạt động hiệu quả hơn máy biến thế chữ I và chữ U.



Hình III.6

III.7. Cho dòng điện chạy trong khung dây đặt vuông góc với vectơ cảm ứng từ của từ trường đều như Hình III.7. Độ lớn cảm ứng từ là 0,2 T.

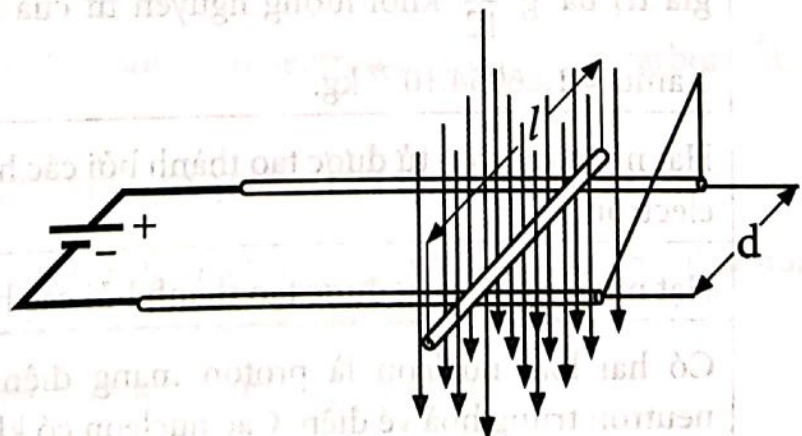
Tính lực từ tác dụng lên khung dây trong mỗi trường hợp biết $I = 0,5\text{ A}$ và $l_1 = 10\text{ cm}$ và $l_2 = 20\text{ cm}$.



Hình III.7

III.8. Trên hai ray kim loại cố định, cách nhau $d = 5,0\text{ cm}$ có một thanh kim loại có độ dài $l = 7,0\text{ cm}$, khối lượng $m = 100\text{ g}$ có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng ngang Hình III.8.

Tính gia tốc của thanh kim loại nếu cho dòng điện $I = 10\text{ A}$ chạy qua và đặt chúng trong từ trường đều có độ lớn $B = 1,5\text{ T}$.



Hình III.8

CHƯƠNG IV

VẬT LÝ HẠT NHÂN

BÀI 21

CẤU TRÚC HẠT NHÂN

21.1. Đánh dấu (x) vào các cột (đúng) hoặc (sai) tương ứng với các nội dung trong bảng dưới đây.

Nội dung	Đúng	Sai
Hạt nhân mang điện tích dương, có khối lượng gần bằng khối lượng nguyên tử chứa nó nhưng kích thước nhỏ hơn kích thước nguyên tử cỡ 10^4 lần.		
Hạt nhân mang điện tích dương, có khối lượng nhỏ hơn khối lượng nguyên tử chứa nó rất nhiều và kích thước nhỏ hơn kích thước nguyên tử cỡ 10^3 lần.		
Đơn vị khối lượng nguyên tử kí hiệu là amu; 1 amu có giá trị bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng nguyên tử của đồng vị $^{12}_6\text{C}$; $1 \text{ amu} \approx 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.		
Hạt nhân nguyên tử được tạo thành bởi các hạt nucleon và electron.		
Hạt nhân nguyên tử được tạo thành bởi các hạt nucleon.		
Có hai loại nucleon là proton mang điện tích $+1e$ và neutron trung hoà về điện. Các nucleon có khối lượng xấp xỉ bằng 1amu.		

Kí hiệu hạt nhân A_ZX , trong đó X, A, Z lần lượt là kí hiệu hoá học nguyên tố, số khối và số hiệu nguyên tử.		
Các nucleon nằm sát nhau và không chống lẫn vào nhau. Có thể coi hạt nhân nguyên tử như một quả cầu bán kính R; R phụ thuộc vào tổng số hạt nucleon A theo công thức gần đúng: $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot A^{\frac{1}{3}}$ (m).		

21.2. Hạt nhân nguyên tử gồm

A. electron và proton.

B. neutron và proton.

C. neutron và electron.

D. electron và pozitron.

21.3. Các nguyên tử là nguyên tử đồng vị khi hạt nhân của chúng nó

A. cùng số proton.

B. cùng số neutron.

C. cùng số neutron.

D. cùng khối lượng.

21.4. Hạt nhân ${}^{31}_{15}\text{P}$ có

A. 31 proton và 15 neutron.

B. 16 proton và 15 neutron.

C. 15 proton và 16 neutron.

D. 31 neutron và 15 proton.

21.5. Hạt nhân nguyên tử ${}^{41}_{19}\text{K}$ gồm

A. 19 proton và 41 nơtron.

B. 19 proton và 22 neutron.

C. 41 proton và 19 neutron.

D. 22 proton và 19 neutron.

21.6. Có 22 neutron trong đồng vị ${}^{42}\text{Ca}$. Số proton trong đồng vị ${}^{40}\text{Ca}$ là

A. 28.

B. 26.

C. 24.

D. 20.

21.7. Cho số Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Số neutron có trong 3,5 g carbon ${}^{14}_6\text{C}$ có giá trị bằng

A. $3,01 \cdot 10^{23}$.

B. $6,02 \cdot 10^{23}$.

C. $9,03 \cdot 10^{23}$.

D. $12,04 \cdot 10^{23}$.

21.8. Cho khối lượng các nguyên tử oxygen và hydrogen lần lượt là 15,999 amu; 1,0078 amu. Số nguyên tử oxygen có trong 5 g nước xấp xỉ bằng

A. $1,67 \cdot 10^{23}$.

B. $1,51 \cdot 10^{23}$.

C. $6,02 \cdot 10^{23}$.

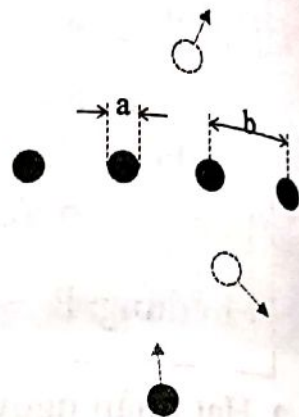
D. $3,34 \cdot 10^{23}$.

21.9. Xác định giá trị gần đúng bán kính của hạt nhân ${}^{238}_{92}\text{U}$. Hạt nhân ${}^{238}_{92}\text{U}$ có thể tích lớn gấp thể tích của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ khoảng mấy lần?

21.10. Đánh giá kích thước hạt nhân bằng thí nghiệm tương tự sau:

Khi cho một quả bóng lăn theo hướng ngẫu nhiên vào một dãy các quả bóng có đường kính $a = 25 \text{ cm}$ được gắn chặt cách đều nhau một khoảng cách không đổi là $b = 50 \text{ cm}$ (Hình 21.1) thì có thể tính được xác suất xảy ra va chạm giữa quả bóng chuyển động với một trong những quả bóng đứng yên rồi bật trở lại

gần đúng là: $p_{\text{bật}} = \frac{a}{b} = 50\%$. Còn xác suất quả bóng chuyển động đi xuyên qua dãy các quả bóng đứng yên là $p_{\text{xuyên}} = 1 - p_{\text{bật}} = 50\%$. Nếu đường kính a của tất cả các quả bóng bằng 5 cm thì hai xác suất trên sẽ lần lượt là $p_{\text{bật}} = 5\%$ và $p_{\text{xuyên}} = 95\%$, và nếu $a = 5 \text{ mm}$ thì hai xác suất này sẽ chỉ còn lần lượt là $p_{\text{bật}} = 0,5\%$ và $p_{\text{xuyên}} = 99,5\%$.



Hình 21.1. Thí nghiệm tương tự về tương tác

Hãy dựa vào sự tương tự của thí nghiệm tương tự trên với thí nghiệm của Rutherford bằng cách coi a là kích thước của hạt nhân nguyên tử vàng, coi b là kích thước của nguyên tử vàng, coi $p_{\text{bật}}$ là tần suất đếm sáng ở vị trí 3 và $p_{\text{xuyên}}$ là tần suất đếm sáng ở vị trí 1, để chứng tỏ rằng thí nghiệm của Rutherford cho thấy kích thước hạt nhân nguyên tử chỉ bằng khoảng $\frac{1}{10\,000}$ kích thước của nguyên tử, và điều này phù hợp với sự so sánh kích thước đã nêu trong thí nghiệm của Rutherford được nêu trong SGK.

21.11. Người ta gọi khối lượng nguyên tử của một nguyên tố hoá học là khối lượng trung bình của một nguyên tử chất đó (tính theo đơn vị amu). Vì trong một khối chất hoá học trong thiên nhiên bao giờ cũng chứa một số đồng vị của chất đó với những tỉ lệ xác định, nên khối lượng nguyên tử của một nguyên tố hoá học không bao giờ là một số nguyên, trong khi đó số A của một hạt nhân bao giờ cũng là một số nguyên. Neon thiên nhiên có ba thành phần là $^{20}_{10}\text{Ne}$; $^{21}_{10}\text{Ne}$ và $^{22}_{10}\text{Ne}$; trong đó thành phần $^{21}_{10}\text{Ne}$ chỉ chiếm $0,26\%$, còn lại chủ yếu là hai thành phần kia. Khối lượng nguyên tử của neon là $20,179 \text{ amu}$. Tính tỉ lệ phần trăm của các thành phần $^{20}_{10}\text{Ne}$ và $^{22}_{10}\text{Ne}$.

21.12. Khí chlorine là hỗn hợp của hai đồng vị bền là ^{35}Cl có khối lượng nguyên tử $34,969 \text{ amu}$, hàm lượng $75,4\%$ và ^{37}Cl có khối lượng nguyên tử $36,966 \text{ amu}$, hàm lượng $24,6\%$. Tính khối lượng nguyên tử của nguyên tố hoá học chlorine.

BÀI 22

PHẢN ỨNG HẠT NHÂN VÀ NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT

22.1. Đánh dấu (x) vào các cột (đúng) hoặc (sai) tương ứng với các nội dung trong bảng dưới đây.

Nội dung	Đúng	Sai
Phản ứng hạt nhân là quá trình biến đổi từ hạt nhân này thành hạt nhân khác, bao gồm phản ứng hạt nhân kích thích và phản ứng hạt nhân tự phát.		
Trong một phản ứng hạt nhân, luôn cần từ hai hạt tham gia phản ứng trở lên.		
Trong phản ứng hạt nhân, số khối và điện tích của hệ được bảo toàn.		
Trong phản ứng hạt nhân, số khối, điện tích và khối lượng của hệ được bảo toàn.		
Phản ứng phân hạch là phản ứng hạt nhân trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn.		
Phản ứng tổng hợp hạt nhân là phản ứng trong đó hai hay nhiều hạt nhân nhẹ tổng hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn.		
Phản ứng tổng hợp hạt nhân là phản ứng trong đó hai hay nhiều hạt nhân trung bình tổng hợp lại thành một hạt nhân nặng.		
Độ hụt khối (Δm) của hạt nhân là độ chênh lệch tổng khối lượng của các nucleon tạo thành hạt nhân và khối lượng của hạt nhân. $\Delta m = [Zm_p + (A - Z)m_n] - m_x$.		
Năng lượng E và khối lượng m tương ứng của cùng một vật được liên hệ với nhau thông qua hệ thức Einstein: $E = mc^2$ trong đó, c là tốc độ của ánh sáng trong chân không.		

Năng lượng liên kết riêng E_{lk} của một hạt nhân có số khối A bằng: $E_{lk} = \frac{E_{lk}}{A}$ trong đó, E_{lk} là năng lượng tối thiểu dùng để tách toàn bộ số nucleon ra khỏi hạt nhân, gọi là năng lượng liên kết hạt nhân. Hạt nhân càng bền vững khi E_{lk} càng lớn.		
Hạt nhân càng bền vững khi năng lượng liên kết E_{lk} càng lớn.		
Phản ứng hạt nhân kích thích: là quá trình các hạt nhân tương tác với các hạt khác (ví dụ: hạt nhân, neutron,...) tạo ra các hạt nhân mới. Ví dụ: phản ứng phân hạch, phản ứng tổng hợp hạt nhân.		
Phản ứng hạt nhân tự phát: là quá trình tự phân rã của một hạt nhân không bền vững thành các hạt nhân mới.		

22.2. Một hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì hạt nhân đó

- A. có năng lượng liên kết càng lớn. B. có năng lượng liên kết không đổi.
C. có năng lượng liên kết càng nhỏ. D. càng bền vững.

22.3. Năng lượng liên kết của hạt nhân bằng

- A. năng lượng trung bình liên kết mỗi nucleon trong hạt nhân.
B. năng lượng cần thiết để tách một nucleon khỏi hạt nhân.
C. năng lượng cần thiết để tách rời tất cả các nucleon trong hạt nhân.
D. tích của khối lượng hạt nhân với bình phương của tốc độ ánh sáng trong chân không.

22.4. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân có giá trị

- A. lớn nhất đối với các hạt nhân nhẹ.
B. lớn nhất đối với các hạt nhân nặng.
C. lớn nhất đối với các hạt nhân trung bình.
D. như nhau với mọi hạt nhân.

22.5. Độ hụt khối của hạt nhân A_ZX là

- A. $\Delta m = (Zm_p + Nm_n) - m$. B. $\Delta m = m - Nm_p - Zm_n$.
C. $\Delta m = Zm_n - Zm_p$. D. $\Delta m = Zm_p + Nm_n$.

22.6. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân

- A. càng lớn thì hạt nhân càng bền vững.
- B. có thể bằng 0 đối với các hạt nhân đặc biệt.
- C. càng nhỏ thì hạt nhân càng bền vững.
- D. có thể dương hoặc âm.

22.7. Đại lượng nào sau đây đặc trưng cho mức độ bền vững của hạt nhân?

- A. Số neutron.
- B. Năng lượng liên kết riêng.
- C. Số hạt proton.
- D. Năng lượng liên kết.

22.8. Hạt α có độ hụt khối 0,0308 amu. Năng lượng liên kết của hạt này bằng

- A. 23,52 MeV.
- B. 25,72 MeV.
- C. 24,72 MeV.
- D. 28,70 MeV.

22.9. Nếu năng lượng liên kết của hạt nhân helium ${}^4_2\text{He}$ là 28,8 MeV thì năng lượng liên kết riêng của nó là

- A. 7,20 MeV/nucleon.
- B. 14,1 MeV/nucleon.
- C. 0,72 MeV/nucleon.
- D. 1,4 MeV/nucleon.

22.10. Độ bền vững của hạt nhân càng cao khi

- A. số nucleon của hạt nhân càng nhỏ.
- B. số nucleon của hạt nhân càng lớn.
- C. năng lượng liên kết của nó càng lớn.
- D. năng lượng liên kết riêng của nó càng lớn.

22.11. Một hạt nhân có 8 proton và 9 neutron. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân này bằng 7,75 MeV/nucleon. Biết $m_p = 1,0073$ amu, $m_n = 1,0087$ amu. Khối lượng của hạt nhân đó bằng bao nhiêu amu?

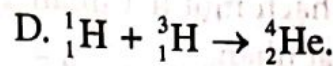
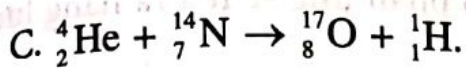
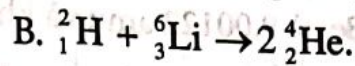
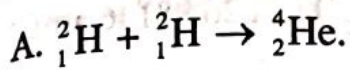
- A. 16,545 amu.
- B. 17,138 amu.
- C. 16,995 amu.
- D. 17,243 amu.

22.12. Cho khối lượng nguyên tử helium là $m_{\text{He}} = 4,003$ amu; khối lượng electron là $m_e = 0,000549$ amu. Khối lượng của hạt α là

- A. 4,001902 amu.
- B. 4,000921 amu.
- C. 4,000975 amu.
- D. 4,002654 amu.

- 22.13. Hạt nhân ${}^2_1\text{H}$ có khối lượng 2,0136 amu. Năng lượng liên kết của nó bằng
 A. 1,15 MeV. B. 4,6 MeV. C. 3,45 MeV. D. 2,23 MeV.
- 22.14. Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nucleon tương ứng là A_X , A_Y và A_Z với $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$. Biết năng lượng liên kết riêng của từng hạt nhân tương ứng là ΔE_X , ΔE_Y và ΔE_Z với $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$. Các hạt nhân này được sắp xếp theo thứ tự tính bền vững giảm dần như:
 A. Y, X, Z. B. Y, Z, X. C. X, Y, Z. D. Z, X, Y.
- 22.15. Cho khối lượng của proton, neutron; ${}^{40}_{18}\text{Ar}$; ${}^6_3\text{Li}$ lần lượt là 1,0073 amu; 1,0087 amu; 39,9525 amu; 6,0145 amu và 1 amu = 931,5 MeV/c². So với năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^6_3\text{Li}$ thì năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{40}_{18}\text{Ar}$
 A. lớn hơn một lượng là 5,20 MeV. B. lớn hơn một lượng là 3,42 MeV.
 C. nhỏ hơn một lượng là 3,42 MeV. D. nhỏ hơn một lượng là 5,20 MeV.
- 22.16. Phần lớn năng lượng giải phóng trong phản ứng phân hạch là
 A. năng lượng toả ra do phóng xạ của các mảnh.
 B. động năng các neutron phát ra.
 C. động năng của các mảnh.
 D. năng lượng các photon của tia γ .
- 22.17. Tìm câu sai. Những điều kiện cần phải có để tạo ra phản ứng hạt nhân dây chuyền là
 A. sau mỗi lần phân hạch, số n giải phóng phải lớn hơn hoặc bằng 1.
 B. lượng nhiên liệu (uranium, plutonium) phải đủ lớn để tạo nên phản ứng dây chuyền.
 C. nhiệt độ phải được đưa lên cao.
 D. phải có nguồn tạo ra neutron.
- 22.18. Phản ứng nhiệt hạch là
 A. phản ứng hạt nhân tự phát.
 B. phản ứng tổng hợp hạt nhân.
 C. phản ứng phân hạch.
 D. phản ứng tổng hợp hai hạt nhân nặng.
- 22.19. Nguồn gốc năng lượng của Mặt Trời là do
 A. các phản ứng nhiệt hạch xảy ra trong lòng nó.
 B. các phản ứng phân hạch xảy ra trong lòng nó.
 C. các phản ứng hoá học xảy ra trong lòng nó.
 D. các phản ứng hạt nhân tự phát dây chuyền trong lòng nó.

22.20. Phản ứng hạt nhân nào sau đây **không** phải là phản ứng nhiệt hạch?



22.21. Tìm phát biểu sai.

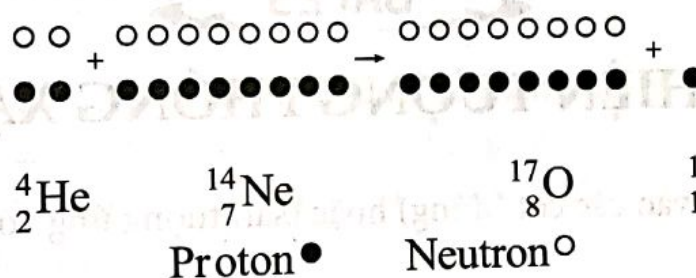
A. Phản ứng nhiệt hạch là sự tổng hợp hai hạt nhân nhẹ thành hai hạt nhân nặng hơn, còn phản ứng phân hạch là sự phá vỡ một hạt nhân nặng thành hai hạt nhân nhẹ hơn.

