



NGUYỄN VĂN KHÁNH (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên)
PHẠM THUY GIANG – ĐOÀN THỊ HẢI QUỲNH – ĐỖ HƯƠNG TRÀ
MAI VĂN TÚC – TRƯƠNG ANH TUẤN

BÀI TẬP

Vật lí

12



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM



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

Bản in thử

NGUYỄN VĂN KHÁNH (Tổng Chủ biên kiêm Chủ biên)
PHẠM THUỶ GIANG - ĐOÀN THỊ HẢI QUỲNH - ĐỖ HƯƠNG TRÀ
MAI VĂN TÚC - TRƯƠNG ANH TUẤN

Đoàn văn Doanh - THPT Nam Trực - Nam Định



BÀI TẬP
Vật lí 12

Group: TÀI LIỆU VẬT LÝ CT GDPT 2018

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ
XUẤT BẢN - THIẾT BỊ GIÁO DỤC VIỆT NAM

MỤC LỤC



1 ĐỀ BÀI

<i>Chủ đề 1. Vật lí nhiệt.....</i>	<i>3</i>
<i>Chủ đề 2. Khí lí tưởng.....</i>	<i>19</i>
<i>Chủ đề 3. Từ trường.....</i>	<i>29</i>
<i>Chủ đề 4. Vật lí hạt nhân</i>	<i>43</i>



2 ĐÁP SỐ VÀ HƯỚNG DẪN

<i>Chủ đề 1. Vật lí nhiệt.....</i>	<i>56</i>
<i>Chủ đề 2. Khí lí tưởng.....</i>	<i>60</i>
<i>Chủ đề 3. Từ trường.....</i>	<i>63</i>
<i>Chủ đề 4. Vật lí hạt nhân</i>	<i>66</i>



CHỦ ĐỀ 1

VẬT LÝ NHIỆT

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

- Các chất được cấu tạo từ các phân tử chuyển động không ngừng.
- Một vật có nhiệt độ càng cao thì các phân tử cấu tạo nên vật chuyển động càng nhanh.
- Giữa các phân tử có lực tương tác, bao gồm lực hút và lực đẩy. Độ lớn của những lực này phụ thuộc vào khoảng cách giữa các phân tử.
- Trong chất rắn, các phân tử ở gần nhau, lực tương tác mạnh và các phân tử dao động xung quanh vị trí cân bằng xác định.
- Trong chất lỏng, khoảng cách giữa các phân tử xa hơn so với trong chất rắn, lực tương tác yếu hơn so với trong chất rắn và các phân tử dao động xung quanh các vị trí cân bằng có thể di chuyển được.
- Trong chất khí, khoảng cách giữa các phân tử rất lớn, lực tương tác giữa các phân tử không đáng kể nên các phân tử chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
- Khi nóng chảy, các phân tử chất rắn nhận năng lượng sẽ phá vỡ liên kết với một số phân tử xung quanh và trở nên linh động hơn. Chất rắn chuyển thành chất lỏng.
- Khi hoá hơi, các phân tử chất lỏng nhận được năng lượng sẽ tách khỏi liên kết với các phân tử khác, thoát khỏi khối chất lỏng và chuyển động tự do. Chất lỏng chuyển thành chất khí.
- Định luật 1 của nhiệt động lực học thể hiện sự bảo toàn năng lượng

$$\Delta U = Q + A$$

Nếu $Q > 0$, hệ nhận nhiệt lượng. Nếu $Q < 0$, hệ toả nhiệt lượng.

Nếu $A > 0$, hệ nhận công. Nếu $A < 0$, hệ thực hiện công.



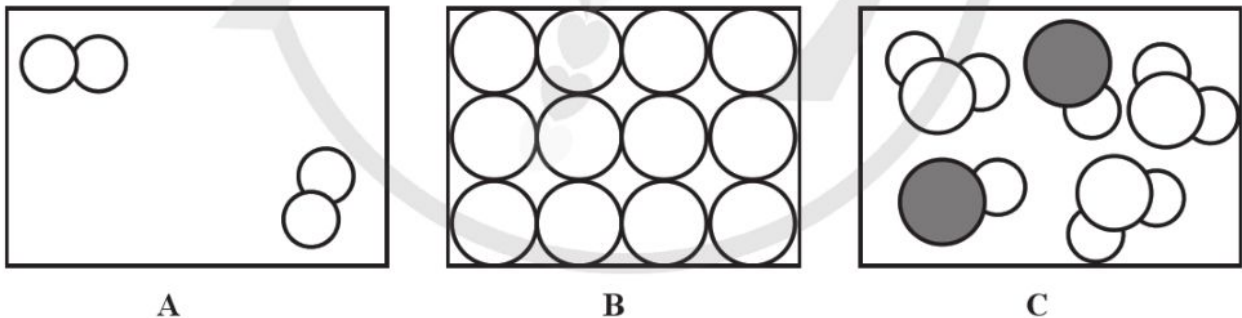
- Năng lượng nhiệt tự truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn. Năng lượng nhiệt không tự truyền giữa hai vật có cùng nhiệt độ.
- Liên hệ giữa nhiệt độ theo thang Kelvin và nhiệt độ theo thang Celsius (khi làm tròn số):

$$T \text{ (K)} = t \text{ (}^\circ\text{C)} + 273$$

- Nhiệt dung riêng của một chất là nhiệt lượng cần để 1 kg chất đó tăng thêm 1 K (hoặc 1 $^\circ\text{C}$).
- Nhiệt lượng cần để làm thay đổi nhiệt độ của một lượng chất: $Q = mc\Delta T$.
- Nhiệt nóng chảy riêng λ của một chất là nhiệt lượng cần để 1 kg chất đó chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng ở nhiệt độ nóng chảy.
- Nhiệt lượng cần để một vật rắn nóng chảy hoàn toàn tại nhiệt độ nóng chảy: $Q = m\lambda$.
- Nhiệt hoá hơi riêng L của một chất là nhiệt lượng cần để 1 kg chất đó chuyển hoàn toàn từ thể lỏng sang thể khí ở nhiệt độ sôi.
- Nhiệt lượng cần để một lượng chất lỏng hoá hơi hoàn toàn tại nhiệt độ sôi: $Q = mL$.

B. BÀI TẬP VÍ DỤ

1. Hình 1.1 biểu diễn mô hình cấu tạo phân tử của ba chất A, B và C.



Hình 1.1

Từ mô hình đã cho, hãy cho biết chất nào là chất rắn? Vì sao?

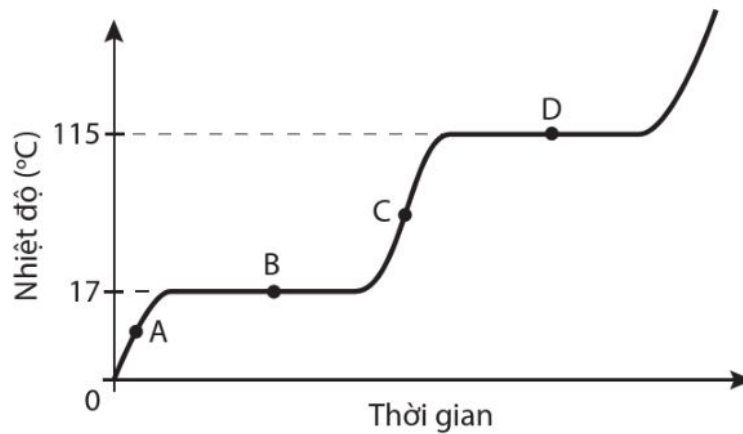
Giải

Từ ba mô hình đã cho, chất B là chất rắn vì các phân tử ở gần nhau nhất và được sắp xếp theo trật tự xác định.

2. Trong thí nghiệm đun nóng một chất, một học sinh thu được đồ thị sự thay đổi của nhiệt độ theo thời gian như Hình 1.2.



Đoàn văn Doanh - THPT Nam Trực - Nam Định



Hình 1.2

- Tại các thời điểm A, B, C và D, chất đó ở thể gì?
- Nhiệt độ nóng chảy của chất đó là bao nhiêu?
- Nhiệt độ sôi của chất đó là bao nhiêu?
- Nhiệt độ thay đổi như thế nào trong quá trình diễn ra sự chuyển thể?
- Chất đó có phải là nước tinh khiết không? Vì sao?

Giải

Quan sát đồ thị ta thấy: đồ thị xuất phát ở gốc toạ độ và nhìn chung, nhiệt độ tăng theo thời gian. Đồ thị có 2 đoạn nằm ngang, ở đó nhiệt độ của chất không đổi. Đoạn đồ thị nằm ngang thứ nhất tương ứng với quá trình chuyển từ thể rắn sang thể lỏng (sự nóng chảy). Đoạn nằm ngang thứ hai tương ứng với quá trình sôi, chất chuyển từ thể lỏng sang thể hơi (sự hoá hơi).

a) Tại thời điểm A: chất ở thể rắn.

Tại thời điểm B: chất ở cả thể rắn lẫn thể lỏng.

Tại thời điểm C: chất ở thể lỏng.

Tại thời điểm D: chất ở cả thể lỏng lẫn thể hơi.

b) Nhiệt độ nóng chảy của chất đó là 17°C .

c) Nhiệt độ sôi của chất đó là 115°C .

d) Nhiệt độ của chất không thay đổi trong quá trình nóng chảy và sôi.

e) Chất đó không phải là nước tinh khiết vì nhiệt độ nóng chảy của nước tinh khiết là 0°C và nhiệt độ sôi của nước tinh khiết là 100°C .



3. Một học sinh luộc khoai tây để nấu súp. Học sinh này cho 0,500 kg khoai tây vào nồi nước. Trong quá trình nấu, nhiệt độ của khoai tây tăng từ 20,0 °C đến 100,0 °C. Biết nhiệt dung riêng của khoai tây là $3,40 \cdot 10^3 \text{ J/kg.K}$.

- Tính độ biến thiên năng lượng nhiệt của khoai tây.
- Tại sao trong thực tế, năng lượng do bếp cung cấp lại lớn hơn năng lượng tính được ở câu a)?
- Đề xuất cách để bạn học sinh có thể giảm thời gian đun khoai tây nóng đến 100,0 °C.
- Sau khi đã nấu xong, bạn học sinh cho khoai tây vào máy xay thực phẩm. Máy xay có một động cơ làm quay lưỡi dao để cắt khoai tây. Công suất toàn phần của động cơ là $5,00 \cdot 10^2 \text{ W}$. Công suất có ích của động cơ là $3,00 \cdot 10^2 \text{ W}$. Tính hiệu suất của động cơ của máy xay thực phẩm.

Giải

a) Độ biến thiên năng lượng nhiệt của khoai tây bằng nhiệt lượng mà nó nhận được

$$Q = cm\Delta t = 3,40 \cdot 10^3 \cdot 0,500 \cdot 80,0 = 1,36 \cdot 10^5 \text{ J}$$

b) Năng lượng do bếp cung cấp lớn hơn nhiệt lượng mà khoai tây nhận được do sự tỏa nhiệt ra môi trường xung quanh.

c) Có thể đề xuất một số cách như sau:

Thứ nhất, tăng hiệu suất của nguồn nhiệt

- Đậy nắp nồi.
- Khi nấu, điều chỉnh sao cho ngọn lửa vừa với đáy nồi không bao trùm ra ngoài thành nồi, tránh để nhiệt thất thoát ra ngoài.
- Sử dụng các tấm chắn gió hoặc kiềng chắn gió.

Thứ hai, làm tăng nhiệt độ luộc khoai tây

- Cho chút muối vào nước khi luộc để làm tăng nhiệt độ sôi vì nhiệt độ sôi của nước ở áp suất 1 atm là 100,0 °C, nhiệt độ sôi của nước muối là lớn hơn 100,0 °C. Hơn nữa, do thời gian luộc khoai với nước muối loãng ngắn hơn nên vitamin trong khoai tây ít bị phân huỷ hơn.

d) Hiệu suất $H = \frac{P_{ci}}{P_{tp}} = \frac{300}{500} = 0,6 = 60\%$



C. BÀI TẬP

I. SỰ CHUYỂN THỂ CỦA CÁC CHẤT

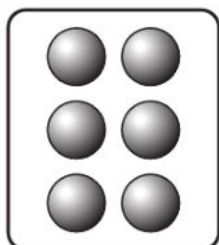
1.1. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về mô hình động học phân tử?

- A. Lực tương tác giữa các phân tử trong chất lỏng mạnh hơn so với các phân tử trong chất rắn.
- B. Khoảng cách giữa các phân tử trong chất lỏng lớn hơn khoảng cách giữa các phân tử trong chất rắn.
- C. Các phân tử trong chất rắn chuyển động hỗn độn hơn so với các phân tử trong chất lỏng.
- D. Các phân tử trong chất rắn có kích thước lớn hơn so với các phân tử trong chất lỏng.

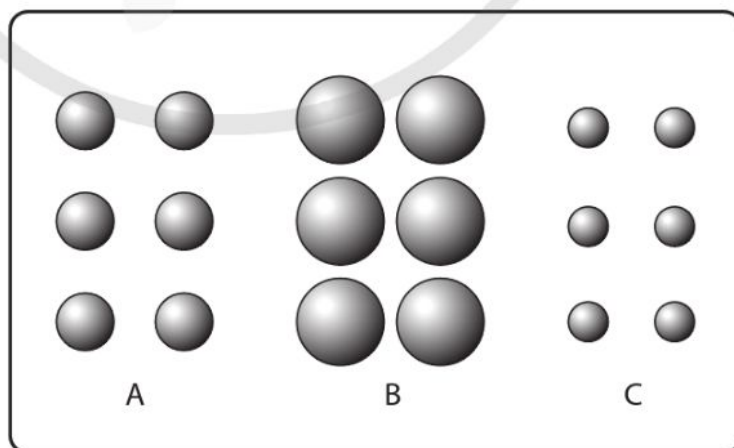
1.2. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về mô hình động học phân tử đối với chất khí?

- A. Chất khí gồm các phân tử có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.
- B. Những phân tử này không có cùng khối lượng.
- C. Các phân tử chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
- D. Các phân tử chuyển động nhanh, va chạm đàn hồi với nhau và với thành bình, tạo áp suất lên thành bình.

1.3. Hình 1.3 mô tả cấu trúc của một chất rắn.



Hình 1.3



Hình 1.4

Trong Hình 1.4, hình nào thể hiện đúng nhất cấu trúc của chất rắn khi bị nung nóng?



1.4. Tìm từ, cụm từ thích hợp trong các từ, cụm từ: *liên kết, nhiệt lượng, hình dạng, phá vỡ, cân bằng, tăng, thể lỏng* để điền vào chỗ trống khi giải thích nguyên nhân dẫn đến sự nóng chảy hoặc đông đặc của một chất:

Ở cùng điều kiện áp suất không đổi, các phân tử của chất ở thể rắn dao động nhiệt ổn định xung quanh các vị trí tạo thành các mạng giữ cho hình dạng riêng của chất ổn định.

Khi được cung cấp nhiệt độ của chất tăng, chuyển động nhiệt của các phân tử của chất và trở nên hỗn loạn hơn khiến các nút mạng liên kết giữ ổn định hình dạng của chất ở thể rắn bị, chất bắt đầu chuyển dần sang có thể tích riêng nhưng không xác định.

1.5. Chọn phát biểu đúng về sự nóng chảy của một chất nào đó.

- A. Xảy ra ở cùng nhiệt độ với sự hoá hơi.
- B. Toả nhiệt ra môi trường.
- C. Cần cung cấp nhiệt lượng.
- D. Xảy ra ở 100 °C.

1.6. Vào mùa hè, nước trong hồ thường lạnh hơn không khí. Ví dụ, nước trong hồ bơi có thể ở 22 °C trong khi nhiệt độ không khí là 25 °C. Mặc dù không khí ẩm hơn nhưng bạn vẫn cảm thấy lạnh khi ra khỏi nước. Điều này được giải thích là do:

- A. Nước cách nhiệt tốt hơn không khí.
- B. Trong không khí có hơi nước.
- C. Nước trên da bạn đã bay hơi.
- D. Hơi nước trong không khí bị ngưng tụ trên da bạn.

1.7. Cho các phát biểu sau:

- a) Một chất lỏng ở bất cứ nhiệt độ nào cũng chứa những phân tử có động năng đủ lớn để thắng lực hút của các phân tử xung quanh, thoát ra khỏi mặt thoáng chất lỏng.
- b) Muốn thành hơi, các phân tử phải sinh công để thắng lực hút giữa các phân tử còn lại có xu hướng kéo chúng trở lại chất lỏng.
- c) Hiện tượng các phân tử chất lỏng thoát ra khỏi chất lỏng, tạo thành hơi được gọi là sự ngưng tụ.
- d) Đồng thời với sự bay hơi còn xảy ra hiện tượng ngưng tụ, một số phân tử hơi ở gần mặt thoáng đi ngược trở lại vào trong lòng chất lỏng.



e) Khác với sự bay hơi, sự sôi là sự chuyển từ thể lỏng sang thể hơi chỉ trong lòng chất lỏng.

Các phát biểu đúng là:

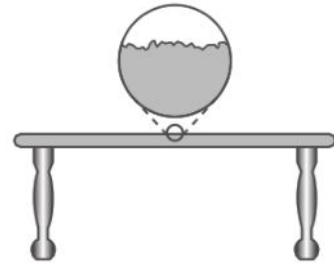
A. a, b, d.

B. c, d, e.

C. a, b, c.

D. b, d, e.

1.8. Hình 1.5 là hình ảnh phóng to của bề mặt bàn. Hãy sử dụng mô hình động học phân tử để giải thích vì sao chất lỏng di chuyển trên mặt bàn dễ dàng hơn so với chất rắn.



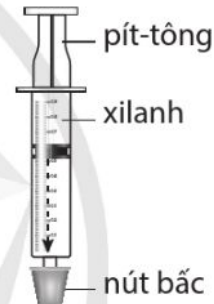
Hình 1.5

1.9. Vào mùa đông ở xứ lạnh, một số người trồng cây phun nước lên cây, nước sẽ đóng băng trên các cành cây. Tại sao việc làm này lại bảo vệ cây khỏi giá lạnh?

1.10. Thí nghiệm nén khí và nén nước

Dụng cụ: Xilanh, pít-tông, nước, nút bấc (Hình 1.6).

Tiến hành: Kéo pít-tông để hút một lượng không khí vào xilanh. Dùng nút bấc nút chặt đầu xilanh rồi ấn pít-tông để nén không khí.

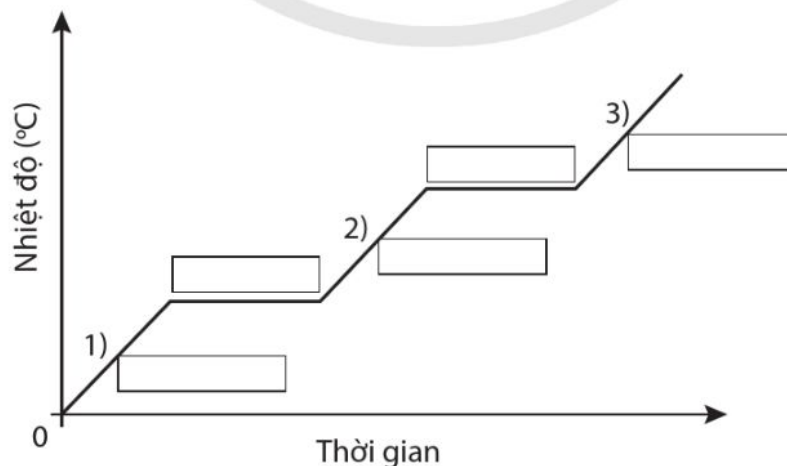


Hình 1.6

Sau đó, cho một lượng nước vào xilanh và lặp lại thao tác như trên để nén nước trong xilanh.

Trường hợp nào nén dễ dàng hơn? Hãy giải thích hiện tượng bằng mô hình động học phân tử.

1.11. Cho đồ thị biểu diễn quá trình chuyển thể của một chất như Hình 1.7.



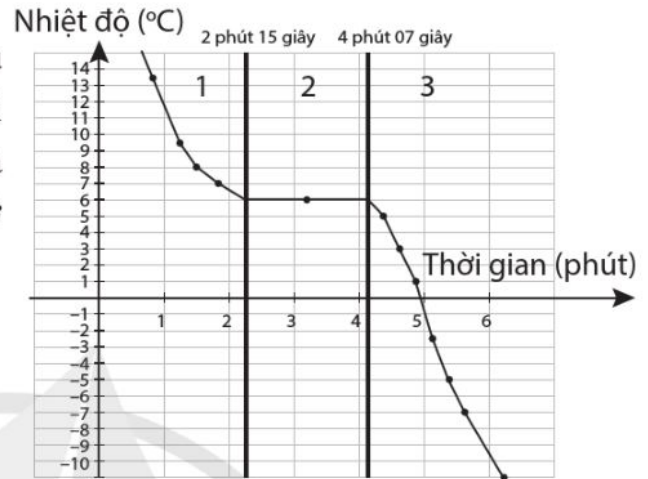
Hình 1.7



- Điền nội dung thích hợp vào các ô trống trong Hình 1.7.
- Trên trục nhiệt độ chỉ ra nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của chất đang xét.
- Dựa vào mô hình động học phân tử, hãy giải thích điều gì đang xảy ra tại các đoạn 1), 2) và 3) trên đồ thị.

1.12. Đồ thị thực nghiệm Hình 1.8 biểu diễn sự thay đổi của nhiệt độ theo thời gian trong quá trình chuyển thể của benzene. Cho biết ở $12\text{ }^{\circ}\text{C}$, benzene ở thể lỏng. Hãy cho biết:

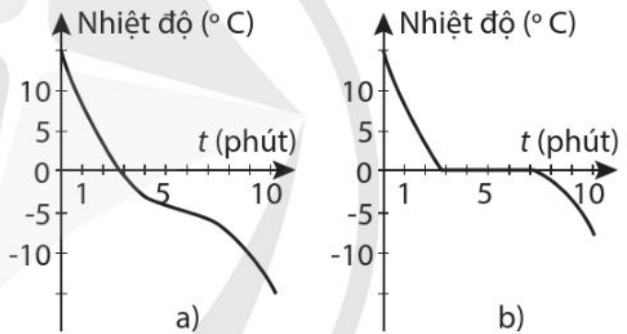
- Tên sự chuyển thể.
- Thể của benzene ở giai đoạn thứ 2.
- Nhiệt độ diễn ra sự chuyển thể.
- Thời gian diễn ra sự chuyển thể.



Hình 1.8

1.13. Hai nhóm học sinh thực hiện làm lạnh hai chất lỏng: nước tinh khiết và nước muối.

- Đồ thị nào trong Hình 1.9 tương ứng với nước tinh khiết, với nước muối? Nhiệt độ đông đặc của nước tinh khiết là bao nhiêu?
- Có phải nước muối được đông đặc hoàn toàn ở nhiệt độ không đổi? Từ đồ thị thu được với nước muối, hãy giải thích vì sao khi rã đông thực phẩm trong nước muối lại nhanh hơn so với khi sử dụng nước.



Hình 1.9

II. ĐỊNH LUẬT 1 CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

1.14. Phát biểu nào sau đây về nội năng là **không** đúng?

- Nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật.
- Nội năng của một vật có thể bị biến đổi bằng quá trình truyền nhiệt hoặc thực hiện công.
- Nội năng của một vật là tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
- Số đo độ biến thiên nội năng trong quá trình truyền nhiệt được gọi là công.



1.15. Phát biểu nào sau đây về nhiệt lượng là **không** đúng?

- A. Một vật lúc nào cũng có nội năng do đó lúc nào cũng có nhiệt lượng.
- B. Đơn vị của nhiệt lượng cũng là đơn vị của nội năng.
- C. Nhiệt lượng không phải là nội năng.
- D. Nhiệt lượng là phần nội năng vật tăng thêm hoặc giảm đi khi nhận được từ vật khác hoặc truyền cho vật khác.

1.16. Nội năng của một vật

- A. phụ thuộc vào động năng của chuyển động của vật.
- B. phụ thuộc vào động năng chuyển động của các phân tử cấu tạo nên vật.
- C. bằng không khi vật ở thể rắn.
- D. tăng khi vật chuyển động.

1.17. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Độ biến thiên nội năng của một vật là độ biến thiên nhiệt độ của vật đó.
- B. Nội năng được gọi là nhiệt lượng.
- C. Nội năng là phần năng lượng vật nhận được hay mất bớt đi trong quá trình truyền nhiệt.
- D. Có thể làm thay đổi nội năng của vật bằng cách thực hiện công.

1.18. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nội năng là một dạng năng lượng.
- B. Nội năng là một dạng nhiệt lượng.
- C. Nội năng của vật A lớn hơn nội năng của vật B thì nhiệt độ của vật A cũng lớn hơn nhiệt độ của vật B.
- D. Nội năng của vật chỉ thay đổi trong quá trình truyền nhiệt, không thay đổi trong quá trình thực hiện công.

1.19. Trường hợp nào dưới đây làm biến đổi nội năng **không** do thực hiện công?

- A. Đun nóng nước.
- B. Một viên bi bằng thép rơi xuống đất mềm.
- C. Cọ xát hai vật với nhau.
- D. Nén khí trong xilanh.

1.20. Cách nào sau đây **không** làm thay đổi nội năng của vật?

- A. Làm lạnh vật.
- B. Đưa vật lên cao.
- C. Đốt nóng vật.
- D. Cọ xát vật với mặt bàn.



1.21. Biểu thức mô tả đúng quá trình chất khí vừa nhận nhiệt lượng, vừa nhận công là:

A. $\Delta U = A + Q$ ($A > 0, Q < 0$). B. $\Delta U = A + Q$ ($A < 0, Q > 0$).

C. $\Delta U = A + Q$ ($A > 0, Q > 0$). D. $\Delta U = Q$ ($Q > 0$).

1.22. Trong quá trình chất khí nhận nhiệt lượng và sinh công thì A và Q trong biểu thức $\Delta U = Q + A$ phải thoả mãn điều kiện nào sau đây?

A. $Q < 0, A > 0$. B. $Q > 0, A < 0$.

C. $Q > 0, A > 0$. D. $Q < 0, A < 0$.

1.23. Nếu tăng nhiệt độ của một hệ mà không làm thay đổi thể tích của nó thì nội năng của nó

A. tăng. B. giảm.

C. ban đầu tăng, sau đó giảm. D. luôn không đổi.

1.24. Nếu làm tăng thể tích của một lượng khí và giữ cho nhiệt độ của lượng khí không đổi thì nội năng của nó

A. tăng. B. giảm.

C. ban đầu tăng, sau đó giảm. D. luôn không đổi.

1.25. Đốt nóng khí trong xilanh và giữ sao cho thể tích của khí không đổi. Gọi Q , A và ΔU lần lượt là nhiệt lượng, công và độ tăng nội năng của hệ. Định luật 1 của nhiệt động lực học được viết dưới dạng nào sau đây?

A. $Q = \Delta U + A$. B. $Q = \Delta U - A$. C. $Q = A$. D. $Q = \Delta U$.

1.26. Hãy chứng tỏ nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật.

1.27. Một quả bóng có khối lượng 100 g rơi từ độ cao 10,0 m xuống sân và nảy lên được 7,00 m. Tại sao nó không nảy lên được đến độ cao ban đầu? Tính độ biến thiên nội năng của quả bóng, sân và không khí. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

1.28. Người ta cung cấp nhiệt lượng 100 J cho chất khí trong xilanh. Chất khí nở ra đẩy pít-tông lên và thực hiện một công 70 J. Tìm độ biến thiên nội năng của chất khí.

1.29. Một chất khí đựng trong bình hình trụ được lắp một pít-tông có thể chuyển động không ma sát trong bình. Khi hấp thụ một năng lượng nhiệt 400 J từ môi trường bên ngoài, chất khí trong bình giãn nở dưới áp suất bên ngoài không đổi là 1,00 atm từ thể tích 5,00 lít đến 10,0 lít. Xác định độ biến thiên nội năng của khí trong bình. Cho biết 1 l.atm tương đương với 101,3 J.



1.30. Người ta cung cấp nhiệt lượng 1,5 J cho khối khí đựng trong xilanh nằm ngang. Khí trong xilanh nở ra đẩy pít-tông đi một đoạn 5,0 cm. Tính độ biến thiên nội năng của khối khí. Biết lực ma sát giữa pít-tông và xilanh có độ lớn là 20,0 N.

1.31. Viên đạn chì có khối lượng 50 g, bay với tốc độ $v_0 = 360$ km/h. Sau khi xuyên qua một tấm thép, tốc độ giảm xuống còn 72 km/h. Tính lượng nội năng tăng thêm của đạn và thép.

III. THANG NHIỆT ĐỘ

1.32. Khi hai vật có nhiệt độ khác nhau tiếp xúc với nhau thì năng lượng nhiệt sẽ truyền một cách tự phát từ

- A. vật có nhiệt độ thấp hơn sang vật có nhiệt độ cao hơn.
- B. vật có khối lượng lớn hơn sang vật có khối lượng nhỏ hơn.
- C. vật có thể tích lớn hơn sang vật có thể tích nhỏ hơn.
- D. vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn.

1.33. Hai hệ ở trạng thái cân bằng nhiệt thì

- A. chúng nhất thiết phải ở cùng nhiệt độ.
- B. chúng nhất thiết phải chứa cùng một lượng nhiệt.
- C. chúng nhất thiết phải có cùng khối lượng.
- D. chúng nhất thiết phải được cấu tạo từ cùng một chất.

1.34. Nhiệt độ được dùng để xây dựng thang đo nhiệt độ trong thang nhiệt độ Celsius là

- A. nhiệt độ nóng chảy của sáp nến và nhiệt độ sôi của rượu.
- B. nhiệt độ nóng chảy của sáp nến và nhiệt độ sôi của nước.
- C. nhiệt độ nóng chảy của nước đá và nhiệt độ sôi của sáp nến.
- D. nhiệt độ nóng chảy của nước đá và nhiệt độ sôi của nước tinh khiết.

1.35. Mối liên hệ giữa nhiệt độ đo theo thang nhiệt độ Celsius và nhiệt độ đo theo thang nhiệt độ Kelvin là

- A. $T(K) = t(^{\circ}C)/273,15$.
- B. $t(^{\circ}C) = T(K) - 273,15$.
- C. $t(^{\circ}C) = T(K)/273,15$.
- D. $t(^{\circ}C) = 273,15 - T(K)$.

1.36. Các vật không thể có nhiệt độ thấp hơn

- A. $5^{\circ}C$.
- B. 100 K.
- C. $-250^{\circ}C$.
- D. $-273,15^{\circ}C$.

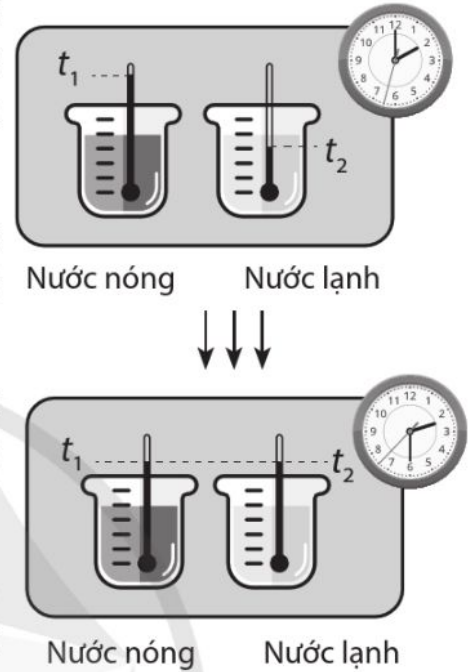


1.37. Ở nhiệt độ không tuyệt đối, động năng chuyển động nhiệt của các phân tử

- A. bằng không.
- B. đạt giá trị cực đại.
- C. đạt giá trị cực tiểu.
- D. có giá trị khác không.

1.38. Có hai cốc nước A và B chứa cùng một lượng nước ở nhiệt độ phòng. Người ta thả một viên nước đá vào cốc A và nhúng cốc B vào trong một bình chứa nước ấm.

- a) Ở cốc nào nước nhận nhiệt lượng? Môi trường cung cấp nhiệt lượng là môi trường nào? Nhiệt độ của nước trong cốc khi đó tăng hay giảm?
- b) Ở cốc nào nước tỏa nhiệt lượng? Môi trường nhận nhiệt lượng là môi trường nào? Nhiệt độ của nước trong cốc khi đó tăng hay giảm?



Hình 1.10

1.39. Sử dụng các cụm từ: *nhiệt độ, cân bằng nhiệt, truyền nhiệt lượng, nhận nhiệt lượng, trao đổi năng lượng nhiệt giữa các vật*, hãy mô tả tình huống ở Hình 1.10.

1.40. Có một nhiệt kế rượu và một nhiệt kế điện tử, biết nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ sôi của rượu lần lượt là -117°C , 78°C . Cảm biến của nhiệt kế điện tử là một điện trở nhiệt có phạm vi đo từ 0°C đến 200°C .

- a) Ở Pháp, có những nơi nhiệt độ không khí xuống đến -35°C và lên đến 42°C . Trong hai nhiệt kế trên, sử dụng nhiệt kế nào để đo nhiệt độ không khí tại những nơi đó là thích hợp? Vì sao?
- b) Trong hai nhiệt kế trên, nên dùng nhiệt kế nào để đo nhiệt độ sôi của nước tinh khiết? Vì sao?

1.41. Trung tâm nghiên cứu hạt nhân châu Âu (CERN) vận hành một máy gia tốc hạt lớn (Large Hadron Collider) được sử dụng để tăng tốc các hạt. Trong máy gia tốc này có khoảng 9 600 nam châm chuyên dụng dùng để gia tốc proton. Các nam châm này được đặt trong môi trường lạnh đến $-271,2^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ này tương ứng với bao nhiêu kelvin (K). Biết nhiệt độ trung bình của không gian bên ngoài Trái Đất khoảng 3 K. So sánh giá trị nhiệt độ vừa tính được với nhiệt độ của không gian bên ngoài Trái Đất.



1.42. Một nhà hoá học nhận thấy có chất lỏng màu bạc trên sàn của phòng thí nghiệm và băn khoăn tự hỏi: không biết có ai đó đã đánh vỡ nhiệt kế thuỷ ngân mà không dọn dẹp cẩn thận. Nhà hoá học quyết định tìm hiểu xem chất lỏng màu bạc có đúng là thuỷ ngân không. Từ những kiểm tra của mình, nhà hóa học đã phát hiện ra nhiệt độ nóng chảy của chất đó là 275 K. Chất lỏng này có phải là thuỷ ngân hay không? Hãy giải thích câu trả lời của bạn.

IV. NHIỆT DUNG RIÊNG, NHIỆT NÓNG CHẢY RIÊNG, NHIỆT HOÁ HƠI RIÊNG

1.43. Biết nhiệt dung riêng của gỗ là $c = 1\,236\text{ J/kg.K}$, khi 100 g gỗ giảm nhiệt độ đi 1 K thì nó

- A. cần nhận nhiệt lượng 124 J từ môi trường bên ngoài.
- B. giải phóng một năng lượng bằng 124 J ra môi trường bên ngoài.
- C. giải phóng một năng lượng bằng 12,4 J ra môi trường bên ngoài.
- D. cần nhận nhiệt lượng 1 240 J từ môi trường bên ngoài.