B. Năng lượng toả ra trong phản ứng nhiệt hạch lớn hơn năng lượng toả ra trong phản ứng phân hạch.

C. Phản ứng phân hạch và phản ứng nhiệt hạch đều là phản ứng hạt nhân toả năng lượng.

D. Hiện nay con người đã kiểm soát được phản ứng phân hạch và phản ứng nhiệt hạch.

22.22. Quan sát Hình 22.1 cho biết: Các hạt nhân ${}^{17}_8\text{O}$ và ${}^1_1\text{H}$ được tạo ra từ các nucleon của hạt nhân nào?



Hình 22.1. Minh hoạ về sự kết hợp giữa các nucleon của hạt nhân khi tương tác với nhau và biến thành những hạt nhân khác

22.23. Biết năng lượng liên kết của hạt nhân ${}^{235}\text{U}$ là 1 809,5 MeV, của ${}^{140}\text{Ce}$ là 1 180,2 MeV, của ${}^{56}\text{Fe}$ là 494,8 MeV. Hãy so sánh độ bền vững của các hạt nhân này.

22.24. Khối lượng hạt nhân α là $m_\alpha = 4,0015$ amu. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân α là $W_{\text{lk}} = 7,1$ MeV. Tính năng lượng được toả ra khi có 1 mol các hạt α được tạo thành từ các hạt nhân proton và neutron.

22.25. Biết khối lượng hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ là $m_{\text{He}} = 4,0015$ amu. Hãy so sánh khối lượng này với tổng khối lượng của các nucleon tạo thành nó.

22.26. Năng lượng liên kết của hạt nhân nguyên tử ${}^{14}_7\text{N}$ bằng bao nhiêu? Biết rằng hạt nhân nguyên tử ${}^{14}_7\text{N}$ có khối lượng bằng 14,003242 amu.

- 22.27. Trong hai hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ và ${}^{27}_{13}\text{Al}$, hạt nhân nào bền vững hơn? Biết khối lượng hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ là 9,00122 amu và khối lượng hạt nhân ${}^{235}_{92}\text{U}$ là 26,98146 amu.
- 22.28. Biết phân hạch một hạt nhân ${}^{235}_{92}\text{U}$ trong lò phản ứng sẽ toả ra năng lượng 200 MeV/1 hạt nhân.
- a) Tính năng lượng toả ra khi phân hạch 1 kg ${}^{235}_{92}\text{U}$.
- b) Tính lượng than cần phải đốt để có một nhiệt lượng tương đương. Cho năng suất toả nhiệt của than bằng $2,93 \cdot 10^7 \text{ J/kg}$.
- 22.29. Khi tổng hợp hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ từ phản ứng hạt nhân ${}^1_1\text{H} + {}^7_3\text{Li} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$, mỗi phản ứng trên toả năng lượng 17,3 MeV. Tính năng lượng toả ra khi tổng hợp được 0,5 mol helium.
- 22.30. Cho phản ứng nhiệt hạch: ${}^3_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + 17,5 \text{ MeV}$. Tính năng lượng toả ra trong phản ứng trên khi 1 kg helium được tạo thành. Hãy so sánh với năng lượng toả ra khi 1 kg ${}^{235}_{92}\text{U}$ phân hạch.

BÀI 23

HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ

- 23.1. Đánh dấu (x) vào các cột (đúng) hoặc (sai) tương ứng với các nội dung trong bảng dưới đây.

Nội dung	Đúng	Sai
Phân rã phóng xạ có tính tự phát và ngẫu nhiên.		
Phân rã phóng xạ cần có kích thích để xảy ra.		
Tia phóng xạ là tia không nhìn thấy được, nhưng có các tính chất như: ion hoá, gây ra các hiệu ứng quang điện, phát xạ thứ cấp, làm đen kính ảnh, xuyên thấu lớp vật chất mỏng, phá huỷ tế bào, kích thích một số phản ứng hoá học,...		
Tia phóng xạ có thể nhìn thấy được và có các tính chất như: ion hoá, gây ra các hiệu ứng quang điện, phát xạ thứ cấp, làm đen kính ảnh, xuyên thấu lớp vật chất mỏng, phá huỷ tế bào, kích thích một số phản ứng hoá học,...		

Các loại tia phóng xạ chính:

- Tia phóng xạ α là các hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ được phóng ra từ hạt nhân bị phân rã, chuyển động với tốc độ khoảng 2.10^7 m/s .
- Tia phóng xạ β^- (hoặc β^+) là dòng các hạt ${}^0_{-1}\text{e}$ (hoặc ${}^0_{+1}\text{e}$) phóng ra từ hạt nhân bị phân rã, chuyển động với tốc độ xấp xỉ tốc độ ánh sáng.
- Tia phóng xạ γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn cỡ nhỏ hơn 10^{-11} m .

- Tia phóng xạ γ là chùm hạt mang điện dương và có khả năng đâm xuyên rất lớn.

Số hạt chưa phân rã của chất phóng xạ N_t tại thời điểm t và số hạt ban đầu N_0 của chất phóng xạ được liên hệ với nhau theo công thức: $N_t = N_0 2^{-\frac{t}{T}} = N_0 e^{-\lambda t}$ trong đó $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ được gọi là hằng số phóng xạ, T là chu kỳ bán rã.

Độ phóng xạ H đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ, có giá trị bằng số hạt nhân phân rã trong một giây. Độ phóng xạ H_t của một mẫu chất phóng xạ tại thời điểm t được xác định theo công thức:

$$H_t = \lambda N_t = H_0 e^{-\lambda t}$$

Nguyên tắc an toàn khi làm việc với nguồn phóng xạ: giữ khoảng cách đủ xa đối với nguồn phóng xạ, cần sử dụng các tấm chắn nguồn phóng xạ đủ tốt và cần giảm hiệu thời gian phơi nhiễm phóng xạ.

Các nguồn phóng xạ luôn có hại, nên không để chúng xuất hiện.

23.2. Tìm phát biểu sai.

- Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia α bị lệch về phía bản mang điện âm của tụ điện.
- Hạt α là hạt nhân nguyên tử helium.

C. Tia α làm ion hoá môi trường.

D. Tia α đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện sẽ bị lệch về phía bản mang điện dương của tụ điện.

23.3. Tìm phát biểu sai.

A. Hạt β^- là hạt electron.

B. Tia β^- có khả năng ion hoá môi trường.

C. Trong điện trường giữa hai bản tụ điện, tia β^- bị lệch về phía bản mang điện dương của tụ điện.

D. Tia β^- có tầm bay ngắn hơn tia α .

23.4. Tìm phát biểu sai.

A. Tia β^+ có tầm bay xa hơn tia α .

B. Hạt β^+ có cùng khối lượng với electron nhưng mang điện tích nguyên tố dương.

C. Tia β^+ cũng làm ion hoá môi trường nhưng yếu hơn tia α .

D. Tia β^+ bị lệch về phía bản mang điện dương của tụ điện khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện.

23.5. Công thức nào dưới đây đúng với nội dung của định luật phóng xạ?

A. $m = m_0 e^{\lambda t}$.

B. $m = m_0 e^{-\lambda t}$.

C. $m = m_0 e^{-\frac{\lambda}{t}}$.

D. $m = m_0 e^{\frac{\lambda}{t}}$.

23.6. Một mẫu phóng xạ có chu kì bán rã là 3 ngày. Sau 9 ngày, khối lượng của mẫu phóng xạ này còn lại là 2 kg. Khối lượng ban đầu của mẫu là bao nhiêu?

A. 15 kg.

B. 16 kg.

C. 17 kg.

D. 14 kg.

23.7. Chu kì bán rã của một mẫu phóng xạ là 6 giờ. Lúc đầu mẫu có khối lượng $2,4 \cdot 10^{-2}$ kg. Hỏi sau một ngày đêm, khối lượng của mẫu còn lại bằng bao nhiêu?

A. $3 \cdot 10^{-3}$ kg.

B. $1,5 \cdot 10^{-3}$ kg.

C. $2,5 \cdot 10^{-3}$ kg.

D. $2 \cdot 10^{-3}$ kg.

23.8. Sau 3 giờ phóng xạ, số hạt nhân của một mẫu đồng vị phóng xạ chỉ còn 25% số hạt nhân ban đầu. Chu kì bán rã của đồng vị này là

A. 1 giờ.

B. 2 giờ.

C. 2,5 giờ.

D. 1,5 giờ.

23.9. Một chất phóng xạ lúc đầu có 40 mg; chu kì bán rã là 10 giờ. Hỏi sau bao lâu thì khối phóng xạ trên còn 10 mg?

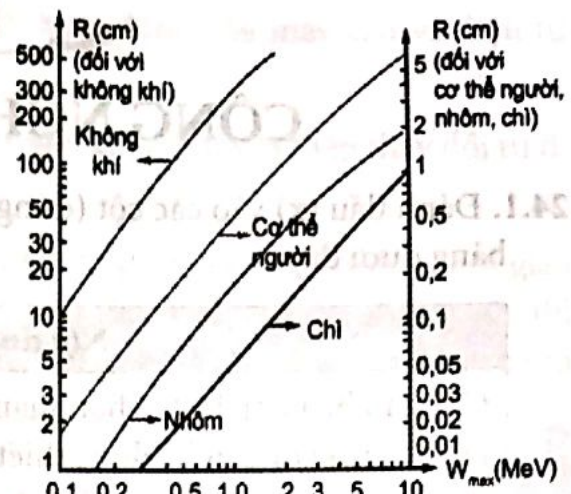
A. 10 giờ.

B. 5 giờ.

C. 20 giờ.

D. 40 giờ.

23.10. Dựa vào đồ thị đâm xuyên của tia beta (Hình 23.1) hãy so sánh khả năng đâm xuyên của tia beta trong không khí, cơ thể người, nhôm và chì?



Hình 23.1. Khả năng đâm xuyên của tia beta theo năng lượng

23.11. Hình 23.2 là ảnh chụp hai vết của tia alpha xuất phát từ một mẫu phóng xạ kích thước rất nhỏ được đặt trong buồng sương. Nhận xét đặc điểm hai vết này? Biết rằng buồng sương được đặt trong một từ trường có đường sức từ vuông góc với mặt phẳng ảnh chụp, hãy xác định chiều của từ trường?



Hình 23.2. Vết của tia anpha trong buồng sương đặt trong từ trường

23.12. Chứng minh rằng, sau thời gian $t = xT$, T là chu kỳ bán rã, thì số hạt nhân phóng xạ còn lại là $N = \frac{N_0}{2^x}$.

23.13. Sau 1 năm trong 1 miligam ^{144}Ce có $2,5 \cdot 10^{18}$ hạt bị phân rã. Hỏi chu kỳ bán rã của ^{144}Ce bằng bao nhiêu?

23.14. Một tượng cổ bằng gỗ có độ phóng xạ H . Một mảnh gỗ của cây vừa mới chặt, nếu có khối lượng tương đương sẽ có độ phóng xạ là $1,5H$. Chu kỳ bán rã của ^{14}C là 5 600 năm. Tính tuổi của tượng gỗ cổ này.

23.15. Để xác định lượng máu trong bệnh nhân, người ta tiêm vào máu một người một lượng nhỏ dung dịch chứa đồng vị phóng xạ ^{24}Na (chu kỳ bán rã 15 giờ) có độ phóng xạ $2 \mu\text{Ci}$. Sau 7,5 giờ người ta lấy ra 1 cm^3 máu người đó thì thấy có độ phóng xạ 502 phân rã/phút. Tính thể tích máu của người đó.

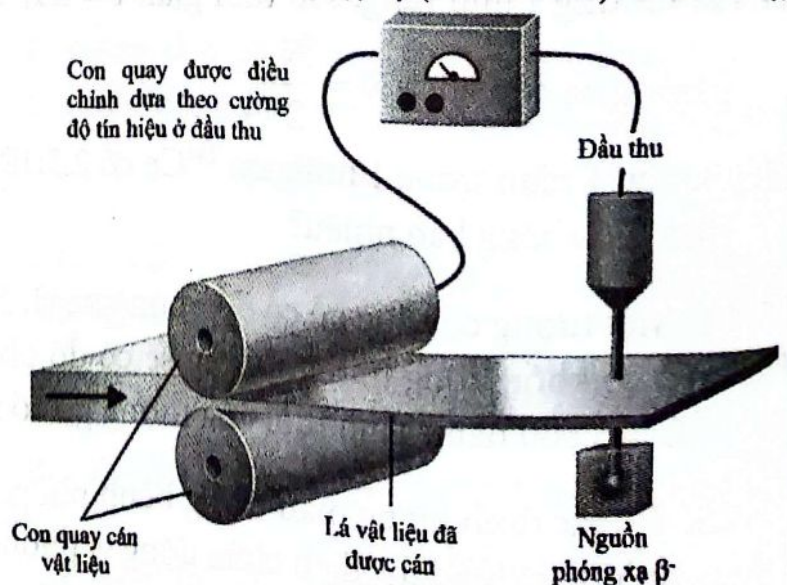
BÀI 24

CÔNG NGHIỆP HẠT NHÂN

24.1. Đánh dấu (x) vào các cột (đúng) hoặc (sai) tương ứng với các nội dung trong bảng dưới đây.

Nội dung	Đúng	Sai
Công nghệ năng lượng hạt nhân hay năng lượng nguyên tử là một loại công nghệ được thiết kế để tách năng lượng hữu ích từ hạt nhân nguyên tử thông qua các lò phản ứng hạt nhân có kiểm soát.		
Phương pháp duy nhất được sử dụng trong lò phản ứng hạt nhân hiện nay là phân hạch hạt nhân, mặc dù các phương pháp khác có thể bao gồm tổng hợp hạt nhân và phân rã phóng xạ.		
Tất cả các lò phản ứng với nhiều kích thước và mục đích sử dụng khác nhau đều dùng nước được đun nóng để tạo ra hơi nước và sau đó được chuyển thành cơ năng để phát điện hoặc tạo lực đẩy.		
Sử dụng năng lượng hạt nhân giúp giảm khí thải nhà kính, mang lại nguồn cung cấp điện ổn định, đảm bảo năng lượng bền vững, đem lại lợi ích kinh tế lâu dài.		

24.2. Máy cân vật liệu thô thành lá vật liệu có độ dày được điều chỉnh tự động là một sản phẩm ứng dụng tính chất đâm xuyên của tia phóng xạ (Hình 24.1). Biết rằng, với một nguồn phóng xạ mới, chùm tia phóng xạ sẽ giảm độ phóng xạ $n_0 = 8$ lần khi đi qua lá thép có độ dày tiêu chuẩn $d_0 = 6$ mm. Nếu người ta cài đặt máy để cân được lá thép có độ dày d_1 thì độ phóng xạ khi qua lá vật liệu sẽ giảm $n_1 = n_0^{\frac{d_1}{d_0}}$ lần.



Hình 24.1

a) Dựa vào Hình 24.1 hãy mô tả nguyên lí hoạt động của máy cán vật liệu tự động.

b) Độ phóng xạ tới đầu thu sẽ thay đổi như nào khi độ dày lá thép thay đổi từ d_0 sang d_1 .

c) Thay nguồn phóng xạ mới bằng một nguồn đã sử dụng một khoảng thời gian bằng chu kì bán rã của nguồn phóng xạ. Nếu các thông số cài đặt vẫn giữ nguyên thì độ dày của lá vật liệu sản xuất ra sẽ bằng bao nhiêu? Để độ dày của lá vật liệu sản xuất ra vẫn là giá trị $d_0 = 6$ mm thì người ta cần hiệu chỉnh máy cán tới độ dày nào?

24.3. Các tính chất của phân rã phóng xạ được ứng dụng để chế tạo Pin nguyên tử. Pin nguyên tử có độ tin cậy cao, dung lượng pin có thể duy trì được ở mức cao trong thời gian dài khi sử dụng khi sử dụng nguồn phóng xạ có chu kì bán rã lớn. Pin thường được sử dụng cho các nhiệm vụ đòi hỏi yêu cầu cao như thiết bị y tế đặc biệt hoặc các chuyến du hành vũ trụ dài ngày,... Dựa vào các thông tin được ghi trên Hình 24.2 em hãy:



Hình 24.2. Vỏ thiết bị điều hoà điện tim sẽ được đặt bên trong cơ thể người

a) Xác định khối lượng tối thiểu của đồng vị phóng xạ được cho vào pin nguyên tử, biết rằng đồng vị ^{238}Pu có chu kì bán rã là 87,7 năm.

b) Suất điện động của pin tỉ lệ thuận với độ phóng xạ. Người ta sẽ thay pin khi công suất pin giảm 50% so với giá trị công suất ban đầu. Sau bao lâu người bệnh mới cần mổ để thay pin nguyên tử cho thiết bị điều hoà điện tim?

24.4. Vì sao các nhà máy điện hạt nhân thường được xây dựng cạnh hồ, sông và bờ biển?

24.5. Liệt kê các nguy cơ ảnh hưởng tới sức khoẻ con người và môi trường nếu không may xảy ra sự cố tại lò phản ứng hạt nhân.

24.6. Nêu vai trò của các nhà máy điện hạt nhân trong đời sống.

24.7. Đánh giá các ưu điểm, nhược điểm và cơ hội phát triển của các nhà máy điện hạt nhân.

24.8. Tại sao người ta sử dụng tia gamma trong chụp ảnh phóng xạ cắt lớp bên trong cơ thể?

24.9. Nêu vai trò của y học hạt nhân trong đời sống.

24.10. Đánh giá các ưu điểm, nhược điểm và cơ hội phát triển của y học hạt nhân.

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG IV

IV.1. Trong hạt nhân

- A. có ba loại hạt là nucleon, proton và neutron.
- B. có ba loại hạt là neutron, proton và electron.
- C. có proton và neutron.
- D. chỉ có neutron.

IV.2. Tìm câu sai. Kí hiệu n là neutron, và p là proton. Trong hạt nhân có thể có trường hợp:

- A. số $n >$ số p .
- B. số $p >$ số n .
- C. khi số $n = 1$ thì số $p = 0$.
- D. khi số $p = 1$ thì số $n = 0$.

IV.3. Trong hạt nhân $^{14}_6\text{C}$ có

- A. 6 proton và 8 electron.
- B. 6 proton và 8 neutron.
- C. 6 proton và 14 electron.
- D. 6 electron và 8 neutron.

IV.4. Hai hạt nhân có tỉ số số khối là 8 và 27. Tỉ số hai bán kính của chúng là:

- A. $\frac{2}{3}$.
- B. $\frac{8}{27}$.
- C. $\frac{4}{15}$.
- D. $\frac{4}{9}$.

IV.5. Thể tích nhỏ nhất có thể có của các hạt nhân là

- A. $1,72 \cdot 10^{-30} \text{ m}^3$.
- B. $7,23 \cdot 10^{-15} \text{ m}^3$.
- C. $1,23 \cdot 10^{-30} \text{ m}^3$.
- D. $7,23 \cdot 10^{-45} \text{ m}^3$.

IV.6. Năng lượng liên kết riêng của một hạt nhân là năng lượng liên kết

- A. tính riêng cho hạt nhân so với hạt nhân khác.
- B. tính cho một nucleon trong hạt nhân.
- C. của hai nucleon khác loại trong hạt nhân.
- D. của hai nucleon cùng loại trong hạt nhân.