1.44. Tra trong bảng nhiệt dung riêng của một số chất, người ta đọc được nhiệt dung riêng của sắt là 440 J/kg.K . Điều này có nghĩa là

- A. để làm nóng chảy 1 kg sắt cần 440 J.
- B. để làm cho 1 kg sắt tăng nhiệt độ từ $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ cần 440 J.
- C. nếu lấy đi nhiệt lượng 440 J thì nhiệt độ của 1 kg sắt sẽ tăng thêm $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- D. nếu lấy đi nhiệt lượng 440 J thì nhiệt độ của 1 kg sắt sẽ giảm đi $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

1.45. Để làm nóng 1 kg nước lên $1\text{ }^{\circ}\text{C}$, cần cung cấp cho nó nhiệt lượng là

- A. 1 000 J.
- B. 1 Wh.
- C. 1,16 Wh.
- D. 1 160 Wh.

1.46. Nhiệt lượng cần thiết để làm 1 kg của chất chuyển hoàn toàn từ thể lỏng sang thể khí ở nhiệt độ xác định được gọi là

- A. nhiệt dung riêng.
- B. nhiệt hoá hơi riêng.
- C. Nhiệt nóng chảy riêng.
- D. nhiệt hoá hơi.

1.47. Người ta nhúng một khối sắt có khối lượng 1 kg vào trong 1 kg nước cùng ở nhiệt độ phòng rồi cung cấp cho chúng nhiệt lượng 100 J rồi để cho đến khi sắt và nước cân bằng nhiệt. Sắt hay nước hấp thụ năng lượng nhiệt nhiều hơn?



- A. Chúng hấp thụ cùng một nhiệt lượng.
- B. Sắt hấp thụ nhiệt lượng nhiều hơn.
- C. Nước hấp thụ nhiệt lượng nhiều hơn.
- D. Chưa đủ thông tin về hai vật nên chưa xác định được.

1.48. Hai cốc giống nhau chứa nước nóng. Nước ở cốc thứ nhất nguội đi $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 5 phút trong khi nước ở cốc thứ hai chỉ nguội đi $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ trong 5 phút. Đó là do

- A. nước trong cốc thứ hai nhiều hơn.
- B. nước trong cốc thứ hai ít hơn.
- C. nước trong cốc thứ hai có nhiệt độ ban đầu cao hơn cốc thứ nhất.
- D. nước trong cốc thứ hai có nhiệt độ ban đầu thấp hơn cốc thứ nhất.

1.49. Có hai bình giống hệt nhau, mỗi bình chứa 200 g nước lạnh ở cùng nhiệt độ. Trong bình thứ ba, người ta đun sôi 200 g nước và nhúng vào đó một miếng sắt có khối lượng 200 g được treo trên một sợi dây. Khi sắt nóng lên và có cùng nhiệt độ với nước sôi thì cho nó vào bình thứ nhất, đồng thời đổ 200 g nước sôi vào bình thứ hai. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nước trong bình thứ nhất có nhiệt độ cao hơn bình thứ hai.
- B. Nước trong bình thứ nhất có cùng nhiệt độ với bình thứ hai.
- C. Nước trong bình thứ nhất có nhiệt độ thấp hơn bình thứ hai.
- D. Nước trong bình thứ nhất có nhiệt độ lớn hơn hay nhỏ hơn bình thứ hai tùy thuộc vào thể tích của miếng sắt.

1.50. Trong bình thứ nhất có 200 g nước. Trong bình thứ hai giống hệt bình thứ nhất có 200 g rượu. Trong bình thứ ba, người ta đun sôi nước và ngâm hai miếng sắt giống hệt nhau vào đó. Khi các miếng sắt nóng lên, một miếng sắt được nhúng ngập vào bình thứ nhất, miếng kia nhúng ngập vào bình thứ hai.

Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Rượu có nhiệt độ cao hơn nước.
- B. Rượu có nhiệt độ thấp hơn nước.
- C. Rượu và nước có nhiệt độ bằng nhau.
- D. Sắt trong rượu nguội đi nhanh hơn so với trong nước.



1.51. Trong một cái bình có 400 g nước. Trong một cái bình khác giống hệt thể có 400 g dầu. Mỗi bình được cung cấp cùng một nhiệt lượng 10 kJ bằng một dây điện trở. Sau khi nhận được nhiệt lượng:

- A. Nước có nhiệt độ cao hơn dầu.
- B. Nước và dầu có cùng nhiệt độ.
- C. Dầu có nhiệt độ cao hơn nước.
- D. Nhiệt độ của nước và dầu tùy thuộc vào dây điện trở được dùng.

1.52. Giả sử người ta đun nóng 0,3 lít nước bằng bếp điện trong 2 phút và đun nóng 0,3 lít dầu cũng với bếp điện giống hệt thể (cùng một chế độ đun) trong cùng thời gian.

- A. Nước nóng lên nhanh hơn so với dầu.
- B. Nước nóng lên chậm hơn so với dầu.
- C. Nước và dầu nóng lên như nhau.
- D. Nước có thể nóng hơn dầu hoặc nguội lại tùy thuộc vào khối lượng riêng của dầu.

1.53. Ba quả bóng có cùng khối lượng 50 g, một quả bằng nhôm, một quả bằng sắt và một quả bằng chì. Nhiệt dung riêng của chúng lần lượt là 0,22 kcal/kg.K; 0,11 kcal/kg.K và 0,03 kcal/kg.K.

- a) Người ta cung cấp cùng một nhiệt lượng cho mỗi quả bóng. Quả bóng đạt được nhiệt độ cao nhất là
- A. Nhôm.
 - B. Chì.
 - C. Sắt.
 - D. Không có quả nào.
- b) Nhiệt độ của mỗi quả bóng là 20 °C. Người ta nhúng cả ba quả vào trong một bình chứa 100 g nước ở nhiệt độ 40 °C.

Quả bóng đạt được nhiệt độ cao nhất là

- A. Nhôm.
- B. Chì.
- C. Sắt.
- D. Không có quả nào.

Quả bóng hấp thụ nhiều nhiệt lượng nhất là

- A. Nhôm.
- B. Chì.
- C. Sắt.
- D. Không có quả nào.

1.54. Một ca nhôm có khối lượng 0,300 kg chứa 2,00 kg nước. Cho nhiệt dung riêng của nước và nhôm lần lượt là $4,20 \cdot 10^2$ J/kg.K và $8,80 \cdot 10^2$ J/kg.K. Nhiệt lượng cần để đun nóng nước từ 10,0 °C đến 70,0 °C có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 504 kJ.
- B. 15,8 kJ.
- C. 520 kJ.
- D. 619 kJ.



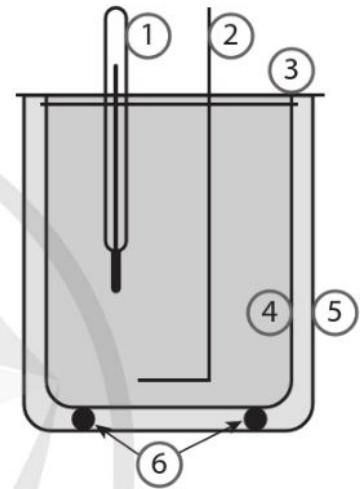
1.55. Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $334 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$. Năng lượng được hấp thụ bởi 10,0 g nước đá để chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng là

- A. $3,34 \cdot 10^3 \text{ J}$. B. $334 \cdot 10^4 \text{ J}$. C. $334 \cdot 10^1 \text{ J}$. D. $334 \cdot 10^2 \text{ J}$.

1.56. Trong một ấm bằng đồng có 0,50 lít nước ở nhiệt độ ban đầu 30°C . Nước được đun sôi và sau khi sôi một thời gian, đã có 0,10 lít nước chuyển thành hơi. Xác định nhiệt lượng đã cung cấp cho ấm và nước. Biết khối lượng của ấm bằng đồng là 0,50 kg; nhiệt hoá hơi riêng của nước là $2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$, nhiệt dung riêng của nước và của đồng tương ứng là $c_1 = 4\,200 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$; $c_2 = 380 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$.

1.57. a) Hình bên là sơ đồ cấu tạo của nhiệt lượng kế kèm nhiệt kế. Hãy điền các nội dung thích hợp tương ứng với các số cho trong hình.

b) Hãy nêu phương án xác định nhiệt dung riêng của một vật rắn bằng nhiệt lượng kế.



CHỦ ĐỀ 2

KHÍ LÝ TỬƠNG

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

- Nội dung mô hình động học phân tử chất khí:
 - Chất khí được cấu tạo từ các phân tử có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.
 - Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng; các phân tử khí chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng cao.
 - Khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử khí va chạm vào thành bình gây áp suất lên thành bình.
- Khí lý tưởng là chất khí gồm các phân tử có thể bỏ qua kích thước của chúng, chỉ tương tác khi va chạm. Giữa hai va chạm liên tiếp, các phân tử khí chuyển động thẳng đều. Va chạm của các phân tử khí lý tưởng với nhau và với thành bình là va chạm hoàn toàn đàn hồi.
- Định luật Boyle: $pV = \text{hằng số}$ (T không đổi).
- Định luật Charles: $\frac{V}{T} = \text{hằng số}$ (p không đổi).
- Phương trình trạng thái của một lượng khí lý tưởng: $pV = nRT$ với n là số mol khí.
- Áp suất khí lý tưởng: $p = \frac{1}{3} \frac{Nm\overline{v^2}}{V} = \frac{1}{3} \rho \overline{v^2}$
- Hằng số Boltzmann: $k = \frac{R}{N_A}$ với $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$ là hằng số khí lý tưởng và $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ hạt/mol là hằng số Avogadro.
- Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí lý tưởng tỉ lệ thuận với nhiệt độ T theo hệ thức:

$$\frac{1}{2} m \overline{v^2} = \frac{3}{2} kT$$



B. BÀI TẬP VÍ DỤ

1. Ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ $0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ và áp suất $1,0 \cdot 10^5\text{ Pa}$), không khí có khối lượng riêng là $1,29\text{ kg/m}^3$. Tính khối lượng riêng của không khí ở $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ và áp suất $1,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$.

Giải

Xét lượng không khí có thể tích $1,0\text{ m}^3$ ở điều kiện tiêu chuẩn thì có khối lượng $m = 1,29\text{ kg}$.

Ở trạng thái 1 ứng với điều kiện tiêu chuẩn, lượng không khí này có các thông số trạng thái:

$$p_1 = 1,0 \cdot 10^5\text{ Pa} \quad V_1 = 1,0\text{ m}^3 \quad T_1 = 273\text{ K}$$

Ở trạng thái 2 ứng với nhiệt độ $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, lượng khí này có các thông số trạng thái:

$$p_2 = 1,5 \cdot 10^5\text{ Pa} \quad V_2 = ?\text{ m}^3 \quad T_2 = 293\text{ K}$$

Coi không khí là khí lí tưởng, áp dụng phương trình trạng thái khí lí tưởng, ta có:

$$V_2 = \frac{p_1 V_1 T_2}{p_2 T_1} = \frac{(1,0 \cdot 10^5\text{ Pa})(1,0\text{ m}^3)(293\text{ K})}{(1,5 \cdot 10^5\text{ Pa})(273\text{ K})} = 0,72\text{ m}^3$$

Vì lượng khí này có khối lượng $1,29\text{ kg}$ không đổi nên khối lượng riêng của không khí ở $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ và áp suất $1,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$ là

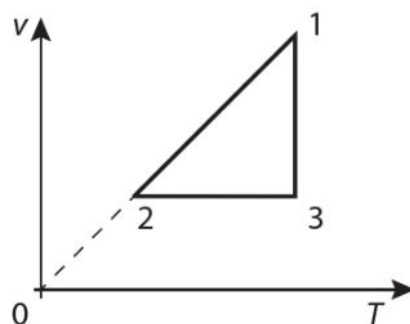
$$\rho_2 = \frac{m}{V_2} = \frac{1,29\text{ kg}}{0,72\text{ m}^3} = 1,8\text{ kg/m}^3$$

2. Một mol khí lí tưởng có các quá trình biến đổi giữa ba trạng thái 1, 2, 3 được biểu diễn trong hệ tọa độ thể tích $V\text{ (m}^3\text{)}$ – nhiệt độ $T\text{ (K)}$ như đồ thị Hình 2.1. Hãy vẽ đồ thị biểu diễn các quá trình này của mol khí trong hệ tọa độ áp suất $p\text{ (Pa)}$ – thể tích $V\text{ (m}^3\text{)}$.

Giải

Đường biểu diễn quá trình biến đổi từ trạng thái 1 sang trạng thái 2 trong hệ tọa độ $V - T$ có dạng của đường đẳng áp (định luật Charles) nên ta có:

$$p_1 = p_2, V_1 > V_2, T_1 > T_2.$$



Hình 2.1

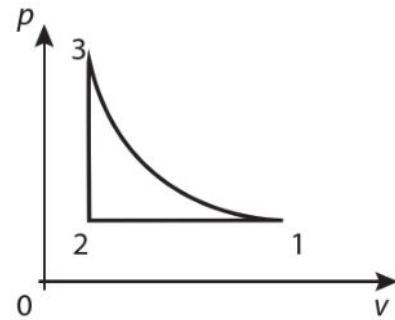


Đường biểu diễn quá trình biến đổi từ trạng thái 2 sang trạng thái 3 vuông góc với trục V trong hệ tọa độ $V-T$ nên thể tích của mol khí không đổi trong quá trình này, ta có:

$$V_2 = V_3, T_2 < T_3 \text{ và suy ra được } p_2 < p_3.$$

Đường biểu diễn quá trình biến đổi từ trạng thái 3 sang trạng thái 1 vuông góc với trục T trong hệ tọa độ $V-T$ nên nhiệt độ của mol khí không đổi trong quá trình này, ta có:

$$T_3 = T_1, V_3 < V_1 \text{ và suy ra được } p_3 > p_1.$$



Hình 2.2

Với mỗi liên hệ giữa các thông số trạng thái của mol khí ở ba trạng thái, ta vẽ được đồ thị biểu diễn các quá trình trên trong hệ tọa độ $p-V$ như Hình 2.2.

3. Một bình có thể tích $0,10 \text{ m}^3$ chứa khí hydrogen (H_2) ở nhiệt độ $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Bình có áp suất $6,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Xác định:

- Số phân tử khí hydrogen chứa trong bình.
- Giá trị điển hình cho tốc độ của các phân tử khí hydrogen trong bình (được lấy bằng cách tính $\sqrt{v^2}$). Biết khối lượng phân tử khí hydrogen là $m = 0,33 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$.

Giải

a) Áp dụng phương trình trạng thái khí lí tưởng cho khí hydrogen trong bình: $pV = nRT$

Ta xác định được số mol hydrogen chứa trong bình là

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{(6,0 \cdot 10^5 \text{ Pa})(0,10 \text{ m}^3)}{(8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \text{K}^{-1})(298 \text{ K})} = 24 \text{ mol}$$

Vì thế, số phân tử khí hydrogen chứa trong bình là

$$N = nN_A = (24 \text{ mol})(6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}) = 1,4 \cdot 10^{25} \text{ phân tử.}$$

b) Áp dụng công thức tính áp suất chất khí $p = \frac{1}{3} \frac{Nmv^2}{V}$, ta xác định được trung bình bình phương tốc độ của các phân tử khí hydrogen trong bình là

$$\overline{v^2} = \frac{3pV}{Nm} = \frac{3(6,0 \cdot 10^5 \text{ Pa})(0,10 \text{ m}^3)}{1,4 \cdot 10^{25} (0,33 \cdot 10^{-26} \text{ kg})} = 3,9 \cdot 10^7 \text{ m}^2/\text{s}^2$$

Giá trị điển hình cho tốc độ của các phân tử khí hydrogen trong bình là

$$\sqrt{\overline{v^2}} = 6,2 \cdot 10^3 \text{ m/s.}$$



C. BÀI TẬP

I. MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

2.1. Khi quan sát các hạt khói chuyển động lơ lửng trong không khí thì

- A. chuyển động của các phân tử không khí được gọi là chuyển động Brown.
- B. chuyển động của các hạt khói được gọi là chuyển động Brown.
- C. chuyển động của cả các hạt khói và các phân tử không khí đều được gọi là chuyển động Brown.
- D. chuyển động chậm của các hạt khói được gọi là chuyển động Brown, chuyển động nhanh của chúng được gọi là chuyển động của phân tử.

2.2. Đặc điểm nào **không phải** là của phân tử chất khí?

- A. Chuyển động không ngừng.
- B. Có lúc chuyển động nhanh, có lúc chuyển động chậm.
- C. Chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của chất khí càng cao.
- D. Chuyển động nhanh dần đến khi các phân tử tụ lại một điểm.

2.3. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a) Các phân tử chất khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
- b) Các phân tử chất khí chuyển động xung quanh các vị trí cân bằng cố định.
- c) Các phân tử chất khí hoàn toàn không va chạm với nhau.
- d) Các phân tử chất khí gây ra áp suất khí va chạm với thành bình chứa.

2.4. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a) Khoảng cách giữa các phân tử khí lí tưởng rất lớn so với kích thước mỗi phân tử nên có thể bỏ qua kích thước của chúng.
- b) Khi không va chạm, có thể bỏ qua lực tương tác giữa các phân tử khí lí tưởng.
- c) Các phân tử khí lí tưởng luôn chuyển động thẳng đều.
- d) Khi va chạm với thành bình chứa, phân tử khí lí tưởng truyền động lượng cho thành bình và dừng lại.

2.5. Điền câu trả lời ngắn vào chỗ trống:

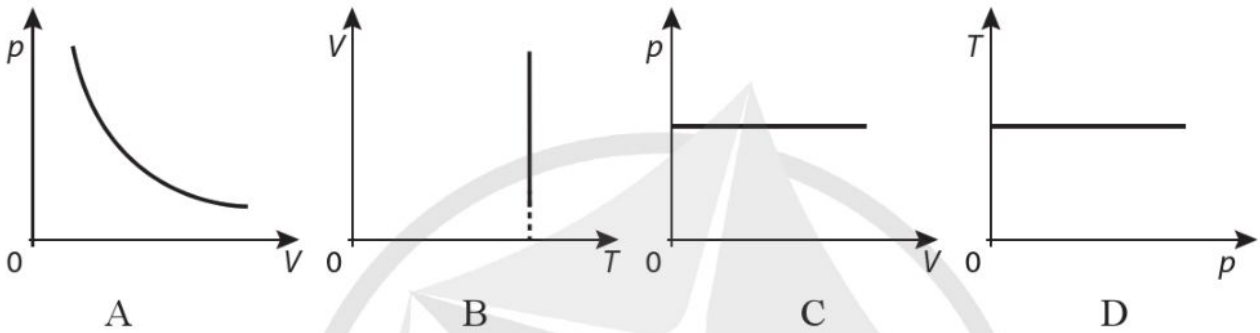
Do các phân tử chất khí chuyển động hỗn loạn không ngừng nên một lượng khí bất kì sẽ luôn chiếm toàn bộ của bình kín.



2.6. Một phân tử khí lí tưởng đang chuyển động qua tâm một bình cầu có đường kính 0,10 m. Số lần phân tử này va chạm vào thành bình chứa trong mỗi giây là 4 000 lần. Coi rằng phân tử này chỉ va chạm với thành bình và tốc độ của phân tử là không đổi sau mỗi va chạm. Hãy ước lượng tốc độ chuyển động của phân tử khí trong bình.

II. PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI KHÍ Lí TƯỞNG

2.7. Hình nào sau đây **không phải** là đồ thị biểu diễn quá trình đẳng nhiệt?



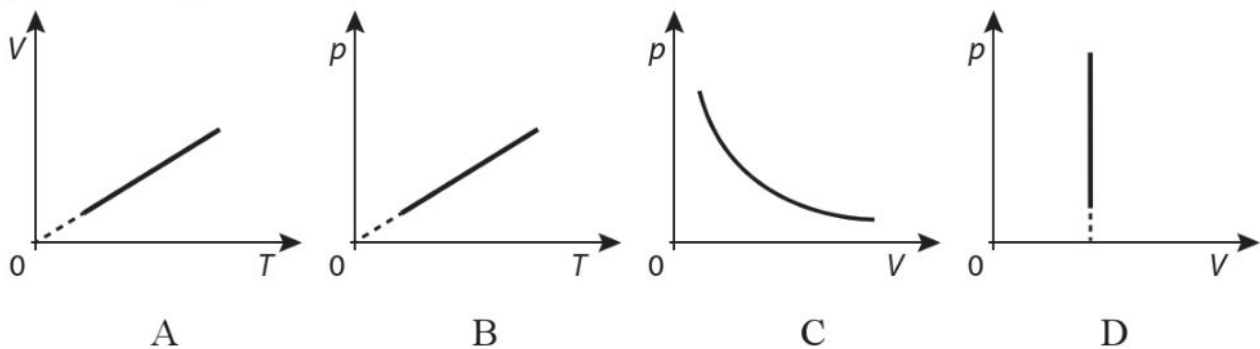
2.8. Đây là nhóm các thông số trạng thái của một lượng khí xác định?

- A. Áp suất, nhiệt độ, thể tích.
- B. Áp suất, nhiệt độ, khối lượng.
- C. Khối lượng, nhiệt độ, thể tích.
- D. Khối lượng, áp suất, thể tích.

2.9. Hệ thức nào sau đây thể hiện đúng mối liên hệ giữa các thông số trạng thái khí lí tưởng trong quá trình đẳng áp?

- A. $p_1 V_1 = p_2 V_2$. B. $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$. C. $V_1 T_1 = V_2 T_2$. D. $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$.

2.10. Đồ thị nào sau đây biểu diễn quá trình biến đổi trạng thái của khí lí tưởng khi áp suất không đổi?



2.11. Trong quá trình nào sau đây, cả ba thông số trạng thái p , V , T của một lượng khí xác định đều thay đổi?

- A. Không khí được nung nóng trong một bình đậy kín.
- B. Không khí trong một phòng mở cửa khi nhiệt độ môi trường và áp suất khí quyển tăng lên.
- C. Khí nitrogen trong quả bóng bay bị bóp xẹp từ từ.
- D. Khí oxygen trong bình kín vừa được làm lạnh vừa được nén cho áp suất không đổi.

2.12. Một lượng khí ở nhiệt độ $30\text{ }^\circ\text{C}$ có thể tích $1,0\text{ m}^3$ và áp suất $2,0 \cdot 10^5\text{ Pa}$. Thực hiện nén khí đẳng nhiệt đến áp suất $3,5 \cdot 10^5\text{ Pa}$ thì thể tích của lượng khí là

- A. $0,6 \cdot 10^5\text{ m}^3$. B. $1,75\text{ m}^3$. C. $0,6 \cdot 10^{-5}\text{ m}^3$. D. $0,6\text{ m}^3$.

2.13. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a) Một lượng khí được xác định bởi số các phân tử khí.
- b) Đường đẳng nhiệt trong hệ tọa độ $(p - T)$ là đường hypebol.
- c) Định luật Boyle cho biết mối liên hệ tỉ lệ thuận giữa áp suất và thể tích của một lượng khí xác định khi nhiệt độ không đổi.
- d) Định luật Boyle cho biết mối liên hệ tỉ lệ nghịch giữa áp suất và thể tích của một lượng khí xác định khi nhiệt độ không đổi.

2.14. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a) Định luật Charles là định luật thu được từ kết quả thực nghiệm về chất khí.
- b) Đường biểu diễn quá trình đẳng áp của một lượng khí trong hệ tọa độ $(V - T)$ là đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.
- c) Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí luôn tỉ lệ nghịch với nhiệt độ (K) của lượng khí đó.
- d) Phương trình trạng thái của khí lí tưởng thể hiện mối liên hệ giữa nhiệt độ, khối lượng và áp suất của một lượng khí.

2.15. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a) Khi thể tích được giữ không đổi, áp suất của một lượng khí tỉ lệ nghịch với nhiệt độ.
- b) Với một lượng khí lí tưởng thì $\frac{pV}{T}$ là hằng số.
- c) Khi nhiệt độ tăng từ $20\text{ }^\circ\text{C}$ lên $40\text{ }^\circ\text{C}$ thì áp suất của một lượng khí trong bình kín sẽ tăng lên hai lần.
- d) Đường biểu diễn quá trình đẳng tích (thể tích không đổi) của một lượng khí trong hệ tọa độ $(p - T)$ là đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.



Điền câu trả lời ngắn vào các chỗ trống ở các câu từ 2.16 đến 2.18 dưới đây:

2.16. Buồng chứa sản phẩm điều chế là khí hydrogen được giữ ở $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ và áp suất $1,00\text{ atm}$. Cần lấy m^3 khí hydrogen từ buồng này để nạp đầy bình có thể tích $0,0500\text{ m}^3$ và áp suất $25,0\text{ atm}$. Coi quá trình nạp khí được giữ cho nhiệt độ không đổi.

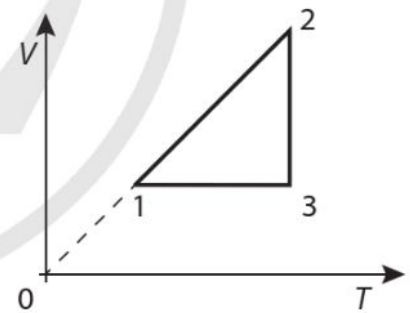
2.17. Một bình chứa oxygen ở điều kiện bảo quản $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ thì có áp suất $5,0\text{ atm}$. Nếu nhiệt độ phòng bảo quản tăng lên $40,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ thì áp suất của bình là atm .

2.18. Một bình chứa khí có vách ngăn di chuyển được. Khi dịch vách ngăn để bình có thể tích $15,0\text{ lít}$ ở nhiệt độ $27,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ thì áp suất khí trong bình là $1,50\text{ atm}$. Tiếp tục dịch chuyển vách ngăn để nén khí đến thể tích $12,0\text{ lít}$ thì áp suất khí trong bình là $3,00\text{ atm}$. Nhiệt độ của khí trong bình lúc này là $^{\circ}\text{C}$.

2.19. Ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ và áp suất $1,00\text{ atm}$) thì khí oxygen có khối lượng riêng là $1,43\text{ kg/m}^3$. Tính khối lượng khí oxygen gây ra áp suất $25,0\text{ atm}$ trong bình chứa $10,0\text{ lít}$ ở $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2.20. Để mở nút chai bị kẹt, một người dùng cách hơ nóng khí trong chai. Biết rằng khí trong chai lúc chưa hơ nóng thì có áp suất bằng áp suất khí quyển $1,0 \cdot 10^5\text{ Pa}$ và có nhiệt độ là $7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Để làm nút bật ra cần có chênh lệch áp suất giữa khí trong chai và bên ngoài là $0,6 \cdot 10^5\text{ Pa}$. Người này cần làm khí trong chai nóng đến nhiệt độ ít nhất bằng bao nhiêu để nút chai bật ra?

2.21. Một mol khí lí tưởng có các quá trình biến đổi giữa ba trạng thái 1, 2, 3 được biểu diễn trong hệ tọa độ thể tích $V(\text{m}^3)$ – nhiệt độ $T(\text{K})$ như đồ thị Hình 2.3. Hãy vẽ đồ thị biểu diễn các quá trình này của mol khí trong hệ tọa độ áp suất $p(\text{Pa})$ – nhiệt độ $T(\text{K})$.



Hình 2.3

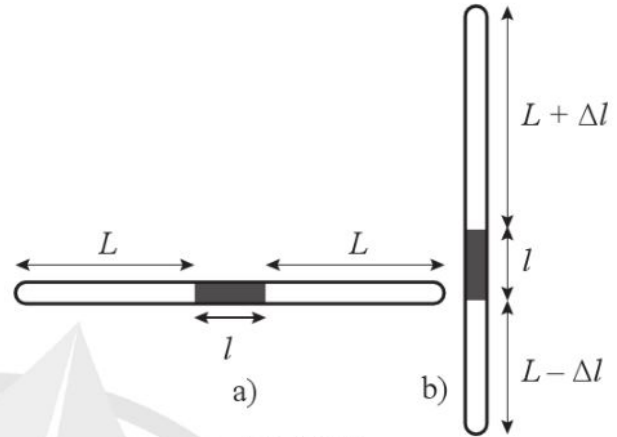
2.22. Bóng thám không là một thiết bị thường dùng trong ngành khí tượng để hỗ trợ thu thập các thông số của các tầng khí quyển. Một bóng thám không ở dưới mặt đất được bơm khí ở áp suất $1,00\text{ atm}$ và nhiệt độ $27\text{ }^{\circ}\text{C}$. Để bóng này khi lên đến tầng khí quyển có áp suất $0,04\text{ atm}$ và nhiệt độ $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ vẫn không phình quá $5,00 \cdot 10^2\text{ m}^3$ thì thể tích bóng khí được bơm ở mặt đất tối đa là bao nhiêu?

2.23. Một phòng trống có kích thước $5,0\text{ m} \times 10,0\text{ m} \times 3,0\text{ m}$. Lúc đầu, không khí trong phòng ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ $0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ và áp suất $1,0 \cdot 10^5\text{ Pa}$) và có khối lượng mol là 29 g/mol .



- a) Xác định số mol và khối lượng không khí có trong phòng. Biết hằng số khí lí tưởng là $R = 8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$
- b) Khi mở cửa phòng thì nhiệt độ phòng tăng lên 20°C và áp suất khí trong phòng bằng áp suất bên ngoài phòng là $0,9 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Tính khối lượng không khí trong phòng đã thoát ra ngoài.

2.24. Một người chế tạo dụng cụ đo độ nghiêng của bề mặt nằm ngang là một ống thủy tinh tiết diện S nhỏ được bịt kín hai đầu. Trong ống có chứa khí và ở giữa ống có một cột thủy ngân (Hg) dài l . Khi đặt ống trên mặt phẳng nằm ngang, cột thủy ngân nằm chính giữa ống (Hình 2.4a) và phần ống chứa khí ở hai đầu dài L như nhau. Khi dựng ống thẳng đứng, cột thủy ngân bị dịch xuống một đoạn Δl , phần ống chứa khí phía dưới ngắn hơn phần ống phía trên (Hình 2.4b).



Hình 2.4

Khi dựng ống thẳng đứng, cột thủy ngân bị dịch xuống một đoạn Δl , phần ống chứa khí phía dưới ngắn hơn phần ống phía trên (Hình 2.4b).

- a) Vì sao cột thủy ngân lại dịch xuống khi dựng ống thẳng đứng?
- b) Cho $L = 0,50 \text{ m}$; $l = 0,10 \text{ m}$; $\Delta l = 0,05 \text{ m}$. Hãy xác định áp suất p_0 của khí trong ống thủy tinh khi ống nằm ngang theo đơn vị cmHg.

III. ÁP SUẤT VÀ ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

2.25. Áp suất do các phân tử khí tác dụng lên thành bình chứa tỉ lệ nghịch với

- A. số phân tử khí trong một đơn vị thể tích.
 B. khối lượng của mỗi phân tử khí.
 C. khối lượng riêng của chất khí.
 D. thể tích bình chứa.

2.26. Công thức nào sau đây là công thức tính áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử chất khí?

- A. $p = \frac{1}{3} Nm\overline{v^2}$.
 B. $pV = \frac{1}{3} \mu m\overline{v^2}$.
 C. $p = \frac{1}{3} \frac{Nm\overline{v^2}}{V}$.
 D. $p = \frac{1}{3} \frac{\rho\overline{v^2}}{V}$.

Trong đó: p là áp suất chất khí, V là thể tích khí, N là số phân tử khí, m là khối lượng phân tử khí, ρ là khối lượng riêng của chất khí, $\overline{v^2}$ là giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí.



2.27. Trong hệ SI, hằng số Boltzmann có giá trị

A. $k = \frac{R}{N_A} = \frac{(8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})}{6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 1,38.10^{-23} \text{ J/K}$

B. $k = \frac{N_A}{R} = \frac{(8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1})}{6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 1,38 \text{ J}^{-1}.\text{K}$

C. $k = \frac{N_A}{R} = \frac{(6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1})}{8,31 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}} = 0,72.10^{23} \text{ J}^{-1}.\text{K}$

D. không tính được nếu không biết cấu tạo của phân tử khí.

2.28. Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí lí tưởng ở 25 °C có giá trị

A. $5,2.10^{-22} \text{ J}$.

B. $6,2.10^{-21} \text{ J}$.

C. $6,2.10^{23} \text{ J}$.

D. $3,2.10^{25} \text{ J}$.

2.29. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

a) Bình chứa khí càng lớn thì áp suất khí trong bình càng lớn.

b) Phân tử khí có khối lượng càng lớn thì gây ra áp suất càng lớn khi va chạm với thành bình.

c) Phân tử khí chuyển động càng chậm thì va chạm với thành bình càng nhiều lần.

d) Từ công thức tính áp suất chất khí có thể suy ra hệ thức của định luật Boyle.

2.30. Khi xây dựng công thức tính áp suất chất khí từ mô hình động học phân tử khí, trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

a) Trong thời gian giữa hai va chạm liên tiếp với thành bình, động lượng của phân tử khí thay đổi một lượng bằng tích khối lượng phân tử và tốc độ trung bình của nó.

b) Lực gây ra thay đổi động lượng của phân tử khí là lực do phân tử khí tác dụng lên thành bình.

c) Giữa hai va chạm, phân tử khí chuyển động thẳng đều.

d) Các phân tử khí chuyển động không có phương ưu tiên, số phân tử đến va chạm với các mặt của thành bình trong mỗi giây là như nhau.

Điền câu trả lời ngắn vào các chỗ trống ở câu 2.31 và 2.32 dưới đây:

Ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ 0 °C và áp suất 1,00 atm), oxygen trong một bình kín có khối lượng riêng là 1,43 kg/m³.



2.31. Giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử oxygen ở điều kiện tiêu chuẩn là

2.32. Để giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử oxygen trong bình tăng gấp đôi thì nhiệt độ sẽ là °C.

2.33. Một bình có thể tích $0,20 \text{ m}^3$ chứa một loại khí ở nhiệt độ $27 \text{ }^\circ\text{C}$, khí trong bình có áp suất $3,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Xác định:

a) Số phân tử khí chứa trong bình.

b) Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí trong bình.

2.34. Các phân tử của một chất khí có động năng tịnh tiến trung bình bằng $5,0 \cdot 10^{-21} \text{ J}$. Tính nhiệt độ của khí theo K và °C.

2.35. Ở nhiệt độ $20 \text{ }^\circ\text{C}$ và áp suất $1,00 \text{ atm}$, không khí có khối lượng riêng là $1,29 \text{ kg/m}^3$.

a) Tính giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí ở điều kiện này.

b) Tìm một giá trị điển hình cho tốc độ của một phân tử khí bằng cách tính $\sqrt{v^2}$ và so sánh tốc độ đó với tốc độ âm thanh trong không khí (khoảng 330 m/s).

2.36. Một bình có thể tích $22,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ chứa $1,00 \text{ mol}$ khí hydrogen ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ $0,00 \text{ }^\circ\text{C}$ và áp suất $1,00 \text{ atm}$). Người ta bơm thêm $1,00 \text{ mol}$ khí helium cũng ở điều kiện tiêu chuẩn vào bình này. Cho khối lượng riêng ở điều kiện tiêu chuẩn của khí hydrogen và khí helium lần lượt là $9,00 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}^3$ và $18,0 \cdot 10^{-2} \text{ kg/m}^3$. Xác định:

a) Khối lượng riêng của hỗn hợp khí trong bình.

b) Áp suất của hỗn hợp khí lên thành bình.

c) Giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí trong bình.



CHỦ ĐỀ 3

TỪ TRƯỜNG

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

- Cảm ứng từ \vec{B} là một đại lượng vectơ đặc trưng cho từ trường về mặt tác dụng lực:
 - Có phương trùng với phương của kim nam châm nằm cân bằng tại điểm đang xét, có chiều từ cực nam sang cực bắc của kim nam châm.