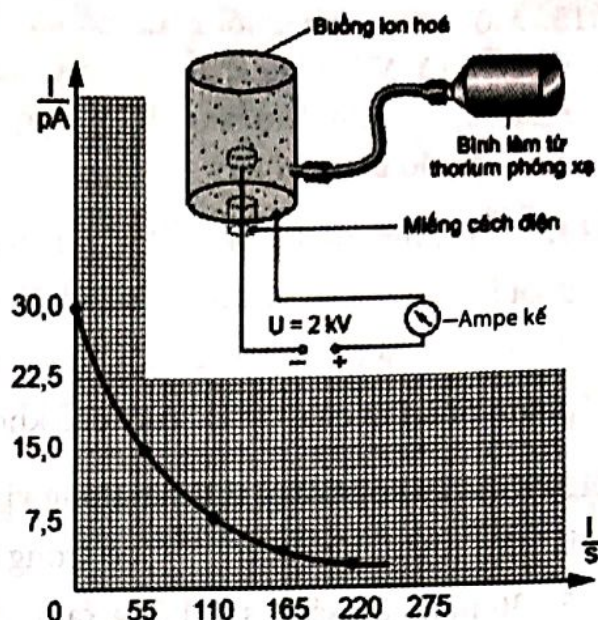
IV.7. Phóng xạ là quá trình:

- A. hạt nhân phóng ra ra các hạt α , β^- , β^+ khi bị bắn phá bằng các hạt nhân khác.
- B. hạt nhân tự phát ra các hạt α , β^- , β^+ và không biến đổi gì.
- C. hạt nhân tự phát ra các hạt α , β^- , β^+ và biến đổi thành một hạt nhân khác.
- D. hạt nhân phát ra các bức xạ điện từ.

IV.8. Trong một phản ứng phóng xạ, khi có tia α thì cũng có thể có:

- A. tia β^- .
- B. tia β^+ .
- C. tia γ (gamma).
- D. các tia γ , β^- , β^+ .

IV.9. Khảo sát một bình ion hoá có cấu tạo là bình khí đơn phân tử và hai điện cực kim loại được đặt hiệu điện thế 2 kV. Khi khối khí này bị ion hoá nhờ tác dụng của tia phóng xạ thì sẽ có dòng điện chạy qua khối khí. Để đo dòng điện rất nhỏ này người ta dùng một ampe kế rất nhạy (Hình IV.1).



Hình IV.1. Bố trí thí nghiệm và kết quả thí nghiệm khảo sát quy luật phóng xạ

a) Vẽ đồ thị biểu diễn độ phóng xạ mẫu ^{220}Rn trong bình theo thời gian, biết rằng độ phóng xạ tại thời điểm ban đầu là H_0 .

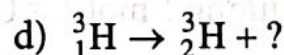
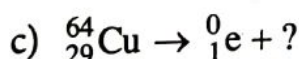
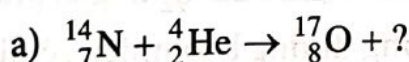
b) Xác định chu kỳ bán rã của ^{220}Rn .

c) Để dòng điện đủ lớn như trong thí nghiệm cần tối thiểu 1 mL lượng khí ^{220}Rn ở điều kiện tiêu chuẩn. Hãy ước tính khối lượng tối thiểu của bình từ chất phóng xạ ^{228}Th để duy trì độ phóng xạ không đổi của ^{220}Rn trước khi làm thí nghiệm. Biết rằng:

^{228}Th phân rã α với chu kỳ bán rã 1,9 năm thành ^{224}Ra .

^{224}Ra phân rã α với chu kỳ bán rã 3,6 ngày thành ^{220}Rn .

IV.10. Hoàn thành các phương trình phản ứng hạt nhân sau:



V.11. Cho các hạt nhân: $^{27}_{13}\text{Al}$; $^{206}_{82}\text{Pb}$. Biết $m_{\text{Al}} = 26,98153 \text{ amu}$; $m_{\text{Pb}} = 205,9745 \text{ amu}$; $m_p = 1,00728 \text{ amu}$; $m_n = 1,00866 \text{ amu}$; $1 \text{ amu} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$.

a) Tính độ hụt khối của mỗi hạt nhân.

b) Tính năng lượng liên kết riêng của mỗi hạt nhân và cho biết hạt nhân nào bền vững hơn.

IV.12. Một phòng thí nghiệm ban đầu mua về một mẫu phóng xạ nguyên chất có khối lượng m_0 . Chu kỳ bán rã của mẫu chất đó là 3 465 giây.

a) Tính hằng số phóng xạ của mẫu chất phóng xạ đó.

b) Sau bao lâu (tính từ lúc mua) thì 75% chất đó đã biến thành chất khác.

- IV.13. Một mẫu chất phóng xạ, có chu kì bán rã 2 ngày, gồm $6,4 \cdot 10^{11}$ hạt nhân nguyên tử. Một mẫu chất phóng xạ khác, có chu kì bán rã 3 ngày, gồm $8 \cdot 10^{10}$ hạt nhân nguyên tử. Sau bao nhiêu ngày số hạt nhân nguyên tử chưa phóng xạ của hai mẫu đó bằng nhau?
- IV.14. ^{238}U phân rã thành ^{206}Pb với chu kì bán rã $4,47 \cdot 10^9$ năm. Một khối đá được phát hiện chứa 46,97 mg ^{238}U và 23,15 mg ^{206}Pb . Giả sử khối đá khi mới hình thành không chứa nguyên tố chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của ^{238}U . Tuổi của khối đá đó hiện nay là bao nhiêu?
- IV.15. Khi cây còn sống, tỉ lệ hai đồng vị ^{12}C và ^{14}C trong nó và trong khí quyển là như nhau. Khi chết, ^{14}C có trong cây bị phân rã. Chu kì bán rã của ^{14}C là 5730 năm. So sánh sự phóng xạ β^- của một mẫu gỗ cổ với một mẫu gỗ tương tự còn sống, cả hai cùng chứa một lượng ^{14}C người ta thấy số hạt ^{14}C có trong mẫu gỗ cổ ít hơn 3 lần so với mẫu gỗ tương đương còn đang sống. Xác định tuổi của mẫu gỗ cổ.
- IV.16. Tiêm 10 cm^3 dung dịch chứa đồng vị phóng xạ ^{24}Na với nồng độ 10^{-3} mol/L vào tĩnh mạch của người. Sau 6 giờ lấy 10 cm^3 máu của người đó thì thấy có $1,5 \cdot 10^{-8} \text{ mol}$ ^{24}Na trong đó. Tính thể tích V của máu có trong người. Cho chu kì bán rã của ^{24}Na là 15 h.
- IV.17. Giả sử quả bom nguyên tử thả xuống Hiroshima có chứa 100 kg quặng uranium trong đó $^{235}_{92}\text{U}$ chiếm 25%. Nếu trung bình mỗi phân hạch của $^{235}_{92}\text{U}$ giải phóng 200 MeV thì năng lượng giải phóng của vụ nổ tương đương bao nhiêu số điện? Lấy khối lượng 1 mol $^{235}_{92}\text{U}$ bằng 235 g.
- IV.18. Một nhà máy điện nguyên tử tiêu thụ trung bình $58,75 \text{ g}$ $^{235}_{92}\text{U}$ mỗi ngày. Biết hiệu suất của nhà máy là 25%; mỗi hạt nhân nguyên tử phân hạch giải phóng 200 MeV.
- Hãy tính công suất phát điện của nhà máy.
 - Giả thiết sau mỗi phân hạch trung bình có 2,5 neutron được giải phóng thì sau một ngày số neutron thu được trong lò phản ứng là bao nhiêu?
- Cho: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ hạt/mol}$; $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.

PHẦN B: HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP ÁN

CHƯƠNG I VẬT LÝ NHIỆT

BÀI 1

CẤU TRÚC CỦA CHẤT. SỰ CHUYỂN THỂ

1.1. C. 1.2. A. 1.3. B. 1.4. C.

1.5.

Nội dung	Đúng	Sai
a) Một chất ở thể rắn có các phân tử được sắp xếp trật tự hơn khi ở thể lỏng.	x	
b) Các phân tử chất rắn kết tinh không có chuyển động hỗn loạn.	x	
c) Khối lượng riêng của một chất khí ở thể khí sẽ lớn hơn khi ở thể lỏng.		x
d) Khối lượng riêng của một chất khí ở thể khí sẽ lớn hơn khi ở thể rắn.		x
e) Một vật rắn có thể tự nóng chảy mà không cần được cung cấp năng lượng.		x
g) Một chất lỏng có thể tự bay hơi ở nhiệt độ trong phòng mà không cần cung cấp năng lượng.	x	

1.6. D.

1.7. B.

1.8. 1. Việc đưa mỏ hàn nhiệt vào chỗ nứt gãy sẽ làm nhựa ở chỗ nứt gãy nóng chảy và hoà dính lại với nhau khi nguội đi. Các chỗ nứt gãy vì thế mà gắn lại được với nhau.

2. Phương pháp hàn nhiệt như vậy cũng có thể dùng được với các dụng cụ hàn có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ nóng chảy của kim loại (hàn điện, hàn khí).

Một số trường hợp người ta có thể đưa thêm một kim loại khác có độ nóng chảy thấp vào chỗ cần hàn và tạo ra một mối hàn là hợp kim.

- 1.9. 1. Khí oxygen được nén với áp suất cao sẽ có khoảng cách giữa các nguyên tử giảm xuống, do đó oxygen không còn ở thể khí mà chuyển về thể lỏng.
 2. Khi các phân tử oxygen lỏng thoát ra ngoài qua van sẽ gặp môi trường có áp suất bình thường, nhiệt độ sôi của oxygen rất thấp (-183°C) nên nó lập tức hoá hơi tại chỗ van mở và trong ống dẫn khí từ van mở ra ngoài.
- 1.10. 1. Nhiệt độ trái đất tăng lên làm cho, một lượng lớn băng ở các vùng cực cũng sẽ tan chảy, làm mực nước biển dâng cao.
 2. Để chống biến đổi khí hậu, chúng ta cần sử dụng tiết kiệm năng lượng, tiết kiệm điện năng, tăng tỉ lệ sử dụng năng lượng sạch (năng lượng gió, năng lượng mặt trời), bảo vệ môi trường,...
- 1.11. Để trộn đều các nguyên tố kim loại và phi kim có tính rắn, ta có thể nấu chúng đến khi nóng chảy rồi hoà trộn vào nhau, sau đó làm nguội để được hợp kim.
- 1.12. 1. Kim loại làm nồi nấu gang, thép phải có nhiệt độ nóng chảy cao hơn đáng kể nhiệt độ nóng chảy của gang ($1\,150^{\circ}\text{C} - 1200^{\circ}\text{C}$) và của thép ($\approx 1\,535^{\circ}\text{C}$).
 2. Khi bỏ thêm vào nồi thép nóng chảy đó rục đó một ít rơm, một số nguyên tố ($\text{H}_2, \text{O}_2, \text{N}, \dots$) sẽ hoá hơi ở nhiệt độ cao, còn lại chủ yếu là carbon và một số nguyên tố kim loại sẽ nóng chảy ở nhiệt độ của thép nóng chảy. Lúc này hàm lượng carbon trong nồi đã tăng lên và chúng trở thành gang.

BÀI 2

NỘI NĂNG. ĐỊNH LUẬT I CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

2.1. D. 2.2. A.

2.3. a) – Đúng; b) – Đúng; c) – Sai; d) – Sai; e) – Sai; g) – Đúng.

2.4. Có thể sử dụng thí nghiệm đun nước để thấy khi nội năng của khối nước tăng lên thì động năng của các phân tử nước cũng tăng lên.

2.5. C. 2.6. B. 2.7. A.

2.8. 1. Lượng khí trong bình tích áp có khả năng sinh được công bằng:

$$5\,000 \cdot 90\% = 4\,500 \text{ J}$$

2. Nội năng của lượng khí trong bình lúc đầu tăng thêm một lượng bằng:

$$\frac{4\,500 \cdot 250}{3\,000} = 375 \text{ J}$$

2.9. 1. Bình tích áp đã truyền bớt nhiệt lượng 500 J ra ngoài môi trường vì nhiệt độ của bình lúc đầu cao hơn của môi trường.

2. Ta chỉ có thể xác định được khối khí còn lại có khả năng thực hiện được công năng của khối khí trong bình.
bằng khoảng: $4\,500 - 500 - 2000 = 2\,000$ (J), chứ không thể tính được tổng nội

2.10. 1. Thế năng và nội năng của các phân tử trong khối khí nén đưa vào sử dụng sẽ tăng lên so với lúc đầu.

2. Áp dụng định luật I của nhiệt động lực học, ta có mối liên hệ $\Delta U = A - Q$
Trong đó: ΔU là độ biến thiên nội năng của khối khí lúc đầu.

A là công thực hiện nén khí.

Q là nhiệt lượng mà bình khí nén đã trao đổi với môi trường.

3. Sau khi mở van bình oxygen, người ta có thể thấy rõ van kim loại sẽ mát hơn bình thường. Do các phân tử oxygen lỏng khi thoát ra môi trường ngoài có áp suất bình thường sẽ lập tức hoá hơi, quá trình hoá hơi sẽ làm mất đi một ít nhiệt lượng và vì vậy khí hoá hơi sẽ hạ nhiệt độ, van khoá sẽ truyền nhiệt lượng cho khối khí này và trở nên mát hơn.

2.11. 1. Phần hao phí nhiệt lượng của nồi hơi súp de bằng:

$$40\,000 - 30\,000 = 10\,000 \text{ (J mỗi giây)}$$

Điều này tương đương với tỉ lệ hao phí là 25%.

2. Công suất toả nhiệt ở lò than bằng 150 000 J/s.

2.12. Biến đổi khí hậu làm cho nhiệt độ Trái Đất tăng lên, tức là nhiệt độ của bầu khí quyển tăng lên. Theo định luật I ta thấy, khi một vật có nội năng lớn mà giải phóng nội năng thì có hai khả năng là truyền nhiệt năng và thực hiện công.

Như vậy là khi nhiệt độ Trái Đất tăng lên sẽ làm tăng khả năng thực hiện công của nó, làm xuất hiện nhiều hình thái thời tiết tiêu cực như bão, lốc,...

BÀI 3 NHIỆT ĐỘ. THANG NHIỆT ĐỘ - NHIỆT KẾ

3.1. D.

3.2. A.

3.3. C.

3.4. A.

3.5. B.

3.6. 1. Nhiệt độ môi trường ngoài thường thấp hơn nhiệt độ cơ thể, vì vậy sẽ có sự truyền nhiệt lượng từ trong cơ thể ra ngoài và nhiệt độ ở da sẽ thấp hơn nhiệt độ cơ thể.

2. Nhiệt độ cơ thể tính theo thang Kelvin bằng: $37 + 273,15 = 310,15 \text{ K} \approx 310 \text{ K}$.

3.7. Chúng ta biết rằng các chất lỏng, rắn có tính giãn nở khi tăng nhiệt độ, và thủy ngân cũng vậy. Lượng thể tích tăng thêm của thủy ngân mỗi khi nhiệt độ tăng thêm một độ sẽ giống nhau. Vì vậy chỉ cần xác định độ cao của thủy ngân trong cột tại hai mốc nhiệt độ xác định thì người ta có thể chia được các vạch hiển thị như Hình 3.1.

Ví dụ xác định vị trí độ cao của cột thủy ngân trong ống tại 0°C và đánh dấu lại. Xác định độ cao của cột thủy ngân trong ống tại 50°C và cũng đánh dấu lại. Giữa hai khoảng đã đánh dấu ta chia đều thành 50 khoảng thì mỗi khoảng sẽ tương ứng với 1°C và ta có các vạch chia. Khi sản xuất hàng loạt nhiệt kế giống nhau thì người ta chỉ cần xác định cho một cái làm mẫu để có thang chia độ mẫu dùng để sản xuất hàng loạt.

3.8. Nhiệt độ không tuyệt đối là nhiệt độ mà tại đó tất cả các chất có động năng chuyển động nhiệt của các phân tử hoặc nguyên tử bằng 0 và thế năng của chúng là tối thiểu. Chế tạo nhiệt kế cho thủy ngân như Hình 3.1 không thể đo nhiệt độ quá thấp vì khi đó thủy ngân sẽ chuyển sang thể rắn và sự giãn nở nhiệt của thể rắn là rất nhỏ nên không quan sát đo đạc được. Do đó nhiệt kế như vậy không thể xác định được nhiệt độ tại độ không tuyệt đối.

3.9. Nhiệt kế như Hình 3.2 cũng sẽ có cách chia độ giống như trong Bài 3.7, tức là lấy độ cao của hai nhiệt độ chọn làm mốc để phân chia khoảng cho mỗi độ.

1. Thân nhiệt bình thường của người có giá trị bằng:

$$t = 32 + 37 \cdot \frac{212 - 32}{100} = 32 + 37 \cdot 1,8 = 98,6^{\circ}\text{F}$$

2. $23,9^{\circ}\text{F} - 34,4^{\circ}\text{F}$.

3.10. Vì mỗi độ chia trong thang Celsius bằng một độ chia trong thang Kelvin nên khoảng cách giữa hai vạch liên tiếp ở cả hai bên sẽ bằng nhau.

Vì nhiệt độ trong thang Kelvin và thang Celsius chênh lệch một lượng không nguyên: $T (\text{K}) = t (^{\circ}\text{C}) + 273,15$ nên các vạch chia tương ứng hai bên sẽ lệch nhau $0,15$ độ và không thẳng hàng.

3.11. $3\,544,38\text{ K}$.

3.12. 1. $t_{\text{C}} = -269,05^{\circ}\text{C}$.

2. $t_{\text{C}} = -139,15^{\circ}\text{C}$.

Để có thể sử dụng vật liệu siêu dẫn thì nhiệt độ chuyển pha siêu dẫn của chúng phải tối thiểu là nhiệt độ phòng. Như vậy mục đích các nghiên cứu này chính là tìm ra loại vật liệu có đặc tính như thế (người ta còn gọi đó là siêu dẫn nhiệt độ cao).

BÀI 4 NHIỆT DUNG RIÊNG

4.1. C.

4.2. C.

4.3. C.

4.4. D.

4.5. A.

4.6. 1. Gọi nhiệt độ nước ấm là T_A , khối lượng của một phần nước là m . Áp dụng công thức (4.1 SGK) ta thấy để 3 phần nước lạnh tăng nhiệt độ từ T_L lên T_A cần một nhiệt lượng bằng:

$$Q_1 = 3mc(T_A - T_L)$$

Theo định luật bảo toàn năng lượng, nhiệt lượng toả ra khi 2 phần nước sôi giảm nhiệt độ về T_A cũng chính bằng nhiệt lượng cần cung cấp cho chúng từ nhiệt độ T_L đến nhiệt độ sôi, và bằng $Q_2 = 2mc(100 - T_A)$.

Theo định luật bảo toàn năng lượng, Q_1 sẽ bằng Q_2 nên ta có:

$$3mc(T_A - T_L) = 2mc(100 - T_A). \text{ Do đó } T_A = \frac{200 + 3T_L}{5}$$

2. Áp dụng với $T_L = 20^\circ\text{C}$ ta tính được $T_A = 52^\circ\text{C}$.

3. Áp dụng với $T_L = 25^\circ\text{C}$ ta tính được $T_A = 55^\circ\text{C}$.

4.7. Áp dụng công thức (4.1) và tính tương tự bài 4.6, ta thu được kết quả tỉ lệ nước nóng - lạnh là hai phần nước nóng với một phần nước lạnh.

4.8. Chú ý rằng 1,8 lít nước có khối lượng 1,8 kg; $1\text{ kWh} = 3\,600\,000\text{ J}$.

Khối lượng nước cần đun trong một tháng bằng:

$$40,1,8,26 = 1\,872\text{ kg}$$

Nhiệt lượng cần cung cấp để làm 1 872 kg nước sôi từ nhiệt độ ban đầu 20°C là

$$Q = mc(100 - 20) = 1\,872 \cdot 4\,200 \cdot 80 = 628\,992\,000\text{ J}$$

Nếu đun nước bằng bếp điện thì cần lượng điện tiêu thụ là:

$$N_B = \frac{628\,992\,000}{3\,600\,000} \cdot \frac{100}{70} = 249,6\text{ kWh}$$

Nếu đun nước bằng ấm điện thì cần lượng điện tiêu thụ là:

$$N_A = \frac{628\,992\,000}{3\,600\,000} \cdot \frac{100}{90} = 194,1\text{ kWh}$$

Số tiền điện dùng đun nước nhà trường tiết kiệm được mỗi tháng bằng:

$$1\,980(249,6 - 194,1) = 109\,890\text{ (đồng)}$$

4.9. A.

4.10. B.

4.11. B.

4.12. 1. Áp dụng công thức tính nhiệt dung riêng của nước ta được:

$$c_{H_2O} = \frac{P(\tau_N - \tau_M)}{m(t_N - t_M)} = \frac{950 \cdot 112}{25} = 4\,256 \text{ (J/Kg.K)}$$

2. Khi hao phí nhiệt lượng là 1,4% thì nhiệt lượng cung cấp làm cho nước trong bình tăng nhiệt độ chỉ bằng 98,6% điện năng tiêu thụ, do đó nhiệt dung riêng của nước khi tính lại bằng:

$$c_{H_2O} = \frac{98,6\% P(\tau_N - \tau_M)}{m(t_N - t_M)} = 4\,196,4 \text{ (J/kg.K)}.$$

BÀI 5 NHIỆT NÓNG CHẢY RIÊNG

5.1. D.

5.2. C.

5.3. B.

5.4. A.

5.5. Cầu chì có một đoạn dây chì được mắc nối tiếp để thay thế cho một đoạn dây dẫn trong mạch điện. Ta thấy nhiệt độ nóng chảy của chì rất thấp (Bảng 5.1) so với các kim loại khác thường dùng để làm dây dẫn điện, mặt khác nhiệt dung riêng và nhiệt nóng chảy riêng của chì cũng rất thấp. Khi dòng điện tăng đột ngột thì nhiệt lượng toả ra trên đoạn dây chì đó cũng tăng đột ngột, nhiệt lượng này sẽ nhanh chóng làm nóng chảy dây chì và làm ngắt mạch điện. Vì vậy người ta sử dụng cầu chì để bảo vệ mạch điện khi dòng điện tăng quá mức cho phép.

5.6. 1. Chú ý rằng $300^\circ\text{K} \approx 27^\circ\text{C}$. Nhiệt lượng cần cung cấp khi đúc một chiếc nồi đồng nặng 2 kg là:

$$Q_2 = 2.380 \cdot (1\,084 - 27) + 2.180 \cdot 10^3 = 116\,320 \text{ J}$$

2. Nhiệt lượng cần cung cấp khi đúc một chiếc nồi sắt nặng 2 kg là:

$$Q_2 = 2.440 \cdot (1\,535 - 27) + 2.277 \cdot 10^3 = 1\,881\,040 \text{ J}$$

3. Ta thấy rằng nhiệt lượng dùng để đúc một nồi đồng thấp hơn với đúc một nồi sắt cùng khối lượng, ngoài ra nhiệt độ nóng chảy của đồng cũng thấp hơn sắt và nhiều kim loại khác. Do đó chế tạo đồ đồng sẽ đơn giản hơn, không đòi hỏi quá cao về nhiệt độ cũng như nhiệt lượng. Hợp kim đồng có độ cứng phù hợp cho việc sử dụng làm công cụ sản xuất cũng như đồ dùng khác. Vì vậy thỏi đồ đồng trong lịch sử loài người hình thành khá sớm.

5.7. C.

5.8. A.

5.9. B.

5.10. 1. Thời gian để nước đá tan hoàn toàn theo đồ thị là 220 s.

2. Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá tính được là:

$$\lambda_{H_2O} = \frac{P(\tau_N - \tau_M)}{m} = \frac{930 \cdot 220}{0,6} = 341\,000 \text{ J/Kg}$$

3. Xét đến cả hao phí năng lượng thì nhiệt nóng chảy riêng của nước đá bằng:

$$\lambda_{H_2O} = \frac{P(\tau_N - \tau_M)H}{m} = \frac{930 \cdot 220 \cdot 98\%}{0,6} = 334\,180 \text{ J/Kg.}$$

BÀI 6

NHIỆT HOÁ HƠI RIÊNG

6.1. B.

6.2. C.

6.3. C.

6.4. B.

6.5. A.

6.6. B.

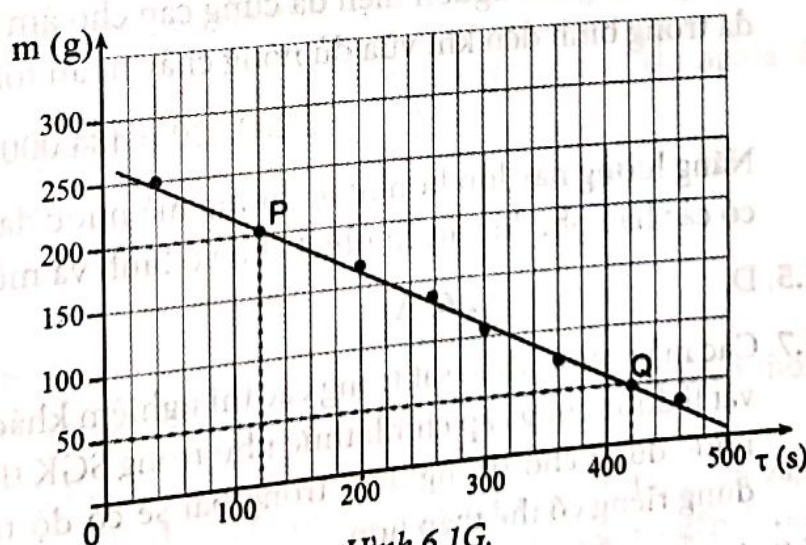
6.7. B.

6.8. 1. Nhiệt lượng mà khối nước trong bình nhận được để nóng lên, sôi và hoá hơi bao giờ cũng nhỏ hơn nhiệt lượng được cung cấp do dòng điện chạy qua điện trở. Tuy nhiên để xác định hao phí nhiệt này hay hiệu suất thì cần tiến hành những nhiều thí nghiệm ở các điều kiện khác nhau. Vì vậy, phương án sử dụng bộ thí nghiệm có hao phí nhiệt thấp để bỏ qua hao phí nhiệt sẽ khả thi hơn.

2. Nếu tính cả hao phí nhiệt thì ta cần xác định thêm thông số hiệu suất H (%), lúc này công thức tính nhiệt hoá hơi riêng có dạng:

$$L_{H_2O} = \frac{P(\tau_Q - \tau_P)H\%}{m_P - m_Q}$$

6.9. 1. Hình 6.1G. Đồ thị thực nghiệm biểu diễn sự thay đổi của khối lượng nước trong bình theo thời gian trong quá trình hoá hơi có dạng như Hình 6.1G:



Hình 6.1G.

2. Độ hụt khối lượng sau mỗi giây xấp xỉ bằng 0,5 g/s.

6.10. 1. Khoảng thời gian giữa hai lần đo P và Q bằng:

$$420 - 120 = 300 \text{ s}$$

2. Độ hụt khối lượng của nước giữa hai lần đo P và Q bằng:

$$0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ kg}$$

3. Nhiệt hoá hơi riêng của nước tính được là:

$$L_{H_2O} = \frac{Q(\tau_Q - \tau_P)}{m_P - m_Q} = \frac{1\,150 \cdot 300}{0,15} = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$$

4. Nhiệt hoá hơi riêng của nước tính tới cả hao phí nhiệt lượng bằng:

$$L_{H_2O} = \frac{Q(\tau_Q - \tau_P) \cdot 98\%}{m_P - m_Q} = 2,254 \cdot 10^6 \text{ J/kg.}$$

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG I

I.1. 1. Nhiệt độ tại các thời điểm

Thời điểm (s)	0	19	100	220	480
Nhiệt độ (°C)	- 18	0	0	0	100

2. Tốc độ gia nhiệt của nước trong bình ở thời điểm $\tau = 300 \text{ s}$ là 2,6 độ/s.

I.2. A.

I.3. D.

I.4. Năng lượng mà nguồn điện đã cung cấp cho ấm đun trong thời gian đun nước đá trong bình đến khi vừa đủ nóng chảy hoàn toàn là:

$$2\,200 \cdot 220 = 484\,000 \text{ J}$$

Năng lượng này lớn hơn nhiệt lượng mà nước đá trong bình nhận được do còn có các hao phí do truyền nhiệt cho vỏ bình và môi trường.

I.5. D.

I.6. A.

I.7. Các mẫu nước khảo sát trong các thí nghiệm khác nhau sẽ khác nhau. Thông số vật lí được cung cấp chính thức như trong SGK thường là nước tinh khiết. Mẫu nước dùng cho thí nghiệm trong bài sẽ có độ tinh khiết kém hơn nên nhiệt dung riêng có thể thấp hơn.

I.8. A.

1.9. 1. Năng lượng điện đã cung cấp cho quá trình hoá hơi trên bằng:

$$450.114.60 = 3\,078\,000\text{ J}$$

2. Năng lượng nhiệt tính cho quá trình hoá hơi này bằng:

$$3\,078\,000.81\% = 2\,493\,180\text{ J}$$

3. Nhiệt hoá hơi riêng của nước trong bình bằng:

$$\frac{249\,3180}{1,2} = 2\,077\,650\text{ J/kg}$$

1.10. D.

1.11. Nhiệt lượng cần để 0,5 kg nước máy mới đổ vào đạt đến nhiệt độ sôi bằng:

$$Q = 4\,194.0,5(100 - 25) = 157\,275\text{ J}$$

Thời gian để bình nước sôi trở lại bằng:

$$\frac{157\,275}{2\,200 \cdot 0,88} = 81,24\text{ s.}$$

CHƯƠNG II. KHÍ LÝ TƯỢNG

BÀI 8

MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

8.1. D.

8.2. C.

8.3. C.

8.4. B.

8.5. Cơ học Newton ở lớp 10 là cơ học chất điểm.

8.6. Không. Vì nhiệt độ của chất khí phụ thuộc vào động năng phân tử khí nghĩa là phụ thuộc vào cả tốc độ lẫn khối lượng của phân tử khí.

8.7. 4 000 lần.

8.8. 1. B.

b) Sai;

c) Đúng.

2. a) Đúng;

3. Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn và chạm vào thành bình theo mọi hướng nên gây áp suất lên thành bình theo mọi hướng.

4. Khi giảm thể tích bình chứa khí đi 2 lần thì mật độ phân tử khí tăng lên gấp 2 làm cho số va chạm của các phân tử khí lên thành bình tăng lên gấp 2, do đó áp suất chất khí tác dụng lên thành bình cũng tăng lên 2 lần.

BÀI 9**ĐỊNH LUẬT BOYLE**

9.1. A.

9.2. B.

9.3. A.

9.4. D.

9.5. – Tính tích pV của 4 trường hợp trong bảng để kết luận: $pV \approx$ hằng số.

– Đồ thị là hình hyperbol.

9.6. 1. Để có thể coi quá trình biến đổi trạng thái khí là đẳng nhiệt.

2. Không. Chỉ cần đơn vị của các đại lượng ở hai vế của phương trình giống nhau.

3. $V_2 = 0,3 \text{ dm}^3$.

9.7. Khi chưa lặn, áp suất không khí trong ống nghiệm bằng áp suất khí quyển $p_1 = p_{kq}$; thể tích của không khí trong ống nghiệm là $V_1 = h_1 S$. Ở đáy hồ, áp suất của không khí trong ống nghiệm: $p_2 = p_{kq} + p_n$ với $p_n = Dgh$; thể tích của không khí trong ống nghiệm là $V_2 = h_2 S$.

Áp dụng định luật Boyle cho lượng không khí trong ống khi chưa lặn và khí ở đáy hồ sẽ tìm được giá trị của x .

9.8. $n = 10$ lần; $n' = 19$ lần.

1. Áp suất không khí trong bánh khi bơm xong:

$p = p_0 + p'$ với $p' = \frac{350}{0,005} = 0,7 \cdot 10^5 \text{ Pa} \Rightarrow p = 1,7 \cdot 10^5 \text{ Pa} > 1,5p_0$. Do đó sau khi bơm: $V_2 = 2000 \text{ cm}^3$.

Mỗi lần đẩy có $8.25 = 200 \text{ cm}^3$ không khí được đưa vào bánh.

Trạng thái 1: $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$; $V_1 = (1500 + 200n)$; $T_1 = T$.

Trạng thái 2: $p_2 = 1,7 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $V_2 = 2000 \text{ cm}^3$; $T_2 = T$.

Áp dụng định luật Boyle sẽ xác định được $n = \frac{19}{2} \approx 10$ lần.

2. Vì nếu bơm không khí hở thì mỗi lần đẩy đưa được 200 cm^3 không khí vào bánh xe, còn khi bơm hở thì mỗi lần đẩy chỉ đưa được 100 cm^3 vào bánh nên:

$n' = 2n = \frac{19.2}{2} = 19$ lần.

9.9. Khi xi lanh đi lên: $V' = \frac{mg + p_0 S}{m(g + a) + p_0 S} V$.

Khi xi lanh đi xuống: $V' = \frac{mg + p_0 S}{m(g - a) + p_0 S} V$.

Pit-tông ở trạng thái cân bằng chịu tác dụng của trọng lực, áp lực khí quyển và áp lực không khí trong xi lanh:

$$\bar{P} + \bar{f}_1 + \bar{f}_2 = \bar{0} \Rightarrow P + f_1 = f_2 \Rightarrow mg + p_0 S = pS \Rightarrow p = p_0 + \frac{mg}{S}. \quad (1)$$

$$\text{Đây là quá trình đẳng tích nên: } pV = p'V'. \quad (2)$$

Trong đó p, V là áp suất và thể tích của khí khi xi lanh đứng yên; p', V' là áp suất và thể tích của khí khi xi lanh chuyển động.

Khi xi lanh chuyển động lên trên với gia tốc a thì nó chịu tác dụng thêm lực $\bar{f}_a$ có chiều từ dưới lên. Do đó:

$$P + f_1 + f_a = f_2 \Rightarrow m(g + a) + p_0 S = p'S \Rightarrow p' = p_0 + \frac{m(g + a)}{S}. \quad (3).$$

$$\text{Từ (1), (2), (3) rút ra: } V' = \frac{mg + p_0 S}{m(g + a) + p_0 S} V.$$

$$\text{Khi xi lanh chuyển động xuống dưới thì: } V' = \frac{mg + p_0 S}{m(g - a) + p_0 S} V.$$

9.10. 1. D.

2. a) sai. b) đúng. c) đúng.

3. Khi cá dùng đuôi và vây bơi lên thì vì áp suất của nước giảm theo độ sâu nên áp suất bên ngoài bong bóng cá giảm làm cho áp suất bên trong bong bóng cá giảm theo dẫn đến thể tích của bong bóng cá tăng và lực đẩy Archimede tác dụng lên cá cũng tăng giúp cá bơi lên mạnh hơn.

Từ đây dễ dàng suy ra trường hợp cá lặn xuống.

4. Tuỳ theo HS.

BÀI 10 ĐỊNH LUẬT CHARLES

10.1. D.

10.2. C.

10.3. C.

10.4. D.

10.5. Bước 1: Đổi nhiệt độ trong bảng ra nhiệt độ tuyệt đối.

Bước 2: Tính các giá trị của $\frac{V}{T}$ để chứng tỏ $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$.

Bước 3: Vẽ đồ thị.

10.6. $V_1 = 6,1$ lít; $V_2 = 7,8$ lít.

10.7. 1. Quá trình biến đổi trạng thái của khí là đẳng áp với áp suất luôn bằng áp suất của khí quyển. $V_2 = 110 \text{ cm}^3$.

2. - Đồ thị 1 là đường thẳng có đường kéo dài qua gốc toạ độ.
- Đồ thị 2 là đường thẳng song song với trục hoành.

10.8. 1. D.

2. a) và b) đều đúng.
3. Muốn cho quả bóng phồng lên thì áp lực của không khí bên trong bóng tác dụng lên vỏ bóng phải lớn hơn áp lực của không khí bên ngoài và lực đàn hồi của vỏ bóng bị biến dạng. Do đó áp suất của không khí bên trong bóng phải tăng, quá trình này không phải đẳng áp vì cả thể tích và áp suất của khí trong quả bóng đều thay đổi.
4. Tuỳ theo HS. Chỉ yêu cầu các em đưa ra phương án thí nghiệm.

BÀI 11

**PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI
CỦA KHÍ LÝ TƯỞNG**

11.1. B.

11.2. C.

11.3. C.

11.4. Trường hợp (b) và (c). Vì trong các trường hợp này, khối lượng khí không đổi.

11.5. Với dụng cụ này có thể đồng thời đo độ lớn của V , p và T .

11.6. 1. Cách làm tương tự như cách làm từ phương trình đẳng nhiệt và phương trình đẳng áp.

Về mặt phương pháp thì hai cách làm là tương đương nhau. Tuy nhiên, cách dùng quá trình đẳng tích có ưu điểm hơn cách dùng quá trình đẳng áp ở chỗ thí nghiệm về quá trình đẳng tích dễ thực hiện hơn nhiều so với thí nghiệm về quá trình đẳng áp.

11.7. $D = 0,75 \text{ kg/m}^3$.

Trạng thái của không khí ở điều kiện tiêu chuẩn

$$p_0 = 760 \text{ mmHg}$$

$$T_0 = 273 \text{ K}$$

$$V_0 = \frac{m}{D_0}$$

Áp dụng phương trình trạng thái của một lượng khí không đổi cho hai trạng thái trên sẽ tính được D trên đỉnh Fansipan.

Trạng thái không khí trên đỉnh Fansipan

$$p = 446 \text{ mmHg}$$

$$T = 275 \text{ K}$$

$$V = \frac{m}{D}$$

11.8. Bóng sẽ bị vỡ vì $p_2 = 1,92 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

Khí trong quả bóng trước khi bơm thêm

$$n_1 = 0,25 \text{ mol}$$

$$T_1 = 297 \text{ K}$$

$$V_1 = V$$

$$P_1 = 1,20 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Khí trong quả bóng nếu bơm thêm

$$n_2 = 0,40 \text{ mol}$$

$$T_2 = T_1$$

$$V_2 = V$$

$$p_2 = ?$$

Áp dụng phương trình trạng thái của khí lí tưởng $pV = nRT$ cho hai trạng thái trên sẽ xác định được độ lớn của p_2 .

11.9. 1.