- Có độ lớn là

$$B = \frac{F}{Il\sin\theta}$$

với F là độ lớn của lực do từ trường tác dụng lên đoạn dây dẫn có chiều dài l mang dòng điện có cường độ I , θ là góc hợp bởi chiều dòng điện và chiều của cảm ứng từ.

- Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn có chiều dài l và mang dòng điện với cường độ I ở trong từ trường đều có cảm ứng từ \vec{B} :
 - Có điểm đặt tại trung điểm của đoạn dây dẫn.
 - Có phương vuông góc với đoạn dây dẫn và cảm ứng từ \vec{B} .
 - Có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái.
 - Có độ lớn $F = BIl\sin\theta$, với θ là góc hợp bởi chiều dòng điện và chiều cảm ứng từ \vec{B} .

- Từ thông qua diện tích S

$$\Phi = BS\cos\alpha$$

trong đó, α là góc hợp bởi cảm ứng từ \vec{B} và vectơ pháp tuyến \vec{n} của mặt phẳng có diện tích S .

- Suất điện động cảm ứng trong mạch điện kín

$$e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

trong đó, $\Delta\Phi$ là độ biến thiên từ thông qua diện tích giới hạn bởi mạch điện kín.

- Độ lớn suất điện động cảm ứng trong một đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường

$$|e_c| = Blv\sin\theta$$



- Điện áp xoay chiều giữa hai đầu một đoạn mạch là

$$u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$$

- Cường độ dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch là

$$i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$$

- Độ lệch pha của điện áp so với cường độ dòng điện là

$$\varphi = \varphi_u - \varphi_i$$

- Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều là

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$$

- Giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều là

$$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$$

- Giá trị hiệu dụng của suất điện động xoay chiều là

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}}$$

- Nếu điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R là U thì cường độ dòng điện hiệu dụng và công suất tỏa nhiệt ở R lần lượt là

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

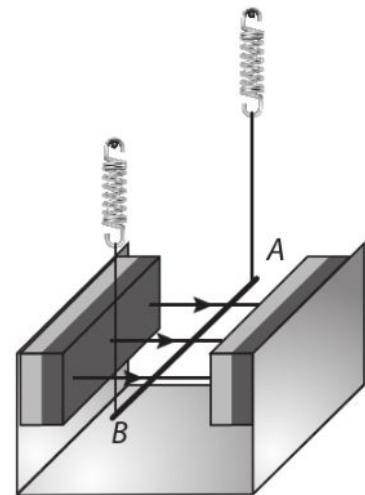
và

$$\mathcal{P} = RI^2$$

Chú ý: Trong các bài tập ở phần này, trừ khi nói rõ, còn thì bỏ qua ảnh hưởng của từ trường Trái Đất. Quy ước ở các hình vẽ: cực từ bắc (N) của nam châm có màu đậm, cực từ nam (S) có màu nhạt.

B. BÀI TẬP VÍ DỤ

1. Một đoạn dây dẫn có khối lượng 0,010 kg được treo bằng các lò xo trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 0,041 T và hướng theo phương ngang (Hình 3.1). Phần dây dẫn nằm ngang trong từ trường và vuông góc với cảm ứng từ có chiều dài 1,0 m. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Biết lò xo ở trạng thái tự nhiên và dây treo không nhiễm từ, xác định:



Hình 3.1

a) Chiều dòng điện chạy trong đoạn dây.

b) Cường độ dòng điện chạy trong đoạn dây.

Giải

a) Lò xo ở trạng thái tự nhiên (không bị giãn và không bị nén) thì độ lớn của lực từ phải cân bằng với trọng lượng của lò xo. Tức là lực từ phải hướng thẳng đứng lên trên. Do đó, áp dụng quy tắc bàn tay trái, suy ra dòng điện có chiều từ A đến B.

b) Do độ lớn của lực từ cân bằng với trọng lượng của dây nên ta có $mg = BIl$, suy ra

$$I = \frac{mg}{Bl} = \frac{(0,010 \text{ kg})(9,8 \text{ m/s}^2)}{(0,041 \text{ T})(1,0 \text{ m})} = 2,4 \text{ A}$$

2. Cảm ứng từ của một từ trường đều tạo một góc $\theta = 31,0^\circ$ với trục của một ống dây hình trụ gồm 600 vòng dây có bán kính $r = 4,00 \text{ cm}$. Độ lớn cảm ứng từ tăng với tốc độ $85,0 \text{ T/s}$ trong khi hướng của nó không đổi. Tìm độ lớn suất điện động cảm ứng trong ống dây.

Giải

Áp dụng công thức tính độ lớn của suất điện động cảm ứng

$$|e_c| = N \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

Từ thông do từ trường đều gây ra qua một vòng dây có diện tích $S = \pi r^2$ là

$$\Phi = BS \cos \theta$$

Từ thông biến thiên là do độ lớn của cảm ứng từ thay đổi. Độ biến thiên từ thông qua một vòng dây là

$$\frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} S \cos \theta$$

với $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ là tốc độ biến thiên độ lớn cảm ứng từ. Thay các giá trị đã cho, ta có

$$|e_c| = 220 \text{ V}$$

3. Điện áp giữa hai đầu một điện trở R là $u = 220\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) (\text{V})$.

Cho $R = 100 \Omega$. Tìm công thức xác định cường độ dòng điện xoay chiều trong điện trở.



Giải

Nếu giữa hai đầu điện trở có điện áp là $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ thì tại thời điểm t , theo định luật Ohm cho vật dẫn, dòng điện có cường độ là $i = \frac{u}{R}$ hay $i = \frac{U}{R}\sqrt{2}\cos\omega t$.

Thay số, ta có

$$i = 2,2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ (A)}$$

C. BÀI TẬP

I. TỪ TRƯỜNG

3.1. Một thanh nam châm bao giờ cũng có

- A. một loại cực từ.
- B. hai loại cực từ.
- C. ba loại cực từ.
- D. một hoặc hai loại cực từ.

3.2. Khi đưa cực từ bắc của thanh nam châm này lại gần cực từ nam của thanh nam châm kia thì

- A. chúng hút nhau.
- B. tạo ra dòng điện.
- C. chúng đẩy nhau.
- D. chúng không hút cũng không đẩy nhau.

3.3. Phát biểu nào sau đây nói lên tính chất khác biệt của nam châm điện so với nam châm vĩnh cửu?

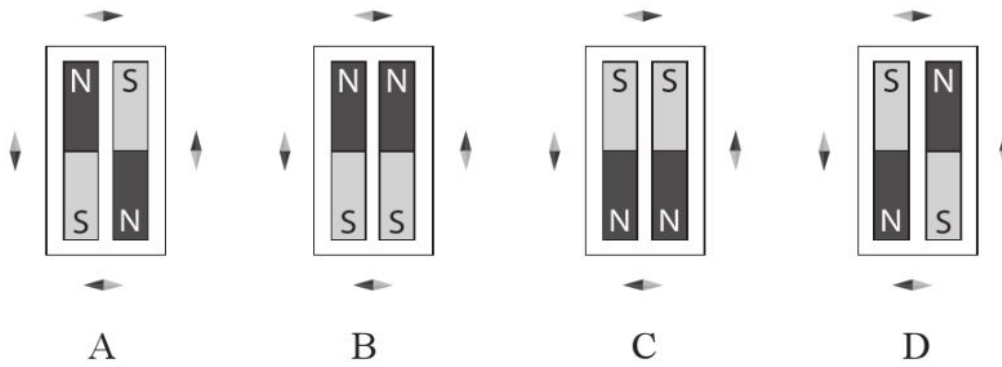
- A. Nam châm điện có cực từ bắc và cực từ nam.
- B. Nam châm điện có thể hút các vật làm bằng vật liệu từ.
- C. Có thể bật hoặc tắt từ trường của nam châm điện.
- D. Không thể đảo ngược được cực từ của nam châm điện.

3.4. Để làm tăng từ trường của một nam châm điện, trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a) Tăng cường độ dòng điện của nó.
- b) Đảo ngược chiều dòng điện trong nó.
- c) Thay lõi sắt của nó bằng lõi nhôm.
- d) Giữ nguyên cường độ dòng điện, tăng số vòng dây của nó.



3.5. Sự sắp xếp kim nam châm ở hình nào sau đây là đúng?

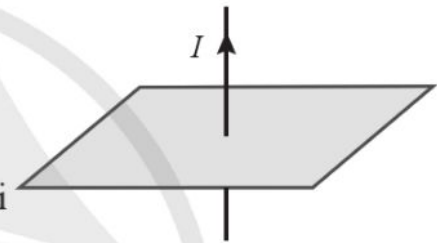


3.6. Phát biểu nào sau đây mô tả đúng đường sức từ được tạo ra bởi một dây dẫn thẳng dài mang dòng điện?

- A. Tia phát ra từ dây.
- B. Đường tròn có tâm trên dây.
- C. Đường thẳng song song với dây.
- D. Hình elip có tâm trên dây.

3.7. Các đường sức từ xung quanh một dây dẫn thẳng dài mang dòng điện I (Hình 3.2) có hình dạng nào sau đây?

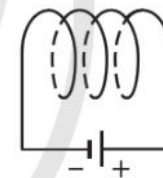
- A. Các đường thẳng từ trái qua phải.
- B. Các đường thẳng từ phải qua trái.
- C. Các vòng tròn theo chiều kim đồng hồ.
- D. Các vòng tròn ngược chiều kim đồng hồ.



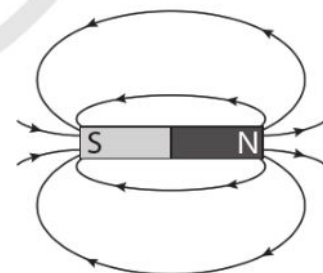
Hình 3.2

3.8. Ống dây trong Hình 3.3 có dòng điện chạy qua.

- a) Vẽ sơ đồ biểu diễn hình dạng của một số đường sức từ xung quanh ống dây.
- b) Hãy nêu hai cách để tăng độ lớn từ trường.
- c) Làm thế nào để chiều của từ trường có thể bị đảo ngược?



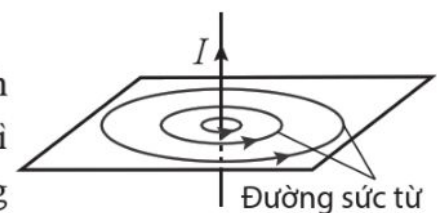
Hình 3.3



Hình 3.4

3.9. Một học sinh dùng kim nam châm nhỏ và vẽ được hình dạng đường sức từ của thanh nam châm như Hình 3.4. Hãy mô tả cách làm của học sinh này.

3.10. Hình 3.5 biểu diễn các đường sức từ xung quanh dòng điện thẳng. Khi cường độ dòng điện giảm thì khoảng cách giữa các đường sức từ và chiều của chúng thay đổi thế nào?



Hình 3.5



II. LỰC TỪ VÀ CẢM ỨNG TỪ

3.11. Đặt một dây dẫn có chiều dài là l , mang dòng điện I trong từ trường có độ lớn cảm ứng từ B và tạo với cảm ứng từ góc θ . Lực do từ trường tác dụng lên dây dẫn có độ lớn là

- A. I . B. B . C. $BIl\sin\theta$. D. $\sin\theta$.

3.12. Lực tác dụng lên một dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường có hướng

- A. vuông góc với hướng dòng điện.
B. vuông góc với hướng cảm ứng từ.
C. vuông góc với cả hướng cảm ứng từ và hướng dòng điện.
D. vuông góc với hướng cảm ứng từ, không vuông góc với hướng dòng điện.

3.13. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a) Hai dây dẫn thẳng, dài sẽ hút nhau khi dòng điện chạy trong chúng ngược chiều nhau.
b) Tại một điểm của từ trường, cảm ứng từ có phương trùng với phương của kim nam châm nằm cân bằng tại điểm đang xét, có chiều từ cực nam sang cực bắc của kim nam châm.
c) Từ trường luôn tác dụng lực lên một dây dẫn thẳng dài mang dòng điện được đặt cố định trong từ trường.
d) Lực từ do từ trường đều tác dụng lên một dây dẫn thẳng dài mang dòng điện có hướng vuông góc với cả hướng của dòng điện và hướng của cảm ứng từ.

3.14. Khi sét đánh, có dòng điện tích âm chuyển động từ đám mây xuống mặt đất. Từ trường của Trái Đất hướng về phía bắc. Tia sét bị từ trường Trái Đất làm lệch hướng theo hướng nào?

- A. Bắc. B. Nam. C. Đông. D. Tây.

3.15. Một tesla bằng

- A. $50 \text{ N}\cdot\text{A}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$. B. $100 \text{ N}\cdot\text{A}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$. C. $1 \text{ N}\cdot\text{A}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$. D. $1\,000 \text{ N}\cdot\text{A}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$.

3.16. Một vòng dây hình vuông nằm trong mặt phẳng từ giáy. Trong vòng dây này có dòng điện với cường độ I chạy theo chiều kim đồng hồ. Nếu cảm ứng từ hướng từ trái sang phải và nếu mỗi cạnh của vòng dây có chiều dài l thì tổng lực từ tác dụng lên vòng dây bằng

- A. $2BIl$. B. BIl . C. BIl^2 . D. 0.



Đoàn văn Doanh - THPT Nam Trực - Nam Định

3.17. Một dây dẫn được đặt nằm ngang theo hướng nam bắc trong một từ trường đều có cảm ứng từ nằm ngang hướng về phía đông. Trong dây dẫn có dòng electron chuyển động theo chiều về phía nam. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Lực tác dụng lên dây có hướng là hướng đông.
- B. Lực tác dụng lên dây có hướng vuông góc và đi vào trang giấy.
- C. Lực tác dụng lên dây có hướng vuông góc và ra khỏi trang.
- D. Không có lực từ tác dụng lên dây.

3.18. Một đoạn dây dài 2,0 m mang dòng điện 0,60 A được đặt trong vùng từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 0,50 T, theo phương song song với phương của cảm ứng từ. Lực từ tác dụng lên dây có độ lớn là

- A. 6,7 N.
- B. 0,30 N.
- C. 0,15 N.
- D. 0 N.

3.19. Một dây dẫn thẳng có chiều dài 3,0 m mang dòng điện 6,0 A được đặt nằm ngang, hướng của dòng điện tạo với hướng bắc một góc 50° lệch về phía tây. Tại điểm này, cảm ứng từ của từ trường Trái Đất có độ lớn là $0,14 \cdot 10^{-4}$ T và hướng bắc. Lực tác dụng lên dây có độ lớn là

- A. $0,28 \cdot 10^{-4}$ N.
- B. $2,5 \cdot 10^{-4}$ N.
- C. $1,9 \cdot 10^{-4}$ N.
- D. $1,6 \cdot 10^{-4}$ N.

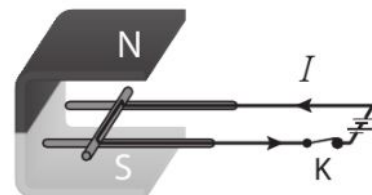
3.20. Một dây đồng dài 25 cm, có khối lượng là 10 g nằm trong từ trường 0,20 T. Cường độ dòng điện nhỏ nhất chạy qua dây gây ra lực từ có độ lớn bằng trọng lượng của dây là

- A. 1,3 A.
- B. 1,5 A.
- C. 2,0 A.
- D. 4,9 A.

3.21. Một dây dẫn dài 0,50 m mang dòng điện 10,0 A được đặt vuông góc với một từ trường đều. Biết lực từ tác dụng lên dây dẫn là 3,0 N. Độ lớn cảm ứng từ là

- A. 0,60 T.
- B. 1,5 T.
- C. $1,8 \cdot 10^{-3}$ T.
- D. $6,7 \cdot 10^{-3}$ T.

3.22. Thanh kim loại dẫn điện có thể lăn không ma sát dọc theo hai đoạn dây dẫn không nhiễm từ (Hình 3.6). Khi đóng công tắc K, dòng điện chạy theo chiều mũi tên.



Hình 3.6

- a) Thanh kim loại sẽ lăn theo hướng nào khi đóng công tắc K?
- b) Nêu cách làm cho thanh kim loại lăn theo hướng ngược lại.

3.23. Tìm độ lớn của lực tác dụng lên một sợi dây dẫn thẳng dài 0,20 m, mang dòng điện 2,5 A và được đặt trong từ trường đều có $B = 50 \text{ mT}$ theo hướng vuông góc với cảm ứng từ.

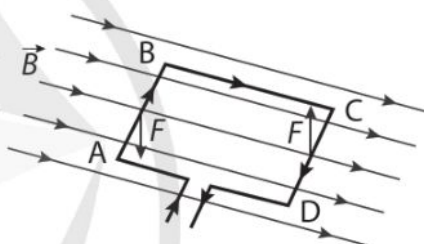
3.24. Một đoạn dây dẫn thẳng dài 2,0 m được đặt trong từ trường đều có độ lớn cảm ứng từ là 0,37 T và tạo với hướng của cảm ứng từ một góc 30° . Trong đoạn dây có dòng điện 2,6 A. Tìm độ lớn của lực tác dụng lên dây.

3.25. Biết độ lớn cảm ứng từ do một dây dẫn thẳng dài mang dòng điện I tạo ra ở vị trí cách trục dây dẫn một khoảng r là $B = 2,0 \cdot 10^{-7} \left(\frac{I}{r} \right)$, với B tính bằng tesla (T), r tính bằng mét (m) và I tính bằng ampe (A).

Một dây dẫn thẳng dài 2 m mang dòng điện 10 ampe. Độ lớn cảm ứng từ do dòng điện gây ra ở vị trí cách nó 2 cm lớn gấp mấy lần so với ở khoảng cách 4 cm?

- A. 2. B. $2\sqrt{2}$. C. 4. D. $4\sqrt{2}$.