Khí	He	C_4H_{10}	CO_2
Kết quả cân (g)	378,86	381,34	380,70
Khối lượng khí m (g)	0,18	2,66	2,02
Khối lượng mol M (g/mol)	4	58	44
Số mol n	0,045	0,045	0,045

2. Số mol trong các chai bằng nhau. Có thể tiên đoán được dựa trên phương trình: $pV = nRT$.

3. Hướng dẫn cách làm. Ví dụ với chai chứa CO_2 .

– Dựa vào thể tích của 1 mol khí CO_2 ở điều kiện chuẩn để xác định thể tích của một mol khí CO_2 ở điều kiện ($T = 293 \text{ K}$ và $p = 1,913 \cdot 10^5 \text{ Pa}$), từ đó suy ra thể tích của 2,02 g khí CO_2 ở điều kiện ($T = 293 \text{ K}$ và $p = 1,913 \cdot 10^5 \text{ Pa}$).

– Áp dụng phương trình $pV = nRT$ cho khí CO_2 với các dữ liệu V tính ở trên ($V = 0,58 \text{ lít} = 0,58 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$); $T = 293 \text{ K}$; $p = 1,913 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ và $R = 8,31$ để tính n.

11.10. $V = 510 \text{ lít}$.

– Xác định độ lớn của áp suất ở độ sâu 100 m:

$$P_2 = P_{\text{khí quyển}} + P_{\text{nước}} = 1,013 \cdot 10^5 + (1000 \cdot 9,81 \cdot 100) = 10,82 \cdot 10^5 \text{ Pa}.$$

– Xác định trạng thái của lượng khí khi chưa giãn nở ($V_1 = 60 \text{ lít}$; $p_1 = 10^7 \text{ Pa}$; $T_1 = 300 \text{ K}$) và khi đã giãn nở ($V_2 = ?$; $T_2 = 276 \text{ K}$; $p_2 = 10,82 \cdot 10^5 \text{ Pa}$). Từ đó tính được V_2 .

11.11. 1. $n = 4,01 \cdot 10^4 \text{ mol}$; 2. $V_2 = 1,12 \cdot 10^3 \text{ m}^3$; 3. $Q = 4,2 \cdot 10^7 \text{ J}$.

1. Lượng không khí trong khí cầu khi chưa bay lên:

$$n = \frac{p_0 V_0}{RT_1} = 4,01 \cdot 10^4 \text{ mol.}$$

Khối lượng không khí trong khí cầu khi chưa bay lên: $m_{kk} = 1,16 \cdot 10^3 \text{ kg}$.
 Khối lượng của cả khí cầu: $m_{kc} = 240 \text{ kg} + 1,16 \cdot 10^3 \text{ kg} = 1,40 \cdot 10^3 \text{ kg}$.

2. Trạng thái của không khí trong khí cầu khi chưa bay lên:

$$(p_1 = p_0; V_1 = V_0 = 1\,000 \text{ m}^3; T_1 = 300 \text{ K}).$$

Trạng thái của không khí trong khí cầu khi bay lên: $(p_2 = p_0; V_2 = ?; T_2 = ?)$.

Coi khi bay lên lực đẩy Archimede bằng trọng lượng của khí cầu:

$$F_A = P \Rightarrow D_0 g V_2 = m_{kc} g \quad (1)$$

Từ phương trình trạng thái của khí lí tưởng: $p_0 V_0 = n_0 RT_0$ và công thức tính khối lượng riêng của không khí: $D_0 = \frac{m}{V_0} = \frac{nM}{D_0}$ rút ra: $D_0 = \frac{p_0 M}{RT_0} = 1,25 \text{ kg/m}^3$.

$$\text{Từ (1) rút ra } V_2 = \frac{T_2}{T_1} = \frac{1,40 \cdot 10^3}{1,25} = 1,12 \cdot 10^3 \text{ m}^3.$$

3. Vì số mol n và áp suất p của không khí trong khí cầu không đổi nên đây là quá trình đẳng áp của một lượng khí không đổi:

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{V_2}{V_1} = 1,12 \Rightarrow T_2 = 336 \text{ K.}$$

$$Q = n c_p \Delta T = n \frac{7}{2} R \Delta T = 4,2 \cdot 10^7 \text{ J.}$$

11.12. 1. A.

2. a) và b) – đúng; c) – sai.

3. Không. Vì nhiệt độ của không khí bên ngoài giảm làm cho nhiệt độ của khí bên trong cũng giảm. Do đó, quá trình này không phải là quá trình đẳng nhiệt.

4. Bóng càng bay lên cao thì nhiệt độ và mật độ của không khí bên ngoài giảm càng nhanh nên áp suất của không khí bên ngoài bóng giảm càng mạnh (Ví dụ, ở độ cao 30 km nhiệt độ không khí bên ngoài bóng có thể xuống tới -90°C , còn áp suất thì chỉ còn cỡ 1 mmHg). Do nhiệt độ giảm nên áp suất khí bên trong bóng cũng giảm, tuy nhiên áp suất này vẫn còn lớn hơn rất nhiều so với áp suất không khí bên ngoài, lực do khí bên trong bóng tác dụng lên vỏ bóng càng tăng thì thể tích bóng càng lớn, vỏ bóng mỏng dần tới một mức độ nào đó thì vỡ (một vỏ bóng trước khi thả có độ dày khoảng 0,051 mm thì khi bóng lên tới độ cao mà bóng bị vỡ, chỉ còn 0,0025 mm).

ÁP SUẤT KHÍ THEO MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ. QUAN HỆ GIỮA ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ VÀ NHIỆT ĐỘ

12.1. B.

12.2. D.

12.3. B.

12.4. B.

2.5. Công thức $\bar{E} = \frac{3}{2}kT$ cho thấy mối quan hệ toán học giữa độ lớn của động năng trung bình của phân tử với nhiệt độ tuyệt đối. Tuy nhiên thì về bản chất thì nhiệt độ phụ thuộc vào động năng trung bình của phân tử nên để biểu diễn mối quan hệ có tính nhân giữa hai đại lượng này thì dùng biểu thức: $T = \frac{2}{3k}\bar{E}_d$. Biểu thức này cho thấy T tỉ lệ với $\bar{E}_d$ nên có thể coi nhiệt độ tuyệt đối là số đo động năng trung bình phân tử theo một đơn vị khác.

12.6. $T_{He} = 576 \text{ K} = 303^\circ\text{C}$.

Với hydrogen: $\bar{E}_1 = \frac{2}{3}kT_1$ (1).

Với helium: $\bar{E}_2 = \frac{3}{2}kT_2$ (2).

Vì $v_1 = v_2$ nên từ (1) và (2) suy ra: $\frac{T_1}{T_2} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{M_1}{M_2} = \frac{4}{2} = 2$.

12.7. Nếu kí hiệu mật độ phân tử bằng chữ " η " thì: $\eta = \frac{N}{V} = \frac{nN_A}{V}$ (1). Với N là số phân tử có trong thể tích V và N_A là số Avogadro, n là số mol.

Mặt khác ta có $pV = nRT$. (2). Từ (1) và (2) suy ra $\eta = \frac{pN_A}{RT}$. Từ đó tính được độ lớn không đổi của η . Các em có thể chứng minh bằng cách khác.

$$12.8. v = \sqrt{\frac{3RT}{M}} = 499 \text{ m/s}.$$

Dựa vào công thức: $\bar{E}_d = \frac{3}{2}kT = \frac{3}{2} \frac{R}{N_A} T$ và $\bar{E}_d = \frac{m\bar{v}^2}{2}$ để xác định giá trị của $\bar{v}$.

$$12.9. E = 6,1 \cdot 10^{-21} \text{ J}. v_{O_2} = 480 \text{ m/s}. v_{N_2} = 510 \text{ m/s}.$$

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG II

II.1. HS tự trình bày.

II.2. D.

13.3. C.

13.4. D.

13.5. A.

II.6. $m < 17,86 \text{ g}$.

Gọi D_0 là khối lượng riêng của không khí ở điều kiện chuẩn ($p_0 = 100 \text{ kPa}$ và $T_0 = 273 \text{ K}$).

D_1 là khối lượng riêng của không khí ở nhiệt độ $T_1 = 290 \text{ K}$ và áp suất $p_1 = p$.

D_2 là khối lượng riêng của không khí ở nhiệt độ $T_2 = 340 \text{ K}$ và áp suất $p_2 = p$.

Từ phương trình $pV = nRT$ suy ra: $D = \frac{pM}{RT}$. Do đó:

$$D_0 = \frac{p_0 M}{RT_0} \quad (1); \quad D_1 = \frac{pM}{RT_1} \quad (2) \quad \text{và} \quad D_2 = \frac{pM}{RT_2} \quad (3). \quad \text{Từ (1), (2), (3) suy ra:}$$

$$D_1 = D_0 \frac{p_1 T_0}{p_0 T_1} \quad \text{và} \quad D_2 = D_0 \frac{p_2 T_0}{p_0 T_2} \quad (4)$$

Để quả cầu bay lên thì lực đẩy Archimede phải có giá trị tối thiểu bằng trọng lượng của bóng:

$$F_a > P_{\text{vỏ}} + P_{\text{khí}} \Rightarrow D_1 gV > mg + D_2 gV \Rightarrow m < V(D_1 - D_2) \quad (5)$$

Từ (4) và (5) sẽ tính được giá trị của m .

II.7. $T_2 = 384 \text{ K} \Rightarrow t_2 = 111^\circ \text{C}$.

Cách làm tương tự như Bài 13.6. Vì áp suất khí bên trong luôn bằng áp suất khí bên ngoài nên quá trình là đẳng áp: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ nên $\frac{D_1}{D_2} = \frac{T_2}{T_1}$.

II.8. a) $F_n = 3,10 \text{ N}$.

b) $p' \approx 7,3 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.

a) F_n (lực nâng bóng) = F_a (Lực đẩy Archimede) - P_H (Trọng lượng khí H_2) - P_v (trọng lượng vỏ).

Từ đó suy ra: $F_n = (D_0 - D_H)gV - mg$

Trong đó D_0 là khối lượng riêng của không khí, D_H là khối lượng riêng của khí hydrogen; m là khối lượng của vỏ bóng và V là thể tích bóng (V có độ lớn không đổi).

(1)

Mặt khác từ phương trình trạng thái của khí lí tưởng $pV = nRT$ có thể suy ra :

$D = \frac{pM}{RT}$, trong đó M là khối lượng mol của khí. Do đó:

$$D_0 = \frac{p_0 M_0}{RT_0} \text{ và } D_H = \frac{p_H M_H}{RT_H} = \frac{p_0 M_H}{RT_0} \Rightarrow (D_0 - D_H) = \frac{p_0 (M_0 - M_H)}{RT_0}$$

Từ (1) và (2) tính được $F_n = 3,10 \text{ N}$.

b) Khi bóng đạt độ cao h và dừng lại thì: $F_n = 0$ và từ (1) suy ra:

$$(D'_0 - D'_H)V = m$$

Vì khối lượng khí trong bóng và thể tích bóng không đổi, do đó khối lượng riêng của khí trong bóng cũng không đổi $D'_H = D_H$ nên ta có:

$$(D'_0 - D_H)V = m \Rightarrow D'_0 = D_H + \frac{m}{V} \quad (3)$$

Ở độ cao h khối lượng riêng của không khí là: $D'_0 = \frac{p'_0 m_0}{RT_1}$. (4)

Từ (3) và (4) tính được độ lớn của $p' \approx 7,3 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.

II.9. $V = 1,87 \text{ lít}$.

Tính thể tích của 2 g không khí ở điều kiện chuẩn.

Dùng phương trình trạng thái của khí lí tưởng cho một lượng khí xác định để tính thể tích của 2 g không khí ở trên núi.

II.10. $m \approx 1,4 \text{ g}$.

Dùng phương trình trạng thái của khí lí tưởng: $pV = nRT$.

II.11. $T_2 = T_1 + \frac{k/V}{RS}$.

Ở nhiệt độ T_1 thì lực F_1 do khí tác dụng lên pit tông bằng lực đàn hồi F_{dh1} của lò xo lúc này và áp lực của khí quyển F_{kq} :

$$F_1 = F_{dh1} + F_{kq} \Rightarrow p_1 S = F_{dh1} + F_{kq}$$

Từ phương trình $pV = nRT$ với $n = 1$ suy ra $p_1 = \frac{RT_1}{V}$; nên ta có:

$$\frac{RT_1}{V} S = F_{dh1} + F_{kq} \quad (1)$$

Ở nhiệt độ T_2 thì lực F_2 do khí tác dụng lên pit-tông bằng lực đàn hồi F_{dh2} của lò xo lúc này và áp lực của khí quyển F_{kq} : $F_{dh2} = F_{dh1} + F_{kq} + kl$.

$$\text{Biết: } F_2 = p_2 S = \frac{RT_2}{V} S \text{ nên ta có: } \frac{RT_2}{V} S = F_{dh1} + F_{kq} + k_1 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) tính được: } T_2 = T_1 + \frac{k/V}{RS}.$$

$$\text{II.12. } \eta_1 = 0,35 \cdot 10^{25}/\text{m}^3; \mu_2 = 4,09 \cdot 10^{25}/\text{m}^3.$$

Hướng dẫn giải:

Gọi:

p, m, M, η, n là áp suất, khối lượng, khối lượng mol, mật độ phân tử, số mol của hỗn hợp;

$p_1, m_1, M_1, \eta_1, n_1$ là áp suất, khối lượng, khối lượng mol, mật độ phân tử, số mol của khí H_2 .

$p_2, m_2, M_2, \eta_2, n_2$ là áp suất, khối lượng, khối lượng mol, mật độ phân tử, số mol của khí N_2 .

$$\text{Từ các biểu thức: } p = \frac{2}{3} \eta \bar{E}_d \text{ và } \bar{E}_d = \frac{2}{3} kT \text{ suy ra: } \eta = \frac{p}{kT}.$$

$$\text{Vì: } m = m_1 + m_2 \text{ nên: } \eta = \eta_1 + \eta_2 \quad (1)$$

$$\text{Vì } m = nM \text{ nên: } m = \frac{\eta M}{N_A}; m_1 = \frac{\eta_1 M_1}{N_A}; m_2 = \frac{\eta_2 M_2}{N_A}.$$

$$m = m_1 + m_2, \text{ từ đó rút ra: } M = \frac{\eta_1 M_1 + \eta_2 M_2}{\eta_1 + \eta_2} \quad (2)$$

Áp dụng phương trình trạng thái cho hỗn hợp khí;

$$pV = nRT \Rightarrow p = \frac{nRT}{V} = \frac{mRT}{MV} = \frac{DRT}{M} \Rightarrow M = \frac{DRT}{p}. \quad (3)$$

$$\text{Từ (2) và (3) rút ra: } \frac{\eta_1 M_1 + \eta_2 M_2}{\eta_1 + \eta_2} = \frac{DRT}{p} \quad (4)$$

(1) và (4) là hệ hai phương trình có hai ẩn: μ_1 và μ_2 . Giải hệ phương trình này sẽ được: $\eta_1 = \frac{DRT - pM_2}{kT(M_1 - M_2)}$ và $\eta_2 = \frac{DRT - pM_1}{kT(M_2 - M_1)}$.

Chú ý: Để kiểm tra đáp số có thể tính $\eta = \frac{p}{kT}$ và so sánh với $\eta_1 + \eta_2$.

CHƯƠNG III. TỪ TRƯỜNG

BÀI 14. TỪ TRƯỜNG

- 14.1. C. 14.2. C. 14.3. A. 14.4. B. 14.5. D. 14.6. D.
14.7. B. 14.8. C. 14.9. A. 14.10. B.
14.11.

Nhận xét	Đúng	Sai
Các đường magnet của từ phổ cho biết dạng của đường sức từ.	Đ	
Các đường sức từ của từ trường đều là những đường thẳng song song, cách đều nhau.	Đ	
Nói chung các đường sức điện là những đường cong kín, còn các đường sức từ là những đường cong không kín.		S
Qua mỗi điểm trong không gian vẽ được vô số đường sức từ.		S

14.12.

Nhận xét	Đúng	Sai
Tương tác giữa hai nam châm.	Đ	
Tương tác giữa các điện tích đứng yên.		S
Tương tác giữa hai dây dẫn mang dòng điện.	Đ	

14.13.

Nhận xét	Đúng	Sai
pháp tuyến tại mọi điểm trùng với phương của từ trường tại điểm đó.		S
tiếp tuyến tại mọi điểm trùng với phương của từ trường tại điểm đó.		S
pháp tuyến tại mỗi điểm tạo với hướng của từ trường một góc không đổi.	Đ	
tiếp tuyến tại mọi điểm tạo với hướng của từ trường một góc không đổi.	Đ	

14.14.

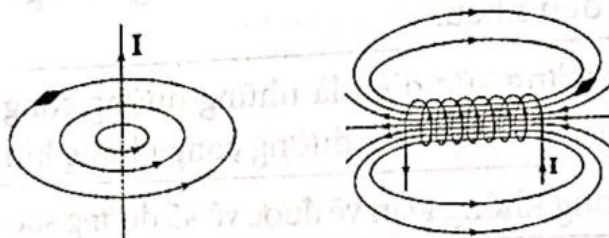
Nhận xét	Đúng	Sai
Dòng điện có thể tác dụng lực lên nam châm.	Đ	
Nam châm thẳng không thể tác dụng lực lên nam châm hình chữ U.		S
Hai dòng điện có thể tương tác với nhau.	Đ	
Hai dòng điện không thể tương tác với nhau.		S

14.15. (1) – nam châm; (2) – dòng điện; (3) – lực từ; (4) – dòng điện.

14.16. (1) – lực từ; (2) – hạt mang điện; (3), (4) – kim nam châm; (5) từ trường.

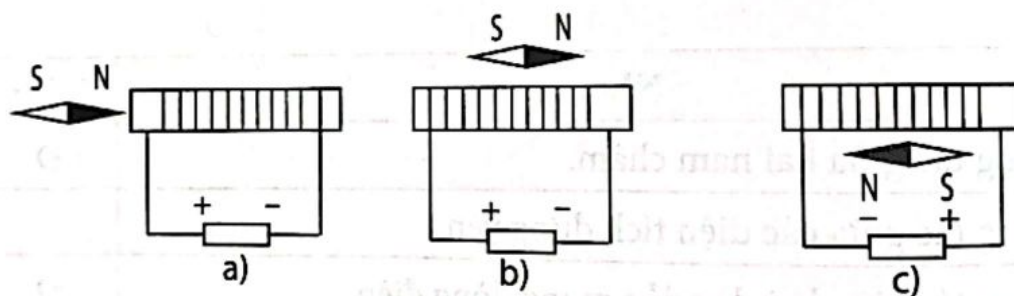
14.17. (1) – từ trường; (2) – tiếp tuyến; (3) – phương; (4) – đường sức từ.

14.18.



Hình 14.1G

14.19.



Hình 14.2G

BÀI 15**LỰC TỪ TÁC DỤNG LÊN DÂY DẪN MANG DÒNG ĐIỆN. CẢM ỨNG TỪ**

15.1. C.

15.2. D.

15.3. C.

15.4. A.

15.5. C.

15.6. C. vì $\alpha = 0$ nên $\sin \alpha = 0 \Rightarrow F = BIL \sin \alpha = 0$.15.7. B. $F = BIL \sin \alpha = 0,5 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{1}{2} = 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ N}$.

15.8. A.

$F = BIL \sin \alpha$, khi α giảm thì $\sin \alpha$ giảm nên F sẽ giảm dần. Nếu $\alpha = 0$ thì $\sin \alpha = 0$ và F sẽ bằng 0.

15.9. C.

15.10. C. $F = BIL\sin\alpha$, nếu I và L đồng thời tăng 2 lần thì F tăng 4 lần.

15.11. Chỉ ra đáp án đúng, đáp án sai.

Nhận xét	Đúng	Sai
Nam châm tác dụng lên dòng điện thực chất là tương tác giữa từ trường của nam châm với các electron của dây điện.		S
Nam châm tác dụng lên dòng điện thực chất là tương tác giữa từ trường của nam châm với từ trường do các electron chuyển động gây ra.	Đ	
Phương của lực từ trùng với phương của dòng điện.		S
Phương của lực từ tác dụng lên đoạn dòng điện có phương vuông góc với đoạn dây dẫn mang dòng điện và vuông góc với vectơ cảm ứng từ.	Đ	

15.12. Biểu thức định nghĩa và đơn vị cảm ứng từ của từ trường là

Nhận xét	Đúng	Sai
$B = \frac{F}{IL} \text{ (T)}.$	Đ	
$B = \frac{FL}{I} \text{ (N.m)}.$		S
$B = \frac{F}{IL} \left(\frac{\text{N}}{\text{m.A}} \right).$	Đ	
$B = \frac{IL}{F} \text{ (A)}.$		S

15.13.

- Khi dây đặt vuông góc với các đường sức từ thì $\alpha = 90^\circ$.
Lực từ tác dụng lên đoạn dây lúc này có độ lớn: $F = BIL\sin 90^\circ = 0,18 \text{ N}$.
- Khi dây đặt song song với các đường sức từ thì $\alpha = 0^\circ$.
Lực từ tác dụng lên đoạn dây lúc này có độ lớn: $F = BIL\sin 0^\circ = 0$.
- Khi dây đặt tạo với các đường sức từ thì $\alpha = 45^\circ$.
Lực từ tác dụng lên đoạn dây lúc này có độ lớn: $F = BIL\sin 45^\circ = 0,13 \text{ N}$.

$$15.14. B = \frac{F}{LI \sin \alpha} = \frac{3 \cdot 10^{-2}}{0,75 \cdot 0,05 \cdot \sin 90^\circ} = 0,8 \text{ T.}$$

$$15.15. \text{Ta có: } \alpha = 30^\circ \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{2}.$$

$$\text{Cảm ứng từ của từ trường có độ lớn: } B = \frac{F}{LI \sin \alpha} = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 0,1 \cdot 0,5} = 0,04 \text{ T.}$$

$$15.16. \text{Độ lớn của lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn có chiều dài } L \text{ mang dòng điện } I \text{ đặt trong từ trường cảm ứng từ } B \text{ là: } F = BIL \sin \alpha \Rightarrow 7,5 \cdot 10^{-2} = 0,5 \cdot 0,06 \cdot \sin \alpha \\ \Rightarrow \sin \alpha = 0,5 \Rightarrow \alpha = 30^\circ.$$

$$15.17. \text{Chiều dài đoạn dây dẫn là: } L = \frac{F}{BI \sin \alpha} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{0,5 \cdot 0,5 \cdot \sin 30^\circ} = 0,32 \text{ m} = 32 \text{ cm.}$$

$$15.18. I = \frac{F}{BL \sin \alpha} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{0,2 \cdot 0,5 \cdot \sin 45^\circ} = 0,4\sqrt{2} \text{ A.}$$

$$15.19. \tan \alpha = \frac{F_t}{P} = \frac{0,5 \cdot 2 \cdot 0,05}{0,005 \cdot 10} = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ.$$

$$15.20. \text{Áp dụng công thức } F = BIL \sin \alpha \text{ với } L = 6 \text{ cm} = 0,06 \text{ m, } I = 5 \text{ A, } F = 7,5 \cdot 10^{-2} \text{ N} \\ \text{và } B = 0,5 \text{ T, ta tính được } \alpha = 30^\circ.$$

BÀI 16

TỪ THÔNG. HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

16.1. A.

16.2. A.

16.3. B.

16.4.

Nhận định	Đúng	Sai
Cuộn dây rơi tự do nên kim điện kế không bị lệch khỏi vạch số 0 khi đi qua đầu trên của nam châm		x
Thời điểm cuộn dây rơi đến giữa nam châm thì kim điện kế bị lệch xa nhất khỏi vạch số 0		x
Thời điểm cuộn dây rơi ra khỏi đầu dưới của nam châm thì kim điện kế chỉ vạch số 0		x
Chiều dòng điện cảm ứng xuất hiện tại thời điểm cuộn dây đi vào nam châm và cuộn dây đi ra khỏi nam châm là như nhau		x

16.5.

Nhận định		
	Đúng	Sai
Kim điện kế bị lệch khỏi vạch số 0 khi nguồn điện là nguồn điện xoay chiều.	x	
Kim điện kế bị lệch khỏi vạch số 0 khi nguồn điện là nguồn điện một chiều		x
Mắc cuộn dây với nguồn điện một chiều và dịch chuyển cuộn dây ra xa thì kim điện kế vẫn không bị lệch khỏi vạch số 0		x
Mắc cuộn dây (1) với nguồn một chiều và dùng tay bóp bẹp cuộn dây (2) thì kim điện kế sẽ bị lệch khỏi vạch số 0	x	

16.6. B.

16.7. A.

16.8. D.

16.9. A.

16.10. Diện tích khung dây: $S = 25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$.

Áp dụng công thức tính từ thông: $\Phi = BS \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = \pm \frac{\pi}{3}$.

Trong đó α là góc tạo bởi vectơ pháp tuyến của mặt phẳng hình vuông và vectơ cảm ứng từ, nên góc tạo bởi vectơ cảm ứng từ với mặt phẳng hình vuông là:

$$\beta = \frac{\pi}{2} - \alpha = \frac{\pi}{6} \text{ hoặc } \frac{5\pi}{6}.$$

Do góc hợp bởi vectơ cảm ứng từ với mặt phẳng của hình vuông là góc nhọn,

$$\text{nên chọn } \beta = \frac{\pi}{6}.$$

16.11. Từ thông qua một vòng dây của cuộn dây là: $\Phi = BS \cos \alpha$, trong đó $\alpha = 0$ và $S = \pi r^2$. Xét trong khoảng thời gian từ $t_0 = 0$ đến thời điểm t , từ thông qua 1 vòng dây thay đổi từ Φ_0 đến Φ_t ứng với cảm ứng từ là $B_0 = 10^{-2} \text{ T}$ và $B_t = 0$.

Theo định luật Faraday ta có suất điện động qua N vòng dây của cuộn dây là:

$$e = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -NS \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

Cường độ dòng điện xuất hiện trong cuộn dây là: $i = \frac{e}{R}$

Trong đó, $R = LR_0 = N2\pi rR_0$ là điện trở của khung dây.

$$\text{Do đó, } i = -N\pi r^2 \frac{\frac{\Delta B}{\Delta t}}{N2\pi rR_0} = -\frac{r}{2R_0} \cdot \frac{\Delta B}{\Delta t} = -\frac{0,1}{2,0,5} \cdot \frac{0 - 10^{-2}}{10^{-2}} = 0,1 \text{ A.}$$

16.12. Ta có $\alpha = 0$ và $N = 1$,

$$\text{nên } |e| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -S \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \left| -0,1^2 \cdot \frac{0,5}{0,05} \right| = 10^{-3} \text{ V} = 1 \text{ mV}.$$

16.13.

a) Tại thời điểm $t_0 = 0$ thì $B_0 = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ T}$; thời điểm $t = 0,4 \text{ s}$ thì $B_t = 0 \text{ T}$ và góc $\alpha = 0$.

Do đó, ta có $\Delta\Phi = \Phi_t - \Phi_0 = NS \cdot \Delta B = 10 \cdot 25 \cdot 10^{-4} \cdot (-2,4 \cdot 10^{-3}) = -6 \cdot 10^{-5} \text{ Wb}$.

b) Theo định luật Faraday ta có: $e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{6 \cdot 10^{-5}}{0,4} = 1,5 \cdot 10^{-4} \text{ V} = 0,15 \text{ mV}$.

c) Cảm ứng từ B giảm nên theo định luật Lenz cảm ứng từ do dòng điện cảm ứng sinh ra sẽ cùng chiều với cảm ứng từ B. Theo quy tắc bàn tay phải, tìm được chiều dòng điện cảm ứng theo chiều kim đồng hồ chạy trong cuộn dây.

16.14. Tại thời điểm $t_0 = 0$ khi khung dây có cạnh BC bắt đầu vào vùng từ trường đều thì diện tích khung dây nằm trong từ trường $S_0 = 0$ và thời điểm t thì diện tích khung dây vào trong từ trường là $S_t = BC \cdot vt = avt$ và góc $\alpha = 0 \Rightarrow$ từ thông qua 1 vòng của khung dây là $\Phi_t = BS_t = Bav \cdot \Delta t$

Theo định luật Faraday ta có:

$$e = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = N \frac{Bav \cdot \Delta t}{\Delta t} = NBav = 250 \cdot 0,005 \cdot 0,1 \cdot 1,5 = 0,1875 \text{ V}.$$

$$\text{Lại có } i = \frac{e}{R} = \frac{NBav}{R} = \frac{0,1875}{3} = 0,0625 \text{ A} = 62,5 \text{ mA}.$$

Khi khung dây đi vào vùng từ trường, từ thông qua khung dây tăng, nên cảm ứng từ do dòng điện cảm ứng sinh ra ngược chiều với cảm ứng từ của vùng từ trường, do đó, chiều dòng điện qua khung theo chiều ngược chiều kim đồng hồ hay chiều từ A đến B.

16.15. Tại thời điểm $t_0 = 0$: $\alpha = 0$; tại thời điểm t : $\alpha = \omega t = \frac{\pi}{12} \text{ rad}$ nên $t = \frac{1}{12} \cdot 10^{-2} \text{ s}$
 $\Rightarrow$ từ thông qua mỗi vòng dây là: $\Phi = BS \cos \alpha$.

Theo định luật Faraday ta có:

$$e = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -NBS \frac{\cos \frac{\pi}{12} - \cos 0}{\Delta t} = -50 \cdot 0,5 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{\cos \frac{\pi}{12} - \cos 0}{\frac{1}{12} \cdot 10^{-2}} = 6,5 \text{ V}.$$

BÀI 17. MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU

17.1.

Nhận định	Đúng	Sai
Pha ban đầu của từ thông là $\frac{\pi}{2}$		x
Pha ban đầu của suất điện động biểu diễn dưới dạng hàm sin là $\frac{\pi}{2}$		x
Độ lệch pha giữa suất điện động và từ thông có độ lớn là $\frac{\pi}{2}$	x	
Tại những thời điểm từ thông có trị số bằng 0 thì giá trị của suất điện động là lớn nhất	x	

17.2.

Nhận định	Đúng	Sai
Tần số dòng điện xoay chiều qua điện trở R là $f = \frac{\omega}{2\pi}$ (Hz)	x	
Suất điện động cảm ứng ở hai đầu khung dây có dạng là $e_c = \omega NBS \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ (V)		x
Cường độ dòng điện cực đại qua điện trở R là $I_0 = \frac{\omega NBS}{R}$ (A)	x	
Độ lệch pha giữa điện áp đặt vào hai đầu điện trở và cường độ dòng điện qua điện trở là 0 (rad)	x	

17.3.

Nhận định	Đúng	Sai
Vị trí của khung dây ABCD hiện tại có dòng điện chạy theo chiều từ A đến B	x	
Khi BC quay đến vị trí PQ thì chiều dòng điện chạy theo cạnh BC có hướng từ P đến Q	x	
Khung dây ABCD theo hướng điểm B di chuyển từ M đến P thì cường độ dòng điện tức thời giảm	x	
Dòng điện đổi chiều khi BC có vị trí trùng với đường thẳng PQ	x	

17.4.

Nhận định	Đúng	Sai
Quá trình điểm B di chuyển từ M đến P thì suất điện động trên khung dây đang giảm.	x	
Khung dây có phương sao cho cạnh BC trùng với phương PQ thì suất điện động trên khung dây có giá trị âm.		x
Cạnh BC của khung dây trùng với phương MN thì suất điện động luôn có giá trị dương.		x
Quá trình khung dây quay có điểm B di chuyển từ Q đến M thì suất điện động đang tăng.	x	

17.5. $E_0 = N\omega\Phi_0 = 100.0,01.180 \cdot \frac{2\pi}{60} = 6\pi \approx 18,8 \text{ V}.$

17.6. Tần số dòng điện xoay chiều trong gia đình Việt Nam là 50 Hz, nên chu kỳ dòng điện là 0,02 s, do đó khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp cường độ dòng điện bằng 0 là nửa chu kỳ, bằng 0,01 s.

17.7. Biểu thức cường độ dòng điện có đồ thị như trên có dạng: $i = I_0 \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \text{ (A)}.$

Khi $i = I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ ta có $\sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} = \sin\frac{\pi}{4}$, giải phương trình này ra tìm được

khoảng thời gian nhỏ nhất là $\frac{T}{4} = \frac{0,02}{4} = 0,005 \text{ s}.$

17.8. C.

17.9. A.

17.10. A.

17.11. C. Tính các tỉ số $\frac{E}{N}$ ta thấy $E \text{ (mV)} = 0,32N \text{ (vòng)}.$

17.12. A.

17.13. D.

17.14. C.

17.15. C.

BÀI 18

ỨNG DỤNG HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

18.1. A.

18.2. A.

18.3. B.

18.4. A.

18.5. D.

18.6. B.

18.7. B.

18.8. A.

18.9. A.

18.10.

Nhận định	Đúng	Sai
Khi cho dòng điện không đổi vào hai điểm nối tín hiệu thì loa chỉ phát ra âm với một tần số không đổi.		x
Loa hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.		x
Khi có dòng điện chạy qua cuộn dây thì nam châm vĩnh cửu sẽ dao động làm cho màng loa dao động với tần số âm.		x
Nếu nối hai điểm nối tín hiệu vào loa với điện áp biểu diễn như Hình 17.5 thì tần số âm loa phát ra là 1333 Hz.	x	

18.11.

Nhận định	Đúng	Sai
Dòng điện được dẫn ra mạch ngoài là dòng điện một chiều.		x
Đi-na-mô là máy phát điện hoạt động theo cách thứ 2, stato là cuộn dây đứng yên.	x	
Chiều quay của rô to như trên hình chứng tỏ vành xe đạp đang quay ngược chiều kim đồng hồ		x
Do nam châm đặt song song với trục cuộn dây nên từ thông qua các vòng dây không biến thiên		x

18.12.

Nhận định	Đúng	Sai
Bếp từ hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ	x	
Nồi kim loại nóng lên được là do nhiệt sinh ra từ mặt bếp từ truyền lên nồi như bếp điện		x
Nguyên nhân làm nồi kim loại nóng lên là do tác dụng nhiệt của dòng điện cảm ứng sinh ra ở đáy nồi	x	
Dòng điện cảm ứng xuất hiện ở nồi đun là dòng điện Foucault	x	

18.13.

Nhận định	Đúng	Sai
Dòng điện xuất hiện trong thanh kim loại là dòng điện cảm ứng	x	
Khi thanh kim loại đứng im trong từ trường thì vẫn có dòng điện trong dây dẫn		x

Dòng điện chỉ xuất hiện khi di chuyển thanh kim loại cắt các đường sức từ	x	
Dịch chuyển thanh kim loại sang trái hoặc sang phải vẫn có dòng điện trong dây dẫn		x

18.14. A.

18.15. C.

BÀI 19

ĐIỆN TỪ TRƯỜNG. MÔ HÌNH SÓNG ĐIỆN TỪ

19.1. B.

19.2. A.

19.3. A.

19.4. C.

19.5. D.

19.6. B.

19.7. A - Đ;

B - S;

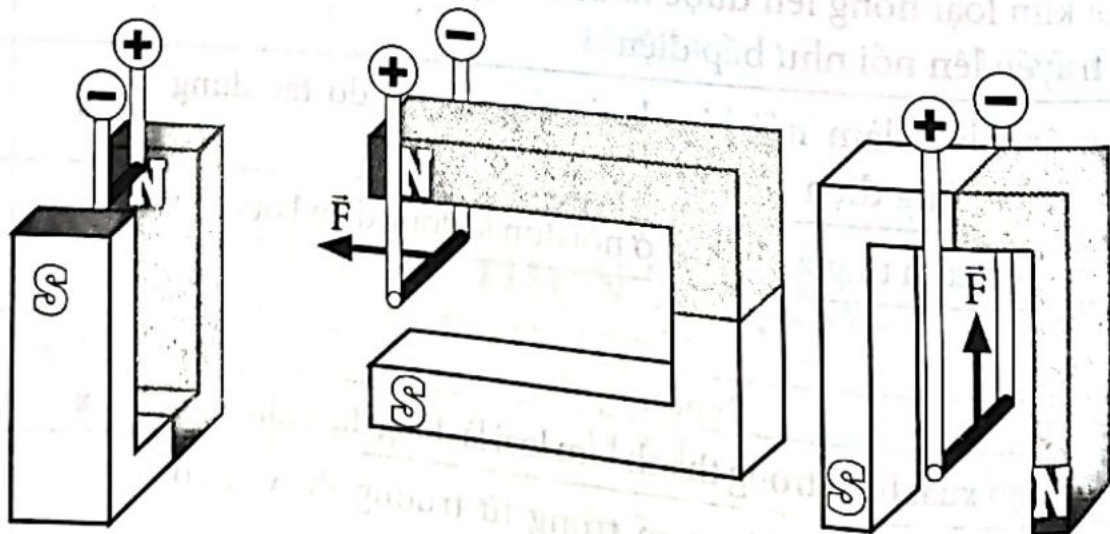
C - S;

D - Đ.

- 19.8. a) Trong thanh kim loại cường độ điện trường $\vec{E}$ biến thiên theo vị trí do đó giá trị $\vec{E}$ không bằng nhau, điều này khác với trường tĩnh điện.
- b) Cường độ điện trường $\vec{E}$ trên thanh kim loại biến thiên sinh ra từ trường có cảm ứng từ $\vec{B}$ biến thiên như Hình 19.1, xung quanh từ trường biến thiên lại tạo ra các điện trường xoáy, do vậy sóng điện tiếp tục lan truyền.

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG III

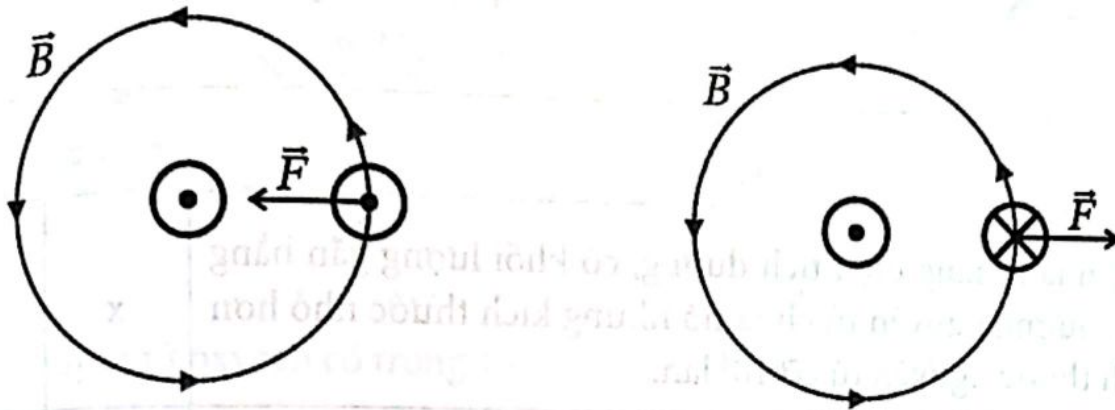
III.1.