3.26. Hai dây dẫn song song, cách nhau 0,80 mm, mỗi dây dài 1,0 m mang dòng điện 1,0 A, ngược chiều nhau. Xác định lực do dây này tác dụng lên dây kia.



Hình 3.7

3.27. Một khung dây dẫn hình chữ nhật có $AB = CD = 0,05 \text{ m}$; $BC = 0,08 \text{ m}$. Khung dây nằm trong từ trường có $B = 0,10 \text{ T}$. Cường độ dòng điện trong khung dây là 2 A. Tính moment quay tác dụng lên khung dây ở vị trí như Hình 3.7.

3.28. Một dây dẫn có dòng điện 22,0 A chạy từ tây sang đông. Giả sử tại vị trí này, từ trường Trái Đất nằm ngang và hướng từ nam lên bắc với độ lớn $0,500 \cdot 10^{-4} \text{ T}$.

- a) Tìm độ lớn và hướng của lực từ tác dụng lên một đoạn dây dài 36,0 m.
 b) Tính lực hấp dẫn tác dụng lên đoạn dây có cùng chiều dài nếu nó được làm bằng đồng và có diện tích mặt cắt ngang là $2,50 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$. Khối lượng riêng của đồng là $8,90 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$, lấy $g = 9,80 \text{ m/s}^2$.

3.29. Một đoạn dây dẫn dài 0,3 m mang dòng điện có độ lớn 3 A hướng theo phương nằm ngang, từ trái sang phải. Đoạn dây này nằm trong một từ trường có độ lớn cảm ứng từ là 0,02 T. Trong mặt phẳng thẳng đứng có đoạn dây nằm ngang, cảm ứng từ hướng sang phải, xiên lên so với chiều của dòng điện một góc 30° . Xác định lực từ tác dụng lên đoạn dây.

3.30. Một dây dẫn thẳng, cứng, dài 20 cm, có khối lượng 50 g được giữ nằm yên theo phương ngang trong một từ trường có độ lớn cảm ứng từ là 0,49 T và có hướng nằm ngang, vuông góc với dây. Cường độ dòng điện chạy trong dây là bao nhiêu để khi dây được thả ra thì nó vẫn nằm yên? Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

III. CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

3.31. Một vòng dây dẫn được đặt nằm theo phương ngang trong từ trường có cảm ứng từ \vec{B} , trong vòng dây dẫn xuất hiện dòng điện cảm ứng theo chiều kim đồng hồ (nhìn từ trên xuống mặt phẳng vòng dây). Phát biểu nào sau đây về độ lớn và chiều của cảm ứng từ là đúng?

- A. Có độ lớn không đổi, hướng thẳng đứng xuống dưới.
- B. Có độ lớn không đổi, hướng thẳng đứng lên trên.
- C. Có độ lớn tăng dần, hướng thẳng đứng xuống dưới.
- D. Có độ lớn giảm dần, hướng thẳng đứng xuống dưới.

3.32. Ở thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ (Hình 3.3, trang 67, sách Vật lí 12). Khi tăng tốc độ di chuyển thanh nam châm, dòng điện trong ống dây

- A. có độ lớn tăng lên.
- B. có độ lớn giảm đi.
- C. có độ lớn không đổi.
- D. đảo ngược chiều.

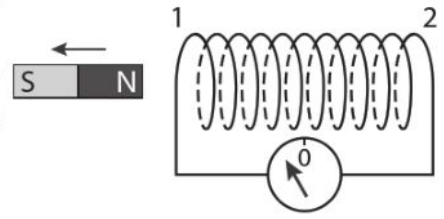
3.33. Cách nào sau đây **không** tạo ra suất điện động cảm ứng?

- A. Di chuyển một dây dẫn giữa các cực của nam châm.
- B. Di chuyển một thanh nam châm ra khỏi một ống dây dẫn.
- C. Giữ cố định một dây dẫn giữa hai cực của nam châm.
- D. Làm quay một khung dây dẫn trong từ trường.

3.34. Một học sinh đo cường độ dòng điện chạy trong ống dây khi di chuyển cực bắc của thanh nam châm lại gần ống dây. Cường độ dòng điện sẽ tăng khi

- A. sử dụng thanh nam châm mạnh hơn.
- B. di chuyển nam châm theo hướng ngược lại.
- C. di chuyển cuộn dây, giữ yên nam châm.
- D. di chuyển cực nam của thanh nam châm.

3.35. Khi nam châm dịch chuyển ra xa ống dây (Hình 3.8), trong ống dây có dòng điện cảm ứng. Nếu nhìn từ phía thanh nam châm vào đầu ống dây, phát biểu nào sau đây là đúng?



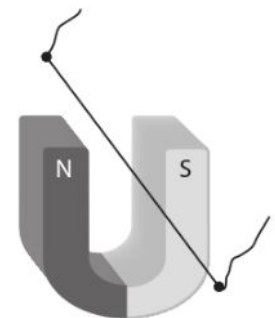
Hình 3.8

- A. Dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực bắc của ống dây và hút cực bắc của thanh nam châm.
- B. Dòng điện chạy ngược chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực bắc của ống dây và đẩy cực nam của thanh nam châm.
- C. Dòng điện chạy ngược chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực nam của ống dây và đẩy cực nam của thanh nam châm.
- D. Dòng điện chạy theo chiều kim đồng hồ, đầu 1 là cực nam của ống dây và hút cực bắc của thanh nam châm.

3.36. Phát biểu nào sau đây nói đến hiện tượng cảm ứng điện từ?

- A. Sự tạo ra suất điện động qua một dây dẫn khi không có chuyển động giữa dây dẫn và từ trường.
- B. Sự tạo ra suất điện động qua một dây dẫn khi có sự chuyển động tương đối giữa dây dẫn và dòng điện cảm ứng.
- C. Sự tạo ra suất điện động qua một dây dẫn khi không có chuyển động giữa dây dẫn và dòng điện cảm ứng.
- D. Sự tạo ra suất điện động qua một dây dẫn khi có chuyển động tương đối giữa dây dẫn và từ trường.

3.37. Đoạn dây dẫn ở Hình 3.9 là một phần của mạch điện kín. Khi nâng đoạn dây dẫn thẳng đứng lên trên, trong đoạn dây xuất hiện dòng điện cảm ứng. Dòng điện cảm ứng trong đoạn dây dẫn sẽ thay đổi thế nào khi:



Hình 3.9

- a) Di chuyển đoạn dây dẫn thẳng đứng xuống dưới?
- b) Giữ đoạn dây dẫn nằm yên?
- c) Di chuyển đoạn dây dẫn song song với đường sức từ?

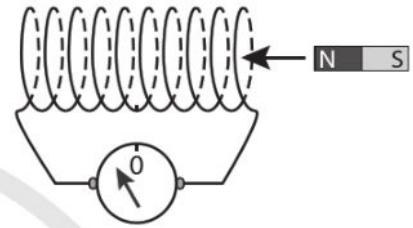
3.38. Giải thích vì sao thời gian quay của một đĩa nhôm giữa hai cực từ của một nam châm lại nhỏ hơn khi không có nam châm.



3.39. Ví dụ nào sau đây **không phải** là ví dụ về cảm ứng điện từ?

- A. Một khung dây quay trong từ trường sẽ tạo ra suất điện động trong khung dây dẫn đó.
- B. Một nam châm di chuyển lại gần và ra xa ống dây dẫn sẽ tạo ra một điện áp trong ống dây dẫn đó.
- C. Một dây dẫn có dòng điện chịu một lực khi được đặt giữa hai cực của một nam châm.
- D. Một sự chênh lệch điện thế được tạo ra trên một dây dẫn chuyển động trong từ trường.

3.40. Một nhóm học sinh dùng ống dây nối với điện kế nhạy có điểm 0 ở giữa để làm thí nghiệm về hiện tượng cảm ứng điện từ. Họ di chuyển một thanh nam châm lại gần một đầu ống dây như Hình 3.10. Kim của điện kế lệch sang trái.



Hình 3.10

- a) Giải thích tại sao kim của điện kế di chuyển.
- b) Hãy đề xuất cách làm cho kim điện kế lệch sang phải.
- c) Nêu cách làm thế nào để có được số chỉ lớn hơn trên điện kế.
- d) Cho biết số chỉ của điện kế sẽ thế nào nếu giữ nam châm đứng yên trong ống dây.

3.41. Để tạo ra điện trường xoáy, **không cần** có

- A. sự chuyển động của ống dây trong từ trường.
- B. sự chuyển động của nam châm so với ống dây.
- C. ống dây.
- D. từ trường biến thiên.

3.42. Trong sóng điện từ, từ trường có hướng

- A. song song với hướng của điện trường.
- B. ngược với hướng của điện trường.
- C. vuông góc với hướng của điện trường.
- D. tạo với hướng của điện trường một góc 45° .

3.43. Một sóng vô tuyến AM được phát ra và truyền đi trên mặt đất. Biết thành phần điện trường của sóng luôn vuông góc với mặt đất. Thành phần từ trường của sóng luôn có hướng

- A. song song với mặt đất và vuông góc với phương truyền sóng.
- B. vuông góc với mặt đất và phương truyền sóng.



C. song song với mặt đất và phương truyền sóng.

D. vuông góc với mặt đất và song song với phương truyền sóng.

3.44. Một dây dẫn thẳng dài 0,20 m chuyển động đều với tốc độ 3,0 m/s trong từ trường và vuông góc với cảm ứng từ có độ lớn 0,10 T. Suất điện động cảm ứng giữa hai đầu dây là

A. 0,5 V.

B. 0,06 V.

C. 0,05 V.

D. 0,04 V.

3.45. Một khung dây dẫn gồm 200 vòng có diện tích $8,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ và mặt phẳng khung dây vuông góc với cảm ứng từ có độ lớn thay đổi từ 0,03 T đến 0,12 T trong 15 ms. Tính độ lớn suất điện động cảm ứng trong khung dây.

3.46. Một vòng dây dẫn phẳng hình tròn có diện tích $S = 30 \text{ cm}^2$ được đặt trong một từ trường đều có $B = 0,2 \text{ T}$. Gọi α là góc hợp bởi chiều của vectơ pháp tuyến của mặt phẳng vòng dây dẫn và chiều của cảm ứng từ. Tính từ thông qua diện tích giới hạn bởi vòng dây dẫn trong các trường hợp sau đây.

a) Mặt phẳng vòng dây dẫn vuông góc với hướng của cảm ứng từ.

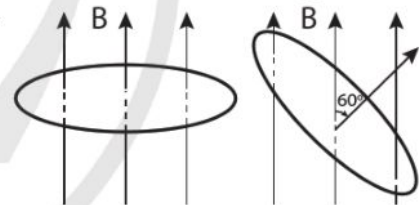
b) Mặt phẳng vòng dây dẫn tạo với hướng của cảm ứng từ góc $\alpha = 60^\circ$.

c) Mặt phẳng vòng dây dẫn tạo với hướng của cảm ứng từ góc $\alpha = 90^\circ$.

3.47. Một vòng dây dẫn phẳng hình tròn có diện tích $S = 30 \text{ cm}^2$ ở trong một từ trường đều có $B = 0,2 \text{ T}$. Trong 0,5 s vòng dây quay đều được một góc 60° (Hình 3.11). Tìm:

a) Độ lớn suất điện động cảm ứng trong vòng dây.

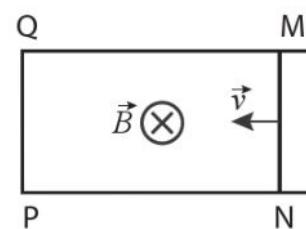
b) Chiều của dòng điện cảm ứng trong vòng dây.



Hình 3.11

3.48. Một khung dây dẫn hình chữ nhật gồm 50 vòng có kích thước $(0,10 \text{ m}) \times (0,20 \text{ m})$. Trong 0,10 s, khung dây quay từ vị trí mặt phẳng của khung vuông góc đến vị trí mặt phẳng của khung song song với hướng của cảm ứng từ. Biết $B = 0,50 \text{ T}$. Tìm độ lớn suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây dẫn.

3.49. Một thanh dẫn điện MN trượt trên hai thanh kim loại trong vùng từ trường vuông góc với hướng của cảm ứng từ (Hình 3.12). Biết $B = 0,60 \text{ T}$, $MN = PQ = 0,30 \text{ m}$, toàn bộ mạch có điện trở 20Ω . Thanh đang chuyển động về bên trái với vận tốc có độ lớn 6,0 m/s và có hướng vuông góc với thanh. Xác định:



Hình 3.12



- a) Suất điện động cảm ứng.
- b) Cường độ dòng điện.
- c) Công suất cần thiết để di chuyển thanh.

IV. ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

3.50. Giá trị cực đại của một dòng điện xoay chiều là 10 A, giá trị hiệu dụng của nó là

- A. 28 A. B. 3,1 A. C. 7,1 A. D. 14 A.

3.51. Tốc độ tỏa nhiệt trên điện trở R có cường độ dòng điện hiệu dụng I được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $0,5.RI^2$. B. RI^2 . C. $2RI^2$. D. $4RI^2$.

3.52. Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị cực đại là 200 V vào hai đầu một điện trở 50Ω . Cường độ dòng điện hiệu dụng qua điện trở là

- A. 2,8 A. B. 4,0 A. C. 5,6 A. D. 2,0 A.

3.53. Một điện áp xoay chiều có giá trị cực đại là 200 V. Giá trị hiệu dụng của điện áp này là

- A. 282 V. B. 200 V. C. 141 V. D. 100 V.

3.54. Điện áp hiệu dụng thông thường ở mạng điện gia đình là 220 V, điện áp cực đại là

- A. 440 V. B. 311 V. C. 156 V. D. 110 V.

3.55. Một bóng đèn sợi đốt có ghi 220 V – 75 W. Khi đèn sáng bình thường, tìm:

- a) Cường độ dòng điện hiệu dụng.
- b) Cường độ dòng điện cực đại.

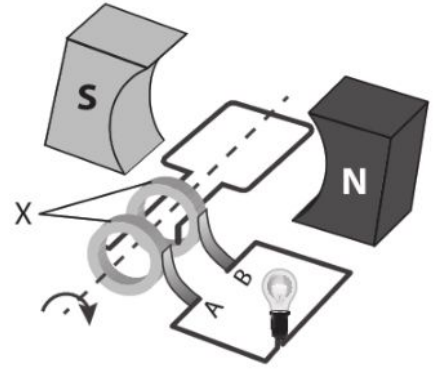
3.56. Cả máy phát điện xoay chiều và pin đều có thể dùng để thắp sáng bóng đèn. Nêu điểm khác nhau giữa cường độ dòng điện chạy qua bóng đèn do pin tạo ra và do máy phát điện xoay chiều tạo ra.

3.57. Một học sinh đang tìm hiểu một máy phát điện xoay chiều đơn giản như minh họa trên Hình 3.13.

- a) Kí hiệu X trên sơ đồ chỉ bộ phận nào?
- b) Giải thích mục đích của bộ phận có kí hiệu X.

3.58. Một công suất điện 20 kW được truyền đi bằng dây dẫn có điện trở 20Ω . Tính tổn thất năng lượng điện trên đường dây khi điện áp ở đầu đường dây truyền đi là

- a) 5 kV.
- b) 20 kV.



Hình 3.13



CHỦ ĐỀ 4

VẬT LÝ HẠT NHÂN

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

- Hạt nhân cấu tạo gồm A nucleon, trong đó có Z proton và $N = A - Z$ neutron.
- Kí hiệu của hạt nhân: A_ZX .
- Các hạt nhân đồng vị có cùng số proton Z nhưng khác số neutron N .
- Công thức gần đúng tính bán kính của hạt nhân:

$$R = 1,2 \cdot 10^{-15} A^{1/3} \text{ (m)}$$

- Đơn vị khối lượng nguyên tử được kí hiệu là amu (viết tắt là u):

$$1 \text{ amu} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$$

- Hệ thức Einstein liên hệ giữa khối lượng và năng lượng:

$$E = mc^2$$

- Độ hụt khối của hạt nhân A_ZX :

$$\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m_x$$

- Năng lượng liên kết hạt nhân bằng năng lượng tối thiểu cần cung cấp để tách hạt nhân đó thành các nucleon riêng lẻ:

$$E_{\text{lk}} = \Delta mc^2 = [Zm_p + (A - Z)m_n - m_x]c^2$$

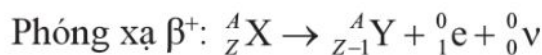
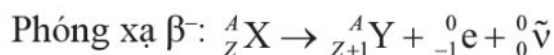
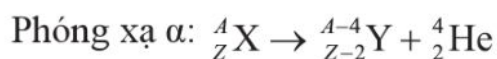
- Năng lượng liên kết riêng, kí hiệu $E_{\text{lkr}} = \frac{E_{\text{lk}}}{A}$, là năng lượng liên kết tính cho một nucleon. Năng lượng liên kết riêng đặc trưng cho độ bền vững của hạt nhân.
- Phân hạch là quá trình trong đó một hạt nhân nặng vỡ thành các hạt nhân nhẹ hơn.
- Nhiệt hạch là quá trình trong đó hai hay nhiều hạt nhân nhẹ kết hợp lại thành hạt nhân nặng hơn. Phản ứng nhiệt hạch chỉ có thể xảy ra ở nhiệt độ rất cao.
- Công thức tính năng lượng toả ra của một phản ứng hạt nhân:

$$E_{\text{toả}} = (m_{\text{trước}} - m_{\text{sau}})c^2$$

Trong đó: $m_{\text{trước}}$ và m_{sau} lần lượt là tổng khối lượng các hạt trước và tổng khối lượng các hạt sau phản ứng.



- Các phương trình biểu diễn các quá trình phóng xạ:



Phóng xạ γ không làm biến đổi hạt nhân.

- Liên hệ giữa hằng số phóng xạ λ và chu kỳ bán rã T : $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$.
- Độ phóng xạ H được xác định bằng số hạt nhân chất phóng xạ phân rã trong một giây và liên hệ với hằng số phóng xạ và số hạt nhân chất phóng xạ trong mẫu theo công thức: $H = \lambda N$.
- Số hạt nhân chất phóng xạ và độ phóng xạ của một mẫu đều giảm theo quy luật hàm số mũ: $N = N_0 2^{-\frac{t}{T}} = N_0 e^{-\lambda t}$ và $H = H_0 2^{-\frac{t}{T}} = H_0 e^{-\lambda t}$.

Lưu ý: Trong các bài tập ở chủ đề này, lấy số Avogadro là $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ nguyên tử/mol; khối lượng mol nguyên tử của các chất bằng số khối của chúng; $1 \text{ MeV} = 1,60 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.

B. BÀI TẬP VÍ DỤ

1. Hạt nhân beryllium ${}^9_4 \text{Be}$ và hạt nhân boron ${}^9_5 \text{B}$ có khối lượng lần lượt là 9,00999 u và 9,01059 u.

- Mô tả thành phần cấu tạo của mỗi hạt nhân.
- Biết khối lượng của các hạt proton và neutron lần lượt là 1,00728 u và 1,00866 u. Tính độ hụt khối và năng lượng liên kết của mỗi hạt nhân đó.
- So sánh độ bền vững của hai hạt nhân đó.

Giải

a) Thành phần cấu tạo của hạt nhân beryllium ${}^9_4 \text{Be}$

Theo kí hiệu của hạt nhân ta có:

$$Z = 4 \Rightarrow \text{số proton là } 4$$

$$A = 9 \Rightarrow \text{số neutron là: } N = A - Z = 9 - 4 = 5$$

Tương tự, hạt nhân boron ${}^9_5 \text{B}$ có 5 proton và 4 neutron.



b) Độ hụt khối và năng lượng liên kết của mỗi hạt nhân

Hạt nhân beryllium ${}^9_4\text{Be}$:

$$\begin{aligned}\Delta m_{\text{Be}} &= Zm_p + (A-Z)m_n - m_{\text{Be}} \\ &= 4.1,00728 \text{ u} + 5.1,00866 \text{ u} - 9,00999 \text{ u} = 0,06243 \text{ u}\end{aligned}$$

$$E_{\text{lkBe}} = \Delta m_{\text{Be}} c^2 = 0,06243 \left(931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2} \right) c^2 = 58,15 \text{ MeV}$$

Hạt nhân boron ${}^9_5\text{B}$:

$$\begin{aligned}\Delta m_{\text{B}} &= Zm_p + (A-Z)m_n - m_{\text{B}} \\ &= 5.1,00728 \text{ u} + 4.1,00866 \text{ u} - 9,01059 \text{ u} = 0,06045 \text{ u}\end{aligned}$$

$$E_{\text{lkB}} = \Delta m_{\text{B}} c^2 = 0,06045 \left(931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2} \right) c^2 = 56,31 \text{ MeV}$$

c) Để so sánh độ bền vững của mỗi hạt nhân, ta tính năng lượng liên kết riêng của mỗi hạt:

$$E_{\text{lkBe}} = \frac{E_{\text{lkBe}}}{A} = \frac{(58,15 \text{ MeV})}{(9 \text{ nucleon})} = 6,461 \text{ MeV/nucleon}$$

$$E_{\text{lkB}} = \frac{E_{\text{lkB}}}{A} = \frac{(56,31 \text{ MeV})}{(9 \text{ nucleon})} = 6,257 \text{ MeV/nucleon}$$

$E_{\text{lkBe}} > E_{\text{lkB}}$ nên hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ bền vững hơn hạt nhân ${}^9_5\text{B}$.

2. a) Đồng vị ${}^{210}_{84}\text{Po}$ là chất phóng xạ α , sản phẩm phân rã là chì Pb. Xác định cấu tạo của hạt nhân sản phẩm và viết phương trình của phản ứng phân rã phóng xạ đó.

b) Cho biết khối lượng nguyên tử của các hạt là $m_{\text{Po}} = 209,98287 \text{ u}$; $m_{\text{He}} = 4,00260 \text{ u}$; $m_{\text{Pb}} = 205,97446 \text{ u}$. Tính năng lượng toả ra của phản ứng phân rã phóng xạ trên.

c) Một mẫu ${}^{210}_{84}\text{Po}$ nguyên chất có khối lượng 125 g. Xác định độ phóng xạ của mẫu đó tại thời điểm ban đầu và tại thời điểm sau đó 30,0 ngày. Cho biết chu kỳ bán rã của ${}^{210}_{84}\text{Po}$ là 138 ngày.

d) Tính khối lượng chì được tạo thành sau khoảng thời gian 30,0 ngày.

Giải

a) Cấu tạo của hạt nhân Pb – phương trình phản ứng

Ta có: hạt α là hạt nhân ${}^4_2\text{He}$

Phương trình phóng xạ có dạng: ${}^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^A_Z\text{Pb} + {}^4_2\text{He}$



Do điện tích và số nucleon được bảo toàn trong các phản ứng hạt nhân nên:

$$Z = 84 - 2 = 82$$

$$A = 210 - 4 = 206$$

Phương trình phóng xạ có dạng: ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb} + {}_2^4\text{He}$

b) Năng lượng toả ra của phản ứng hạt nhân:

$$\begin{aligned} E_{\text{toả}} &= (m_{\text{trước}} - m_{\text{sau}}) c^2 \\ &= [209,98287 \text{ u} - (205,97446 \text{ u} + 4,00260 \text{ u})] c^2 \\ &= 0,00581 \text{ u} \cdot c^2 = 0,00581 \left(931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2} \right) c^2 = 5,41 \text{ MeV} \end{aligned}$$

c) Độ phóng xạ của một mẫu chất phóng xạ: $H = \lambda N$

Với $\lambda = \frac{\ln 2}{T}$ là hằng số phóng xạ

$N = \frac{m}{A} N_A$ là số hạt nhân chất phóng xạ có trong mẫu

• Tại thời điểm ban đầu:

$$H_0 = \lambda N_0 = \frac{\ln 2}{(138.24.3600 \text{ s})} \cdot \frac{(125 \text{ g})}{\left(210 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)} \cdot \left(6,02.10^{23} \frac{\text{nguyên tử}}{\text{mol}} \right) = 2,08.10^{16} \text{ Bq}$$

• Tại thời điểm $t = 30,0$ ngày:

$$H = H_0 2^{-\frac{t}{T}} = (2,08.10^{16} \text{ Bq}) \cdot 2^{-\frac{30,0}{138}} = 1,79.10^{16} \text{ Bq}$$

d) Mỗi hạt Po phân rã tạo ra một hạt Pb. Do đó, số hạt Pb tạo thành trong 30,0 ngày bằng số hạt Po bị phân rã trong khoảng thời gian đó:

$$N_{\text{Pb}} = \Delta N = N_0 - N = N_0 - N_0 2^{-\frac{t}{T}} = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right) = 5,01.10^{22} \text{ nguyên tử}$$

Khối lượng Pb được tạo thành là:

$$m_{\text{Pb}} = \frac{N_{\text{Pb}}}{N_A} \cdot A = \frac{(5,01.10^{22} \text{ nguyên tử})}{\left(6,02.10^{23} \frac{\text{nguyên tử}}{\text{mol}} \right)} \cdot \left(206 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right) = 17,2 \text{ g}$$



C. BÀI TẬP

I. CẤU TRÚC HẠT NHÂN

4.1. Một hạt nhân nguyên tử có kí hiệu ${}^{19}_9\text{X}$, kết luận nào dưới đây là đúng?

- A. X là nguyên tố có số thứ tự 19 trong bảng hệ thống tuần hoàn.
- B. Hạt nhân này có 19 nucleon.
- C. Hạt nhân này có 9 proton và 19 neutron.
- D. Hạt nhân này có 10 proton và 9 electron.

4.2. Hạt nhân ${}^{14}_6\text{C}$ và hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ có cùng

- A. điện tích.
- B. số nucleon.
- C. số proton.
- D. số neutron.

4.3. Số hạt nucleon mang điện tích trong hạt nhân bạc ${}^{107}_{47}\text{Ag}$ là

- A. 47.
- B. 60.
- C. 107.
- D. 154.

4.4. Các nguyên tử được gọi là đồng vị khi hạt nhân của chúng có

- A. cùng số proton.
- B. cùng số neutron.
- C. cùng số nucleon.
- D. cùng khối lượng.

4.5. Có 15 neutron trong đồng vị ${}^{29}\text{Si}$. Có bao nhiêu neutron trong đồng vị ${}^{32}\text{Si}$?

4.6. Tìm số hạt neutron có trong 532 g plutonium ${}^{239}_{94}\text{Pu}$.

4.7. Nguyên tố lithium có hai đồng vị bền là:

- ${}^6_3\text{Li}$ có khối lượng nguyên tử là 6,01512 u và chiếm 7,59% lithium trong tự nhiên.
- ${}^7_3\text{Li}$ có khối lượng nguyên tử là 7,01600 u và chiếm 92,41% lithium trong tự nhiên.

Tính khối lượng nguyên tử trung bình của nguyên tố lithium (kết quả lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy thập phân).

4.8. Titanium là vật liệu “nhẹ”, bền, cứng, chịu nhiệt tốt và khó bị oxy hoá. Do đó titanium được sử dụng nhiều trong ngành công nghiệp hàng không – vũ trụ.

- a) Xác định số electron, số proton và số neutron trong nguyên tử titanium ${}^{48}_{22}\text{Ti}$.
- b) Xác định điện tích của hạt nhân ${}^{48}_{22}\text{Ti}$.

4.9. Khối lượng của nguyên tử calcium ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ là 39,96259 u. Tính khối lượng của nguyên tử calcium ${}^{40}_{20}\text{Ca}$ ra đơn vị kg và MeV/c².



4.10. Hình 4.1 dưới đây biểu diễn ba hạt nhân A, B, C.



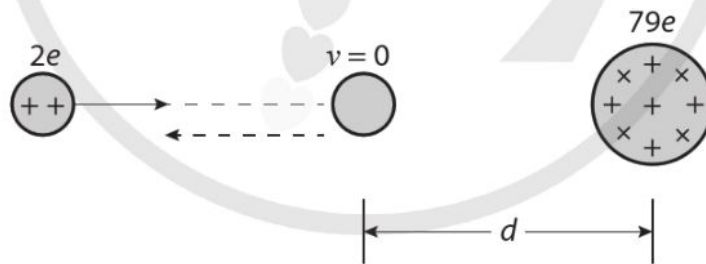
Hình 4.1

- Sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hoá học để xác định tên của nguyên tố và viết kí hiệu của ba hạt nhân A, B, C.
- Chỉ ra các hạt nhân là đồng vị.
- Chỉ ra các hạt nhân có khối lượng và thể tích xấp xỉ bằng nhau.

4.11. Sử dụng công thức tính bán kính hạt nhân $R = 1,2 \cdot 10^{-15} A^{1/3}$ (m) để tính gần đúng bán kính, thể tích và khối lượng riêng của hạt nhân ${}_{82}^{208}\text{Pb}$.

So sánh khối lượng riêng của hạt nhân chì với khối lượng riêng của chì và rút ra nhận xét về sự phân bố khối lượng trong nguyên tử chì. Cho biết khối lượng riêng của chì là $1,13 \cdot 10^4 \text{ kg/m}^3$.

4.12. Trong thí nghiệm tán xạ hạt α trên lá vàng mỏng, hạt α có khối lượng $6,64 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ phát ra từ nguồn với tốc độ $1,85 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ bay đến gần một hạt nhân vàng theo phương nối tâm hai hạt nhân như Hình 4.2.



Hình 4.2

Tính khoảng cách gần nhất (d) giữa hạt α và hạt nhân vàng. Biết rằng ở khoảng cách đó, thế năng của hạt α trong điện trường gây bởi hạt nhân vàng được tính theo công thức $W_t = \frac{kQ_\alpha Q_v}{d}$, trong đó: Q_α và Q_v lần lượt là điện tích của hạt α và hạt nhân vàng; $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$. Cho biết $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

II. NĂNG LƯỢNG HẠT NHÂN

4.13. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Hạt nhân có số khối càng lớn thì càng bền vững.
- B. Hạt nhân nào có năng lượng liên kết lớn hơn thì bền vững hơn.
- C. Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.
- D. Trong các hạt nhân đồng vị, hạt nhân nào có số khối càng lớn càng kém bền vững.

4.14. Năng lượng liên kết riêng của một hạt nhân được tính bằng

- A. tích giữa năng lượng liên kết của hạt nhân với số nucleon của hạt nhân ấy.
- B. tích giữa độ hụt khối của hạt nhân với bình phương tốc độ ánh sáng trong chân không.
- C. thương số giữa khối lượng hạt nhân với bình phương tốc độ ánh sáng trong chân không.
- D. thương số giữa năng lượng liên kết của hạt nhân với số nucleon của hạt nhân ấy.

4.15. Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì có

- A. năng lượng liên kết riêng càng nhỏ.
- B. năng lượng liên kết càng lớn.
- C. năng lượng liên kết càng nhỏ.
- D. năng lượng liên kết riêng càng lớn.

4.16. Phát biểu nào sau đây về phản ứng nhiệt hạch là **sai**?

- A. Phản ứng nhiệt hạch là sự kết hợp hai hay nhiều hạt nhân nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn.
- B. Một trong các điều kiện để phản ứng nhiệt hạch xảy ra là nhiệt độ của nhiên liệu phải rất cao.
- C. Tên gọi phản ứng nhiệt hạch là do nó toả ra năng lượng nhiệt rất lớn, làm nóng môi trường xung quanh lên.
- D. Năng lượng nhiệt hạch không phụ thuộc vào năng lượng cung cấp để phản ứng xảy ra.

4.17. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a) Hạt nhân có năng lượng liên kết càng lớn thì càng bền vững.
- b) Hai hạt nhân đồng vị có số neutron khác nhau nên có khối lượng khác nhau.
- c) Trong phản ứng phân hạch, một hạt nhân có số khối trung bình hấp thụ một neutron chậm rồi vỡ ra thành các hạt nhân có số khối nhỏ.
- d) Khối lượng của một hạt nhân luôn nhỏ hơn tổng khối lượng của các nucleon tạo thành nó.



4.18. Hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ hấp thụ một neutron nhiệt rồi vỡ ra thành hai hạt nhân ^{95}X và $^{137}_{55}\text{Cs}$ kèm theo giải phóng một số hạt neutron mới. Biết rằng tổng khối lượng các hạt trước phản ứng lớn hơn tổng khối lượng các hạt sau phản ứng là 0,181 u. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

- a) Đây là quá trình nhiệt hạch do toả ra năng lượng nhiệt rất lớn.
- b) Hạt nhân X là rubidium $^{95}_{37}\text{Rb}$.
- c) Quá trình này giải phóng kèm theo ba hạt neutron mới.
- d) Năng lượng toả ra sau phản ứng là 201 MeV.

4.19. Biết hạt nhân $^{40}_{18}\text{Ar}$ có khối lượng 39,9525 u. Cho khối lượng của proton và neutron lần lượt là 1,0073 u và 1,0087 u. Tính năng lượng liên kết của hạt nhân $^{40}_{18}\text{Ar}$. (Kết quả lấy đến một chữ số sau dấu phẩy thập phân).

4.20. Các hạt nhân deuterium ^2_1H , tritium ^3_1H , helium ^4_2He có năng lượng liên kết lần lượt là 2,22 MeV; 8,49 MeV và 28,16 MeV. Sắp xếp các hạt nhân trên theo thứ tự giảm dần về độ bền vững của hạt nhân.

4.21. Hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ có năng lượng liên kết riêng là 7,59 MeV/nucleon. Tính:

- a) Năng lượng tối thiểu cần cung cấp để tách hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ thành các nucleon riêng lẻ.
- b) Độ hụt khối của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$.
- c) Khối lượng của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$. Cho biết khối lượng của các hạt proton và neutron lần lượt là 1,00728 u và 1,00866 u.

4.22. a) Chứng minh rằng độ hụt khối của hạt nhân ^A_ZX còn có thể tính bằng công thức:

$$\Delta m = Zm_{\text{H}} + (A - Z) m_{\text{n}} - m_{\text{X}}$$

Trong đó: m_{H} là khối lượng của nguyên tử ^1_1H

m_{n} là khối lượng của hạt neutron

m_{X} là khối lượng của nguyên tử ^A_ZX

b) Tính độ hụt khối và năng lượng liên kết của các hạt nhân $^{55}_{25}\text{Mn}$, $^{56}_{26}\text{Fe}$, $^{59}_{27}\text{Co}$.

Cho biết khối lượng của các nguyên tử ^1_1H , $^{55}_{25}\text{Mn}$, $^{56}_{26}\text{Fe}$, $^{59}_{27}\text{Co}$ và khối lượng hạt neutron lần lượt là: 1,00783 u; 54,93804 u; 55,93494 u; 58,93319 u; 1,00866 u.

c) Sắp xếp các hạt nhân $^{55}_{25}\text{Mn}$, $^{56}_{26}\text{Fe}$, $^{59}_{27}\text{Co}$ theo thứ tự độ bền vững tăng dần.



4.23. Cho biết khối lượng nguyên tử của các hạt ${}_{13}^{27}\text{Al}$, ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ và ${}^1_1\text{H}$ lần lượt là 26,98154 u; 205,97446 u và 1,00783 u; khối lượng hạt neutron là 1,00866 u.

- Tính độ hụt khối của mỗi hạt nhân.
- Tính năng lượng liên kết riêng của mỗi hạt nhân.

4.24. Hạt nhân ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ hấp thụ một neutron nhiệt rồi phân hạch thành hai hạt nhân ${}_{54}^{134}\text{Xe}$ và ${}_{40}^{103}\text{Zr}$.