Hình III.1G

III.2.

a) Chiều đường sức từ được xác định theo quy tắc nắm tay phải. Từ đó áp dụng quy tắc bàn tay trái ta xác định được chiều lực từ như Hình III.2G.



a) Hai dòng điện cùng chiều hút nhau b) Hai dòng điện ngược chiều đẩy nhau

Hình III.2G

III.3. A - Đ; B - S; C - Đ; D - S; E - Đ.

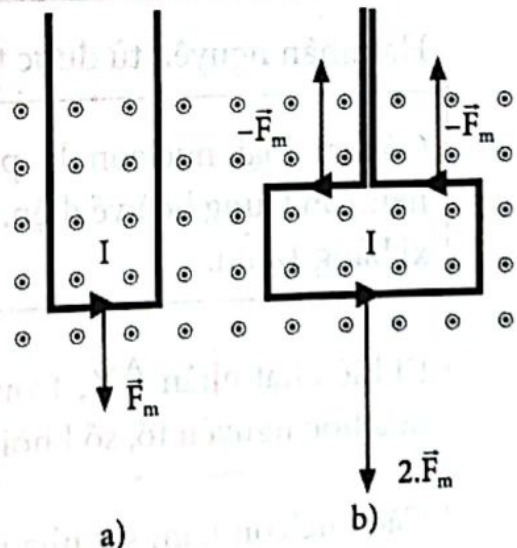
III.4. a) không; b) không; c) không; d) có.

III.5. A - S; B - Đ; C - Đ; D - S.

III.6. A - S; B - S; C - Đ; D - Đ.

III.7. Lực từ tác dụng lên khung dây trong mỗi trường hợp có phương, chiều như Hình III.3G.

a) $F_m = 0,01 \text{ N}$.
b) $F = 0$.



Hình III.3G

III.8. $a = 7,5 \text{ m/s}^2$.

CHƯƠNG IV. VẬT LÝ HẠT NHÂN

BÀI 21

CẤU TRÚC HẠT NHÂN

21.1.

Nội dung	Đúng	Sai
Hạt nhân mang điện tích dương, có khối lượng gần bằng khối lượng nguyên tử chứa nó nhưng kích thước nhỏ hơn kích thước nguyên tử cỡ 10^4 lần.	x	
Hạt nhân mang điện tích dương, có khối lượng nhỏ hơn khối lượng nguyên tử chứa nó rất nhiều và kích thước nhỏ hơn kích thước nguyên tử cỡ 10^3 lần.		x
Đơn vị khối lượng nguyên tử kí hiệu là amu; 1 amu có giá trị bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng nguyên tử của đồng vị $^{12}_6\text{C}$; $1 \text{ amu} \approx 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.	x	
Hạt nhân nguyên tử được tạo thành bởi các hạt nucleon và electron.		x
Hạt nhân nguyên tử được tạo thành bởi các hạt nucleon.	x	
Có hai loại nucleon là proton mang điện tích $+1e$ và neutron trung hoà về điện. Các nucleon có khối lượng xấp xỉ bằng 1amu.	x	
Kí hiệu hạt nhân ^A_ZX , trong đó X, A, Z lần lượt là kí hiệu hoá học nguyên tố, số khối và số hiệu nguyên tử.	x	
Các nucleon nằm sát nhau và không chồng lấn vào nhau. Có thể coi hạt nhân nguyên tử như một quả cầu bán kính R; R phụ thuộc vào tổng số hạt nucleon A theo công thức gần đúng: $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot A^{\frac{1}{3}} \text{ (m)}$.	x	

21.2. B.

21.3. A.

21.4. C.

21.5. B.

21.6. D.

21.7. D. Số neutron có trong một nguyên tử carbon $^{14}_6\text{C}$ là $n = 8$.Số nguyên tử có trong $m = 3,5$ g carbon là:

$$N = \frac{m \cdot N_A}{M} = \frac{3,5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{14} = 1,505 \cdot 10^{23}$$

Số neutron có trong 3,5 g carbon là: $n \cdot N = 8 \cdot 1,505 \cdot 10^{23} = 12,04 \cdot 10^{23}$.

21.8. A.

Số nguyên tử oxygen có trong 1 mol (18 g) H_2O là: $6,02 \cdot 10^{23}$ Số nguyên tử oxygen có trong 5 g H_2O là:

$$\frac{m \cdot N_A}{M} = \frac{5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}}{18} = 1,67 \cdot 10^{23}$$

21.9. Áp dụng công thức: $R = 1,2 \cdot 10^{-15} A^{\frac{1}{3}}$ (m); $V = \frac{4}{3} \pi R^3 \Rightarrow V \sim A$.

$$\Rightarrow \frac{V_U}{V_{\text{He}}} = \frac{A_U}{A_{\text{He}}} = \frac{238}{4} = 59,5 \text{ lần.}$$

21.10. Trong Hình 21.1 SGK có chú thích: “chỉ 1 trong khoảng 10^4 hạt α bị lệch hơn 90° ”. Lệch hơn 90° có nghĩa là bật ngược trở lại, do vậy $p_{\text{bật}} = \frac{a}{b} = \frac{1}{10^4}$. Tức là hạt nhân nguyên tử vàng chỉ bằng khoảng $\frac{1}{10^4}$ kích thước của nguyên tử vàng.

21.11. Ta có: $20x + 22y + 21 \cdot 0,0026 = 20,179$

$$x + y = 0,9974$$

Từ hai phương trình trên ta xác định được: $x = 0,9092$; $y = 0,0882$. Vậy thành phần neon $^{20}_{10}\text{Ne}$ trong neon thiên nhiên là 90,92% và thành phần neon $^{22}_{10}\text{Ne}$ là 8,82%.

21.12. Khối lượng nguyên tử của chlorine: $34,969 \cdot 75,4\% + 36,966 \cdot 24,6\% = 35,46$ amu.

BÀI 22

PHẢN ỨNG HẠT NHÂN VÀ NĂNG LƯỢNG LIÊN KẾT

22.1.

Nội dung	Đúng	Sai
Phản ứng hạt nhân là quá trình biến đổi từ hạt nhân này thành hạt nhân khác, bao gồm phản ứng hạt nhân kích thích và phản ứng hạt nhân tự phát.	x	
Trong một phản ứng hạt nhân luôn cần từ hai hạt tham gia phản ứng trở lên.		x
Trong phản ứng hạt nhân, số khối và điện tích của hệ được bảo toàn.	x	
Trong phản ứng hạt nhân, số khối, điện tích và khối lượng của hệ được bảo toàn.		x
Phản ứng phân hạch là phản ứng hạt nhân trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành hai mảnh nhẹ hơn.	x	
Phản ứng tổng hợp hạt nhân là phản ứng trong đó hai hay nhiều hạt nhân nhẹ tổng hợp lại thành một hạt nhân nặng hơn.	x	
Phản ứng tổng hợp hạt nhân là phản ứng trong đó hai hay nhiều hạt nhân trung bình tổng hợp lại thành một hạt nhân nặng.		x
Độ hụt khối (Δm) của hạt nhân là độ chênh lệch tổng khối lượng của các nucleon tạo thành hạt nhân và khối lượng của hạt nhân. $\Delta m = [Zm_p + (A - Z)m_n] - m_x$.	x	
Năng lượng E và khối lượng m tương ứng của cùng một vật được liên hệ với nhau thông qua hệ thức Einstein: $E = mc^2$ trong đó, c là tốc độ của ánh sáng trong chân không.	x	
Năng lượng liên kết riêng E_{lk} của một hạt nhân có số khối A bằng: $E_{lk} = \frac{E_{lk}}{A}$ trong đó, E_{lk} là năng lượng tối thiểu dùng để tách toàn bộ số nucleon ra khỏi hạt nhân, gọi là năng lượng liên kết hạt nhân. Hạt nhân càng bền vững khi E_{lk} càng lớn.	x	
Hạt nhân càng bền vững khi năng lượng liên kết E_{lk} càng lớn.		x
Phản ứng hạt nhân kích thích: là quá trình các hạt nhân tương tác với các hạt khác (ví dụ: hạt nhân, neutron,...) tạo ra các hạt nhân mới. Ví dụ: phản ứng phân hạch, phản ứng tổng hợp hạt nhân.	x	
Phản ứng hạt nhân tự phát: là quá trình tự phân rã của một hạt nhân không bền vững thành các hạt nhân mới.	x	

- 22.2. A. 22.3. C. 22.4. C. 22.5. A. 22.6. A. 22.7. B.
 22.8. D. Áp dụng công thức $W_{lk} = \Delta m \cdot c^2$

$$W_{lk} = 0,0308.931,5 \approx 28,70 \text{ MeV}$$

- 22.9. A. Năng lượng liên kết riêng của ${}^4_2\text{He}$: $\frac{W_{lk}}{A} = \frac{28,8}{4} = 7,20 \text{ MeV/nucleon}$.

22.10. D.

22.11. C. $W_{lk} = (8 + 9) \cdot 7,75 \text{ MeV}$; $\Delta m = \frac{W_{lk}}{931,5}$

$$m_x = (8m_p + 9m_n) - \Delta m = 16,995 \text{ amu.}$$

- 22.12. A. Khối lượng của hạt α là: $m_\alpha = m_{\text{He}} - 2m_e = 4,001902 \text{ amu}$.

22.13. D.

22.14. A.

22.15. B.

22.16. C.

22.17. C.

22.18. B.

22.19. A.

22.20. C.

- 22.21. D. Hiện nay con người mới kiểm soát được phản ứng phân hạch trong lò phản ứng hạt nhân; còn với phản ứng nhiệt hạch thì mới chỉ thực hiện được phản ứng dưới dạng không kiểm soát được (bom H).

- 22.22. Các nucleon thể hiện trong hình vẽ có vai trò như nhau. Các hạt nhân ${}^{17}_8\text{O}$ và hạt nhân ${}^1_1\text{H}$ được tạo ra từ các nucleon bất kì của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ và ${}^{14}_7\text{N}$.

- 22.23. Năng lượng liên kết riêng của các hạt nhân ${}^{235}_{92}\text{U}$, ${}^{140}_{54}\text{Ce}$, ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ là:

$$W_U = \frac{1809,5}{235} = 7,7 \text{ MeV}; W_{\text{Ce}} = \frac{1180,2}{140} = 8,43 \text{ MeV};$$

$$W_{\text{Fe}} = \frac{494,8}{56} = 8,83 \text{ MeV.}$$

Vậy $W_U < W_{\text{Ce}} < W_{\text{Fe}}$. Do đó hạt nhân ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ bền vững nhất.

- 22.24. Khối lượng của 1 mol hạt α là:

$$N_A \cdot m_\alpha = 6,022 \cdot 10^{23} \cdot 4,0015 \cdot 1,66054 \cdot 10^{-27} = 4,0014 \text{ g.}$$

Số hạt α trong 1 g chất đó là: $n = \frac{6,022 \cdot 10^{23}}{4,0014} \approx 1,505 \text{ hạt/g.}$

Khi các hạt neutron và proton riêng rẽ tạo thành hạt α thì có độ hụt khối và toả ra năng lượng đúng bằng năng lượng liên kết của hạt α . Năng lượng liên kết riêng của hạt α là $W_\alpha = 7,1 \text{ MeV}$ và số khối $A = 4$, nên năng lượng liên kết là:

$$W = W_\alpha A = 7,1 \cdot 4 = 28,4 \text{ MeV.}$$

Năng lượng toả ra cần tìm là: $nW = 1,505 \cdot 28,4 = 42,742 \cdot 10^{23} \text{ MeV} = 68,38 \cdot 10^{10} \text{ J.}$

22.25. Hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ có 2 proton và 2 neutron. Khối lượng của 2 proton và 2 neutron

là: $2m_p + 2m_n = 2.1,007276 + 2.1,008665 \approx 4,0319 \text{ amu}$.

22.26. Áp dụng công thức $W_{\text{lk}} = [Zm_p + (A - Z)m_n - m]c^2$

Với $Z = 7$; $A - Z = 7$; $m_p \approx 938 \text{ MeV}/c^2$; $m_n \approx 939 \text{ MeV}/c^2$

$m({}^{14}_7\text{N}) = 14,003242.931,5 \text{ MeV}/c^2$, ta tìm được $W_{\text{lk}} \approx 95 \text{ MeV}$.

22.27. Sau khi tìm được năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ và hạt nhân

${}^{27}_{13}\text{Al}$, so sánh ta nhận thấy năng lượng liên kết riêng của nhôm $\left(\frac{\Delta W_{\text{Al}}}{A_{\text{Al}}}\right)$ lớn hơn

năng lượng liên kết riêng của berium $\left(\frac{\Delta W_{\text{Be}}}{A_{\text{Be}}}\right)$; do đó hạt nhân nguyên tử nhôm bền vững hơn.

22.28. a) $5,13.10^{26} \text{ MeV}$.

b) $2\,800.10^{23} \text{ kg}$.

22.29. Vì hạt nhân X cũng là hạt nhân helium ${}^4_2\text{He}$, nên năng lượng toả ra khi tổng

hợp được 0,5 mol helium là: $\frac{17,36,023.10^{23}}{2,2} = 2,6.10^{24} \text{ MeV}$.

22.30. Ta có: $W_{\text{He}} = 17,5. \frac{1\,000.6,02.10^{23}}{4,0015} \text{ MeV}$.

$W_{\text{He}} = 2,63.10^{27} \text{ MeV} \approx 4,21.10^{14} \text{ J}$.

Mặt khác, ta đã biết 1 kg ${}^{235}\text{U}$ phân hạch hoàn toàn toả ra năng lượng là $8,21.10^{13} \text{ J}$.

Vậy $\frac{W_{\text{He}}}{W_{\text{U}}} \approx 5,1$ lần.

BÀI 23 HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ

23.1.

Nội dung	Đúng	Sai
Phân rã phóng xạ có tính tự phát và ngẫu nhiên.		
Phân rã phóng xạ cần có kích thích để xảy ra.	x	
Tia phóng xạ là tia không nhìn thấy được, nhưng có các tính chất như: ion hoá, gây ra các hiệu ứng quang điện, phát xạ thứ cấp, làm đen kính ảnh, xuyên thấu lớp vật chất mỏng, phá huỷ tế bào, kích thích một số phản ứng hoá học,...	x	x

Tia phóng xạ có thể nhìn thấy được và có các tính chất như: ion hoá, gây ra các hiệu ứng quang điện, phát xạ thứ cấp, làm đen kính ảnh, xuyên thấu lớp vật chất mỏng, phá huỷ tế bào, kích thích một số phản ứng hoá học,...		x
Các loại tia phóng xạ chính: - Tia phóng xạ α là các hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ được phóng ra từ hạt nhân bị phân rã, chuyển động với tốc độ khoảng $2 \cdot 10^7$ m/s. - Tia phóng xạ β^- (hoặc β^+) là dòng các hạt ${}^0_{-1}\text{e}$ (hoặc ${}^0_{+1}\text{e}$) phóng ra từ hạt nhân bị phân rã, chuyển động với tốc độ xấp xỉ tốc độ ánh sáng. - Tia phóng xạ γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn cỡ nhỏ hơn 10^{-11} m.	x	
- Tia phóng xạ γ là chùm hạt mang điện dương và có khả năng đâm xuyên rất lớn.		x
Số hạt chưa phân rã của chất phóng xạ N_t tại thời điểm t và số hạt ban đầu N_0 của chất phóng xạ được liên hệ với nhau theo công thức: $N_t = N_0 2^{-\frac{t}{T}} = N_0 e^{-\lambda t}$ trong đó $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ được gọi là hằng số phóng xạ, T là chu kì bán rã.	x	
Độ phóng xạ H đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ, có giá trị bằng số hạt nhân phân rã trong một giây. Độ phóng xạ H_t của một mẫu chất phóng xạ tại thời điểm t được xác định theo công thức: $H_t = \lambda N_t = H_0 e^{-\lambda t}$.	x	
Nguyên tắc an toàn khi làm việc với nguồn phóng xạ: giữ khoảng cách đủ xa đối với nguồn phóng xạ, cần sử dụng các tấm chắn nguồn phóng xạ đủ tốt và cần giảm thiểu thời gian phơi nhiễm phóng xạ.	x	
Các nguồn phóng xạ luôn có hại, nên không để chúng xuất hiện.		x

23.2. D.

23.3. D.

23.4. D.

23.5. B.

23.6. B. Từ công thức $m = m_0 e^{-\lambda t} = m_0 e^{-\frac{t \ln 2}{T}}$, khi $t = 9$ ngày, $T = 3$ ngày, $m = 2$ kg thì $m_0 = 16$ kg.

23.7. B. Áp dụng công thức $m = m_0 e^{-\frac{t \ln 2}{T}}$; khi $T = 6$ giờ, $t = 24$ giờ, $m_0 = 2,4 \cdot 10^{-2}$ kg thì $m = 1,5 \cdot 10^{-3}$ kg.

23.8. D. Áp dụng công thức $m = m_0 e^{-\frac{t \ln 2}{T}}$; khi $m = \frac{m_0}{4}$, $t = 3$ giờ, ta có: $\frac{m_0}{4} = m_0 e^{-\frac{3 \ln 2}{T}}$, suy ra $T = 1,5$ giờ.

23.9. C. Áp dụng công thức $m = m_0 e^{-\frac{t \ln 2}{T}}$; khi $T = 10$ giờ, $m_0 = 40$ mg, $m = 10$ mg, thì $t = 20$ giờ.

23.10. Hạt α là các hạt mang điện dương, khi hạt mang điện dương chuyển động tạo thành một dòng điện. Vì hai vết chuyển động co ở phía dưới và mở rộng ở phía trên nên nguồn phóng xạ được đặt ở phía dưới góc phải của hình. Do vậy các hạt α đi từ dưới lên và lệch trái. Nó tương ứng với dòng điện đi từ dưới lên trên và bị lực từ tác dụng sang phía trái. Theo quy tắc bàn tay trái có thể suy ra từ trường vuông góc với mặt phẳng hình chụp và hướng từ người quan sát đi vào mặt phẳng hình chụp.

23.11. Khả năng đâm xuyên của tia beta từ mạnh đến yếu, tương ứng với khoảng cách đâm xuyên của tia beta từ lớn đến nhỏ là: Không khí, cơ thể người, nhôm và chì.

Ví dụ: Vẽ một đường thẳng, thẳng đứng ứng với tia beta có động năng 0,5 MeV, nó cắt các đường đồng thị của không khí, cơ thể người, nhôm và chì lần lượt ở các điểm có hoành độ là 120 cm, 22 cm, 6 cm và 2 cm. Có nghĩa là tia beta có động năng 0,5 MeV có thể xuyên qua 120 cm không khí hoặc 22 cm cơ thể người, hoặc 7 cm nhôm, hoặc 2 cm chì.

23.12. Từ định luật phân rã phóng xạ $N = N_0 e^{-\lambda t}$, khi $t = xT$ thì:

$$N = N_0 e^{-\lambda x T} = N_0 (e^{-\lambda T})^x = N_0 (e^{-\ln 2})^x = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^x = \frac{N_0}{2^x}$$

23.13. Số nguyên tử chứa trong 1 mg ^{144}Ce là: $N_0 = \frac{N_A \cdot 10^{-3}}{144} = 4,182 \cdot 10^{18}$

Số nguyên tử bị phân rã trong thời gian t là: $\Delta N = N_0 \left(1 - e^{-\frac{0,693}{T} \cdot t}\right)$

Thay $\Delta N = 2,5 \cdot 10^{18}$, $t = 365$ ngày, $N_0 = 4,182 \cdot 10^{18}$, ta tìm được $T = 278$ ngày.

23.14. Ta có $H = H_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{2}{3} \Rightarrow e^{\lambda t} = \frac{3}{2} \Rightarrow \lambda t = \ln \frac{3}{2} \approx 0,405$

$$\Rightarrow t = \frac{0,405 T}{\ln 2} \approx 3 \text{ 273 năm.}$$

Vậy tuổi của tượng gỗ là 3 273 năm.

23.15. Đối $H_0 = 2 \mu\text{Ci} = 2 \cdot 10^{-6} \cdot 3,7 \cdot 10^{10} = 7,4 \cdot 10^4 \text{ Bq}$;

$H = 502 \text{ V}$ phân rã/phút (V là thể tích của máu: cm^3)

$$H = H_0 2^{-\frac{t}{T}} = H_0 2^{-0,5} \Rightarrow \frac{H}{H_0} = 2^{-0,5} = \frac{8,37 \text{ V}}{7,4 \cdot 10^4} \Rightarrow 8,37 \text{ V} = 7,4 \cdot 10^4 \cdot 2^{-0,5}$$

$$\Rightarrow V = \frac{7,4 \cdot 10^4 \cdot 2^{-0,5}}{8,37} = 6 \text{ 251,6 cm}^3 = 6,25 \text{ dm}^3 = 6,25 \text{ L.}$$

24.1.

Nội dung	Đúng	Sai
Công nghệ năng lượng hạt nhân hay năng lượng nguyên tử là một loại công nghệ được thiết kế để tách năng lượng hữu ích từ hạt nhân nguyên tử thông qua các lò phản ứng hạt nhân có kiểm soát.	x	
Phương pháp duy nhất được sử dụng trong lò phản ứng hạt nhân hiện nay là phân hạch hạt nhân, mặc dù các phương pháp khác có thể bao gồm tổng hợp hạt nhân và phân rã phóng xạ.	x	
Tất cả các lò phản ứng với nhiều kích thước và mục đích sử dụng khác nhau đều dùng nước được đun nóng để tạo ra hơi nước và sau đó được chuyển thành cơ năng để phát điện hoặc tạo lực đẩy.	x	
Sử dụng năng lượng hạt nhân giúp giảm khí thải nhà kính, mang lại nguồn cung cấp điện ổn định, đảm bảo năng lượng bền vững, đem lại lợi ích kinh tế lâu dài.	x	

24.2. a) Ở độ dày tiêu chuẩn, đầu thu sẽ nhận một độ phóng xạ xác định, do đó mức tín hiệu ở đầu thu cũng xác định, cho nên hệ thống máy tính không gửi tín hiệu điều chỉnh vị trí con lăn. Vì lý do nào đó lá vật liệu có độ dày lại khác độ dày tiêu chuẩn, thì tín hiệu đầu thu sẽ thay đổi do độ phóng xạ tới đầu thu bị thay đổi. Thông qua hệ thống máy tính, một tín hiệu điều chỉnh vị trí con quay cán vật liệu sẽ được gửi đi, nhằm đưa độ dày của lá vật liệu trở về giá trị tiêu chuẩn d_0 .

b) $n_0^{d_0}$ lần.

c) – Độ dày lá vật liệu sản xuất ra là: $d_{sx} = d_0(1 + \log_n \frac{1}{2}) = 4 \text{ mm}$.

– Người ta cần hiệu chỉnh máy tới giá trị: $d_{hc} = d_0(1 + \log_n 2) = 8 \text{ mm}$.

24.3. a) Thông tin trên vỏ hộp cho thấy độ phóng xạ của mẫu là:

$$H = 2,5 \text{ Ci} = \lambda N \Rightarrow N = 3,69 \cdot 10^{20}$$

Do vậy khối lượng của của mẫu phóng xạ trong pin nguyên tử là:

$$m = \frac{N}{N_A} \cdot 238 \text{ g} = \frac{3,69 \cdot 10^{20}}{6,02 \cdot 10^{23}} \cdot 238 \text{ g} \approx 0,15 \text{ g}.$$

b) Công suất pin tỉ lệ với bình phương suất điện động. Công suất giảm đi 50% = 0,5 thì suất điện động giảm đi $\sqrt{0,5} = 0,71$ lần. Giá trị này cũng là độ giảm của độ phóng xạ.

Do vậy thời gian t cần thay pin là: $t = T \cdot \log_2 0,71 \approx 43,3$ năm.

24.4. Lí do các nhà máy điện hạt nhân thường được xây dựng cạnh hồ, sông và bờ biển là vì: nhà máy điện hạt nhân toả ra rất nhiều nhiệt, cần nhiều nước để làm mát.

24.5. Nguy cơ ảnh hưởng tới sức khoẻ con người và môi trường nếu không may xảy ra sự cố tại lò phản ứng hạt nhân: rủi ro về sự an toàn, gây ô nhiễm phóng xạ ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường và sức khoẻ con người; tạo ra chất thải phóng xạ, có thể gây nguy hiểm trong hàng trăm năm, việc quản lí và xử lí chất thải gây lo ngại về rò rỉ phóng xạ và ô nhiễm.

24.6. Nhà máy điện hạt nhân giúp giảm khí thải nhà kính, mang lại nguồn cung cấp điện ổn định, đảm bảo năng lượng bền vững, đem lại lợi ích kinh tế lâu dài.

24.7. – Ưu điểm của nhà máy điện hạt nhân: cung cấp năng lượng hạt nhân giúp giảm khí thải nhà kính, mang lại nguồn cung cấp điện ổn định, đảm bảo năng lượng bền vững, đem lại lợi ích kinh tế lâu dài. Hệ thống khai thác năng lượng hạt nhân có thể hoạt động trong thời gian dài mà không cần bổ sung nhiên liệu.

– Nhược điểm của nhà máy điện hạt nhân: tạo ra chất thải nguy hại cho môi trường, quá trình vận hành có khả năng rủi ro và sự cố khá cao, chi phí xây dựng tốn kém cũng như tiềm tàng nguy cơ về an ninh hạt nhân.

– Để đáp ứng nhu cầu năng lượng không ngừng tăng nhanh thì cơ hội phát triển các nhà máy điện hạt nhân là khả thi.

24.8. Lí do người ta sử dụng tia gamma trong chụp ảnh phóng xạ cắt lớp bên trong cơ thể là vì: Tia γ có khả năng đâm xuyên lớn. Khi các chất phóng xạ di chuyển trong cơ thể, chúng phát ra các tia γ xuyên qua các thành phần cơ thể đến đầu dò tín hiệu và ta thu được thông tin về vị trí, tính chất, thành phần cơ thể bị tia γ xuyên qua.

24.9. Vai trò của y học hạt nhân trong đời sống: Chẩn đoán và điều trị các bệnh ung thư, bệnh nội tiết, tim mạch,...; Xử lí thực phẩm sử dụng bức xạ ion hoá, khử trùng các sản phẩm và thiết bị y tế (đồng phục, dụng cụ, băng gạc,...); Xác định nguồn nước, đánh giá nguy cơ xâm nhập nước mặn hoặc ô nhiễm nguồn nước, kiểm tra khả năng sử dụng nước; Phát hiện các khu vực đất bị xói mòn,...

24.10. Ưu điểm, nhược điểm và cơ hội phát triển của y học hạt nhân:

– Chẩn đoán hình ảnh; Chẩn đoán hình ảnh kết hợp; Công nghệ chụp PET (Positron Emission Tomography); Công nghệ chụp SPECT – Chụp tim mạch và xạ hình xương; Điều trị ung thư,...

- Nhiễm quá nhiều phóng xạ có khả năng làm tổn thương các cơ quan hoặc mô trong cơ thể, thậm chí làm tăng nguy cơ ung thư.
- Khi công nghệ tiến bộ, các nhà khoa học hi vọng rằng các phương pháp điều trị sẽ tác động nhiều hơn đến khối u hoặc bệnh và ít ảnh hưởng đến toàn bộ cơ thể.

BÀI TẬP CUỐI CHƯƠNG IV

IV.1. C.

IV.2. C.

IV.3. B.

IV.4. A.

IV.5. D. Hạt nhân của đồng vị hydrogen $A^{\frac{1}{3}}$ chính là 1 proton có số khối $A = 1$ là hạt nhân có thể tích nhỏ nhất. Bán kính của nó là: $R = 1,2 \cdot 10^{-15} \cdot A^{\frac{1}{3}} \text{ m}$.

Coi hạt nhân có dạng hình cầu thì thể tích của nó là:

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi \left(1,2 \cdot 10^{-15} \cdot A^{\frac{1}{3}} \right)^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot 1,2^3 \cdot 10^{-45} \text{ m}^3 \approx 7,23 \cdot 10^{-45} \text{ m}^3.$$

IV.6. B.

IV.7. C.

IV.8. C.

IV.9. a) Vì độ phóng xạ tỉ lệ với cường độ dòng điện nên đồ thị cũng đồng dạng với đồ thị cường độ dòng điện Hình IV.1G.

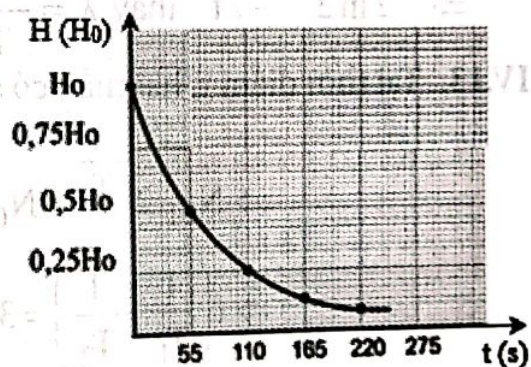
b) 55 s.

c) 1 mL khí ^{220}Rn muốn duy trì độ phóng xạ thì lượng ^{220}Rn bị mất đi phải được bù trừ bằng lượng ^{220}Rn trong phân rã ^{224}Ra . Và lượng ^{224}Ra phải được bù trừ bằng lượng ^{224}Ra tạo ra trong phân rã của ^{228}Th . Chính vì vậy, để duy trì ta cần phải có:

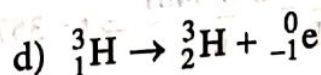
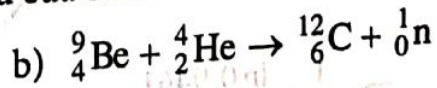
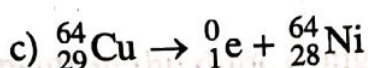
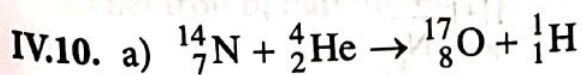
$$H_{\text{Th}} = H_{\text{Ra}} = H_{\text{Rn}}.$$

Dữ kiện 1 mL khí ở điều kiện tiêu chuẩn ta suy ra được số lượng hạt của ^{220}Rn , từ đó ta tính được độ phóng xạ H_{Rn} dựa vào chu kỳ bán rã đã tính được từ câu

b. Trên cơ sở đó ta tìm được khối lượng tối thiểu của bình ^{228}Th là $m_{\text{Th}} \approx 11 \text{ kg}$.



Hình IV.1.G. Bố trí thí nghiệm và kết quả thí nghiệm khảo sát quy luật phóng xạ



IV.11. a) Độ hụt khối của hạt nhân Al:

$$\Delta m = (13m_p + 14m_n) - m_{Al} = 13.1,00728 + 14.1,00866 - 26,98153 = 0,23435 \text{ amu}$$

Độ hụt khối của hạt nhân Pb:

$$\Delta m = (82m_p + 124m_n) - m_{Pb} = 82.1,00728 + 124.1,00866 - 205,9745 = 1,6963 \text{ amu}$$

b) Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân Al:

$$\frac{\Delta m_{Al} c^2}{A_{Al}} = \frac{0,23435.931,5}{27} = 8,085075 \text{ MeV}$$

Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân Pb:

$$\frac{\Delta m_{Pb} c^2}{A_{Pb}} = \frac{1,6963.931,5}{206} = 7,6704051 \text{ MeV}$$

⇒ Al bền vững hơn hạt nhân Pb.

IV.12. a) Hằng số phóng xạ: $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = 2.10^{-4} \text{ s}^{-1}$

b) Khoảng thời gian để 75% chất đó đã biến thành chất khác (tức là số hạt nhân chưa phân rã còn lại là 25% N_0):

$$\text{Theo định luật phóng xạ: } N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N(t)}{N_0} = 2^{-2} = e^{-\lambda t}$$

$$\Rightarrow -2 \ln 2 = -\lambda t; \text{ thay } \lambda = \frac{\ln 2}{T} \Rightarrow t = 2T = 6\,930 \text{ s.}$$

IV.13. Tại thời điểm t, hai mẫu có số hạt nhân còn lại như nhau: $N_1 = N_2$

$$\Rightarrow N_{01} \cdot 2^{-\frac{t}{T_1}} = N_{02} \cdot 2^{-\frac{t}{T_2}} \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T_1} + \frac{t}{T_2}} = \frac{N_{02}}{N_{01}} = \frac{1}{8}$$

$$\Rightarrow t \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) = 3 \Rightarrow t = \frac{3}{\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}} = 18$$

Sau 18 ngày hai mẫu có số hạt nhân còn lại như nhau.

IV.14. Số hạt nhân U đã phân rã bằng số hạt nhân Pb tạo thành:

$$N = \frac{m_{Pb}}{A_{Pb}} \cdot N_A = 6,767 \text{ (hạt)}$$

$$\text{Tại thời điểm hiện nay: } \frac{\Delta N}{N_t} = \frac{1 - 2^{-\frac{t}{T}}}{2^{-\frac{t}{T}}} \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = \frac{1}{1 + \frac{\Delta N}{N_t}} = 0,9461$$

$$\Rightarrow -\frac{t}{T} = \frac{\ln 0,9461}{\ln 2} \Rightarrow t = 357.10^6 \text{ năm.}$$

IV.15. Cả hai có cùng lượng $^{12}_6\text{C}$ nên lượng $^{14}_6\text{C}$ ban đầu là như nhau.

$$\text{Định luật phóng xạ: } N_t = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{N_t}{N_0} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{t}{T} = \frac{\ln 3}{\ln 2} \Rightarrow t = 9\,081,8 \text{ năm.}$$

IV.16. Ta có: $10 \text{ cm}^3 = 10^{-2} \text{ L}$.

Với nồng độ 10^{-3} mol/L , số mol ^{24}Na tiêm vào người là: $N_0 = 10^{-2} \cdot 10^{-3} = 10^{-5} \text{ mol}$

Sau $t = 6 \text{ h}$, số mol có trong người là: $n = n_0 e^{-\lambda t}$.

Với $T = 15 \text{ h}$, cho ta: $\lambda = \frac{0,693}{T} = \frac{0,693}{15}$. Từ đó xác định được trong V lít máu

của người có: $n = 10^{-5} e^{-\frac{0,693}{15} \cdot 6} = 0,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$.

Trong V lít máu có $0,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol } ^{24}\text{Na}$. Trong 10^{-2} L có $1,5 \cdot 10^{-8} \text{ mol } ^{24}\text{Na}$.

$$\text{Vậy } V = \frac{0,75 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-2}}{1,5 \cdot 10^{-8}} = 5 \text{ L.}$$

IV.17. Số hạt nhân nguyên tử có trong 100 kg quặng uranium:

$$N = \frac{100 \cdot 25 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}}{100 \cdot 0,235} \approx 640,745 \cdot 10^{23} \text{ hạt.}$$

Năng lượng toả ra của vụ nổ:

$$W = 640,745 \cdot 10^{23} \cdot 200 \text{ MeV} = 1\,281,49 \cdot 10^{25} \text{ MeV} = 2\,050,384 \cdot 10^{12} \text{ J.}$$

$$\text{Số số điện tương đương: } n = \frac{2\,050,384 \cdot 10^{12}}{3,6 \cdot 10^6} \approx 5,7 \cdot 10^8 \text{ kWh.}$$

IV.18. a) Công suất phát điện của nhà máy:

Năng lượng giải phóng do phân hạch của $58,75 \text{ g } ^{235}\text{U}$:

$$W = \frac{58,75 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \cdot 200}{235} = 301,1 \cdot 10^{23} \text{ MeV} = 481,76 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

$$\text{Công suất điện của nhà máy: } P = \frac{481,76 \cdot 10^{10} \cdot 25}{100 \cdot 24 \cdot 3600} \approx 13,94 \cdot 10^6 \text{ W} = 13,94 \text{ MW.}$$

b) Số neutron thu được trong lò phản ứng: Số neutron giải phóng

$$\text{do } 58,75 \text{ g } ^{235}\text{U: } N_1 = \frac{58,75 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} \cdot 2,5}{235} = 3,76438 \cdot 10^{23} \text{ hạt}$$

Số neutron bị hấp thụ để $58,75 \text{ g } ^{235}\text{U}$ phân hạch hết:

$$N_2 = \frac{58,75 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}}{235} = 1,5057 \cdot 10^{23} \text{ hạt}$$

$$\text{Số neutron thu được trong lò phản ứng: } N = N_1 - N_2 = 2,25862 \cdot 10^{23} \text{ hạt.}$$

Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam xin trân trọng cảm ơn các tác giả có tác phẩm, tư liệu được sử dụng, trích dẫn trong cuốn sách này.

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Chủ tịch Hội đồng thành viên kiêm Tổng Giám đốc **NGUYỄN TIẾN THANH**

Chịu trách nhiệm nội dung:

Tổng biên tập **PHẠM VINH THÁI**

Biên tập nội dung: **ĐINH THỊ THÁI QUỲNH – PHẠM VĂN HANH**

Thiết kế sách: **ĐINH THANH LIÊM**

Trình bày bìa: **NGUYỄN BÍCH LA**

Sửa bản in: **NGUYỄN DUY LONG – TRẦN THU HÀ**

Chế bản: **CTCP DỊCH VỤ XUẤT BẢN GIÁO DỤC HÀ NỘI**

Bản quyền thuộc Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

Tất cả các phần của nội dung cuốn sách này đều không được sao chép, lưu trữ, chuyển thể dưới bất kì hình thức nào khi chưa có sự cho phép bằng văn bản của Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.

BÀI TẬP VẬT LÝ 12

Mã số: G1BHZL001H24

In 111.000 bản (QĐ 26SBT - NXBGDHN), khổ 17 x 24cm.

Số in: 8396. Đơn vị in: Nhà máy in Bộ Quốc phòng

Địa chỉ: Thôn Lưu Phái, xã Ngũ Hiệp, huyện Thanh Trì, TP. Hà Nội, Việt Nam

Cơ sở in: Khu CN Quốc Oai, Km 19, Đại lộ Thăng Long, Thị trấn Quốc Oai, TP. Hà Nội, Việt Nam

Số ĐKXB: 466-2024/CXBIPH/15-263/GD

Số QĐXB: 2092/QĐ-GD-HN ngày 23 tháng 5 năm 2024

In xong và nộp lưu chiểu quý II năm 2024

Mã số ISBN: 978-604-0-41869-2