- Xác định số hạt neutron phát ra sau phản ứng phân hạch đó và viết phương trình phản ứng.
- Tính năng lượng toả ra của mỗi phản ứng phân hạch đó. Cho biết khối lượng của các nguyên tử ${}_{94}^{239}\text{Pu}$, ${}_{54}^{134}\text{Xe}$, ${}_{40}^{103}\text{Zr}$ và khối lượng hạt neutron lần lượt là: 239,05216 u; 133,90539 u; 102,92719 u và 1,00866 u.
- Tính năng lượng toả ra khi 9,00 kg ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ bị phân hạch hoàn toàn theo phản ứng ở câu a.

4.25. Lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt có công suất 500,0 kW và sử dụng nhiên liệu là ${}_{92}^{235}\text{U}$. Coi mỗi hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ phân hạch toả ra năng lượng trung bình là 175 MeV và uranium chỉ bị tiêu hao bởi quá trình phân hạch. Tính khối lượng ${}_{92}^{235}\text{U}$ mà lò tiêu thụ nếu hoạt động liên tục trong 72 giờ.

4.26. Mỗi phản ứng nhiệt hạch có phương trình ${}^2_1\text{D} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ (4.1) toả ra năng lượng khoảng 3,30 MeV. Trong khi đó, mỗi phản ứng phân hạch ${}_{92}^{235}\text{U}$ toả ra trung bình khoảng 200,0 MeV. Tính năng lượng toả ra khi tổng hợp hoàn toàn 1,000 kg ${}^2_1\text{D}$ theo phương trình (4.1) và năng lượng toả ra khi phân hạch hoàn toàn 1,000 kg ${}_{92}^{235}\text{U}$. So sánh kết quả tính được và rút ra nhận xét.

4.27. Bom nhiệt hạch dùng phản ứng: ${}^2_1\text{D} + {}^3_1\text{T} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$. Cho biết khối lượng của các nguyên tử ${}^2_1\text{D}$, ${}^3_1\text{T}$, ${}^4_2\text{He}$ và khối lượng hạt neutron lần lượt là: 2,0141 u; 3,0160 u; 4,0026 u và 1,0087 u.

- Tính năng lượng toả ra nếu có 1,000 kg He được tạo thành do vụ nổ.
- Năng lượng nói trên tương đương với năng lượng toả ra khi bao nhiêu kg ${}_{92}^{235}\text{U}$ phân hạch hết nếu mỗi phân hạch toả ra 200,0 MeV?

4.28. Một nhà máy điện hạt nhân tiêu thụ trung bình 58,75 g ${}_{92}^{235}\text{U}$ mỗi ngày. Biết hiệu suất của nhà máy là 25%; mỗi hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ phân hạch giải phóng 200,0 MeV.

- Tính công suất phát điện của nhà máy.



b) 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 rằng neutron chỉ mất đi do bị hấp thụ bởi các ^{235}U trong chuỗi phân hạch dây chuyền.

4.29. Hiện nay, công suất phát xạ năng lượng của Mặt Trời khoảng $3,83 \cdot 10^{26}$ W.

a) Dựa vào hệ thức liên hệ giữa khối lượng và năng lượng, tính khối lượng Mặt Trời giảm đi mỗi giây.

b) Giả sử rằng Mặt Trời duy trì công suất phát xạ năng lượng này trong suốt khoảng thời gian từ khi hình thành (4,50 tỉ năm trước) cho đến hiện tại. Biết rằng, khối lượng Mặt Trời hiện nay là $1,99 \cdot 10^{26}$ kg. Khối lượng này bằng bao nhiêu phần trăm khối lượng ban đầu của Mặt Trời khi mới hình thành?

III. PHÓNG XẠ

4.30. Trong không khí, tia phóng xạ nào sau đây có tốc độ nhỏ nhất?

- A. Tia γ . B. Tia α . C. Tia β^+ . D. Tia β^- .

4.31. Phát biểu nào sau đây về tia γ là **sai**?

- A. Tia γ có khả năng đâm xuyên mạnh.
B. Tia γ là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn.
C. Tia γ là dòng các hạt photon năng lượng cao.
D. Tia γ bị lệch trong điện trường.

4.32. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về độ phóng xạ?

- A. Độ phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ.
B. Đơn vị đo độ phóng xạ là becoren.
C. Với mỗi lượng chất phóng xạ xác định thì độ phóng xạ tỉ lệ với số nguyên tử của lượng chất đó.
D. Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ phụ thuộc nhiệt độ của lượng chất đó.

4.33. Phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A. Hiện tượng phóng xạ là quá trình hạt nhân tự động phát ra tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.
B. Sự phóng xạ xảy ra trong nội bộ hạt nhân, không phụ thuộc vào điều kiện bên ngoài.
C. Hai chất phóng xạ khác nhau có thể cho cùng một loại tia phóng xạ.



D. Khối lượng chất phóng xạ càng lớn thì chu kỳ bán rã của chất phóng xạ đó càng lớn.

4.34. Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

A. Tia β có thể làm ion hoá không khí.

B. Khi đi trong điện trường giữa hai bản kim loại song song tích điện trái dấu, tia α bị lệch về phía bản dương.

C. Tia β^+ là dòng các hạt proton.

D. Tia γ có thể bị chặn lại bởi một lá nhôm dày 1 mm.

4.35. Viết phương trình phản ứng hạt nhân của các quá trình phóng xạ sau:

a) Hạt nhân chì Pb biến thành hạt nhân bismuth $^{209}_{83}\text{Bi}$ trong quá trình phóng xạ β có kèm theo một phản neutrino.

b) Quá trình phóng xạ β^+ biến hạt nhân carbon $^{10}_6\text{C}$ thành hạt nhân boron B.

c) Hạt nhân thorium Th phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân radium $^{226}_{88}\text{Ra}$.

4.36. Máy chiếu xạ sử dụng nguồn phóng xạ β^- cobalt $^{60}_{27}\text{Co}$ với chu kỳ bán rã 5,27 năm để điều trị ung thư. Nguồn phóng xạ trong máy sẽ cần được thay mới nếu như độ phóng xạ của nó giảm còn bằng 50% độ phóng xạ ban đầu. Các phát biểu dưới đây là đúng hay sai?

a) Sản phẩm phân rã của cobalt $^{60}_{27}\text{Co}$ là nickel $^{61}_{28}\text{Ni}$.

b) Hằng số phóng xạ của cobalt $^{60}_{27}\text{Co}$ là $0,132\text{ s}^{-1}$.

c) Nguồn phóng xạ của máy cần được thay thế sau mỗi 5,27 năm.

d) Tại thời điểm thay nguồn phóng xạ, số hạt nhân $^{60}_{27}\text{Co}$ còn lại trong nguồn bằng 50% số hạt nhân $^{60}_{27}\text{Co}$ ban đầu.

4.37. Ban đầu có 12,0 g cobalt $^{60}_{27}\text{Co}$ là chất phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã $T = 5,27$ năm. Tính số nguyên tử đã phân rã sau thời gian $t = 10,54$ năm.

4.38. Một phòng thí nghiệm ban đầu mua về một mẫu polonium có chứa 2,1 g $^{210}_{84}\text{Po}$. Các hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α và biến thành hạt nhân bền X. Xác định chu kỳ bán rã của $^{210}_{84}\text{Po}$, biết rằng trong 1 năm sau đó nó tạo ra 0,0084 mol khí He.

4.39. Đồng vị phóng xạ chromium $^{51}_{24}\text{Cr}$ được sử dụng trong phương pháp nguyên tử đánh dấu của y học hạt nhân khi chẩn đoán các bệnh về thận và huyết học. Chu kỳ bán rã của chromium $^{51}_{24}\text{Cr}$ là 27,7 ngày. Mẫu chromium $^{51}_{24}\text{Cr}$ nguyên chất với độ phóng xạ $23,9 \cdot 10^{11}$ Bq có khối lượng bao nhiêu mg (kết quả lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy thập phân)?

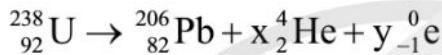


4.40. Trong một mẫu đá được các nhà du hành mang về Trái Đất từ Mặt Trăng, các nhà khoa học phát hiện có 75% potassium $^{40}_{19}\text{K}$ ban đầu đã biến thành argon $^{40}_{18}\text{Ar}$. Biết rằng, khi được hình thành, mẫu đá không chứa argon; toàn bộ argon được tạo ra có nguồn gốc từ potassium và không hề bị thất thoát vào môi trường. Cho chu kỳ bán rã của $^{40}_{19}\text{K}$ là $1,25 \cdot 10^9$ năm.

a) Xác định tuổi của mẫu đá đó.

b) Sau bao nhiêu lâu nữa thì lượng potassium $^{40}_{19}\text{K}$ còn lại bằng 6,25% lượng potassium $^{40}_{19}\text{K}$ ban đầu?

4.41. Hạt nhân $^{238}_{92}\text{U}$ sau một chuỗi các quá trình phóng xạ α và β^- liên tiếp biến đổi thành hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$ bền theo phương trình chuỗi phản ứng:



Trong đó, x và y lần lượt là số lần phóng xạ α và β^- trong chuỗi phóng xạ.

a) Xác định x và y.

b) Trong một mẫu quặng uranium, người ta thấy có lẫn chì $^{206}_{82}\text{Pb}$ cùng với $^{238}_{92}\text{U}$. Biết rằng toàn bộ chì được tạo ra có nguồn gốc từ uranium và không hề bị thất thoát vào môi trường. Cho chu kỳ bán rã của $^{238}_{92}\text{U}$ là 4,47 tỉ năm. Tính tuổi của mẫu quặng trong hai trường hợp:

i) Tỷ lệ nguyên tử tìm thấy là cứ 1 nguyên tử $^{206}_{82}\text{Pb}$ thì có 5 nguyên tử $^{238}_{92}\text{U}$.

ii) Tỷ lệ khối lượng tìm thấy là cứ 1 g $^{206}_{82}\text{Pb}$ thì có 5 g $^{238}_{92}\text{U}$.

4.42. Các nhà khoa học đã xác định được độ phóng xạ của 1 g mẫu carbon trong cơ thể sinh vật sống là 0,231 Bq. Biết rằng, trong số các đồng vị của carbon có trong mẫu, chỉ có $^{14}_6\text{C}$ là đồng vị phóng xạ với chu kỳ bán rã là 5 730 năm.

a) Xác định số nguyên tử $^{14}_6\text{C}$ có trong 1 g mẫu carbon đó.

b) Vào ngày 19/9/1991, trong khi đang tìm đường vượt qua dãy Otztal Alps, hai nhà leo núi người Đức đã phát hiện thấy xác ướp người cổ được bảo quản hầu như nguyên vẹn trong băng tuyết tại Hauslabjoch, khu vực giữa biên giới Áo và Italia. Xác ướp đó được đặt tên là người băng Otzi. Tại thời điểm này, các nhà khoa học đã đo được độ phóng xạ của 1 g mẫu carbon trong cơ thể người băng Otzi là 0,121 Bq. Xác định niên đại của người băng đó.

4.43. Để điều trị ung thư tuyến giáp, một bệnh nhân đã nhận một liều dược chất phóng xạ chứa 25 mg $^{131}_{53}\text{I}$. Biết rằng $^{131}_{53}\text{I}$ là chất phóng xạ β^- có chu kỳ bán rã là 8,02 ngày.



- a) Viết phương trình phóng xạ của $^{131}_{53}\text{I}$.
- b) Tính độ phóng xạ của liều thuốc tại thời điểm bệnh nhân sử dụng.
- c) Tính độ phóng xạ của liều thuốc sau khi sử dụng 7,00 ngày.
- d) Tính số hạt β^- phát ra từ liều thuốc trong 7,00 ngày đó.

4.44. Hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α tạo thành hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$ bền. Ban đầu, có một mẫu trong đó chứa cả hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ và hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$. Biết hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$ sinh ra được giữ lại hoàn toàn trong mẫu. Tại thời điểm t_1 , tỉ số giữa số hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$ và số hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ còn lại trong mẫu là 1. Tại thời điểm $t_2 = 3,52t_1$, tỉ số giữa số hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$ và số hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ còn lại trong mẫu là 7. Tỉ số giữa số hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$ và số hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ ban đầu là bao nhiêu?

4.45. Thành phần sữa bò có chứa potassium với nồng độ 2,00 g/l. Trong đó, có 0,0117 % là đồng vị phóng xạ potassium $^{40}_{19}\text{K}$ với chu kì bán rã là $1,25 \cdot 10^9$ năm.

- a) Xác định độ phóng xạ do $^{40}_{19}\text{K}$ của 1 lít sữa bò.
- b) Sau tai nạn ở nhà máy điện hạt nhân Chernobyl vào năm 1986, người ta thấy có các đồng vị phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$ trong khí quyển. Mưa sẽ làm cỏ nhiễm đồng vị phóng xạ này và cuối cùng nó xuất hiện trong sữa bò. Người ta đo được độ phóng xạ của $^{131}_{53}\text{I}$ trong sữa bò ở Ba Lan lúc đó là 2,00 kBq/l. Độ phóng xạ này lớn hơn độ phóng xạ của $^{40}_{19}\text{K}$ trong sữa bao nhiêu lần? Biết chu kì bán rã của $^{131}_{53}\text{I}$ là 8,02 ngày. Sau bao lâu thì độ phóng xạ trong sữa bò do $^{131}_{53}\text{I}$ giảm xuống bằng độ phóng xạ do $^{40}_{19}\text{K}$?



PHẦN HAI

ĐÁP SỐ VÀ HƯỚNG DẪN

Chủ đề 1. VẬT LÝ NHIỆT

I. SỰ CHUYỂN THỂ CỦA CÁC CHẤT

1.1. B.

1.2. B.

1.3. Hình A.

1.4. cân bằng, liên kết, nhiệt lượng, tăng, phá vỡ, thể lỏng, hình dạng.

1.5. C.

1.6. C.

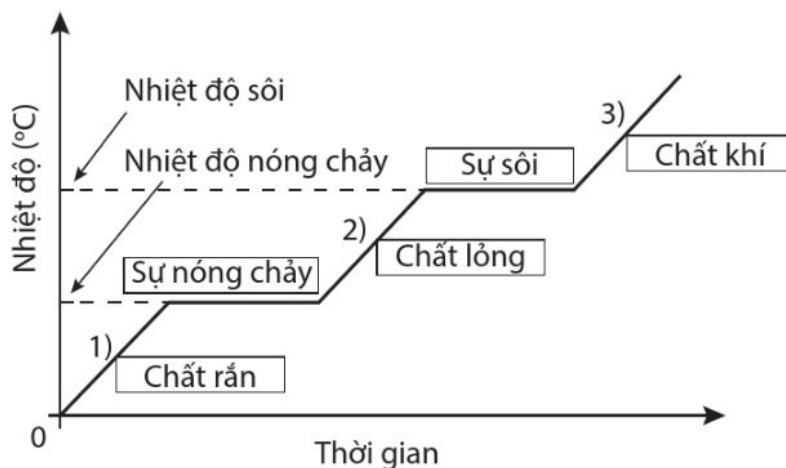
1.7. A.

1.8. Chất ở thể rắn có hình dạng và kích thước xác định. Trong khi chất ở thể lỏng được đặc trưng bởi sự linh động của các phân tử nên nó có tính chất như có khả năng chảy và dễ dàng thay đổi hình dạng.

1.9. Trong quá trình đông đặc, nước tỏa nhiệt ra môi trường bên ngoài làm cho môi trường bên ngoài xung quanh cây ấm lên. Mục đích của hoạt động này là làm ấm cành và do đó bảo vệ cây trong khí hậu giá lạnh.

1.10. Khoảng cách giữa các phân tử chất khí lớn hơn khoảng cách giữa các phân tử chất lỏng nên chất khí sẽ nén được dễ dàng hơn so với nước.

1.11.



- 1) Các phân tử trong chất rắn nhận được năng lượng nhiệt và dao động mạnh lên.
- 2) Các phân tử trong chất lỏng nhận được năng lượng nhiệt và chuyển động nhanh hơn.
- 3) Các phân tử khí nhận được năng lượng nhiệt và chuyển động hỗn loạn hơn.

1.12. a) Đông đặc; b) Rắn, lỏng; c) $6\text{ }^{\circ}\text{C}$; d) 1 phút 52 giây.

1.13. a) Đường cong thứ hai ứng với nước tinh khiết. Nhiệt độ đông đặc của nước tinh khiết là $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

b) Nước muối không đông đặc ở nhiệt độ xác định. Do nước muối đông đặc ở nhiệt độ thấp hơn $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (khoảng từ $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$) nên khi cho thực phẩm đông lạnh vào nước muối thì nhiệt độ đóng băng giảm xuống dưới $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nói cách khác, nước muối ngăn chặn quá trình đóng băng của thực phẩm làm thực phẩm nhanh rã đông hơn.

II. ĐỊNH LUẬT 1 CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

1.14. D.

1.15. A.

1.16. B.

1.17. D.

1.18. A.

1.19. A.

1.20. B.

1.21. C.

1.22. B.

1.23. A.

1.24. B.

1.25. D.

1.26. Khi nhiệt độ thay đổi thì động năng của các phân tử cấu tạo nên vật thay đổi mà động năng của các phân tử là thành phần của nội năng. Do đó, nội năng phụ thuộc vào nhiệt độ của vật.



Khi thể tích thay đổi thì khoảng cách giữa các phân tử cấu tạo nên vật thay đổi làm cho thế năng tương tác giữa chúng thay đổi. Vì thế năng tương tác giữa các phân tử là thành phần của nội năng nên nội năng cũng phụ thuộc vào thể tích của vật.

1.27. $\Delta U = 2,94 \text{ J}$.

1.28. $\Delta U = 30 \text{ J}$.

1.29. Từ định luật 1 của nhiệt động lực học, ta có: $\Delta U = Q + A$

Chất khí thực hiện công để thắng được áp suất bên ngoài: $A = F.h$ (h là quãng đường dịch chuyển của pít-tông trong bình, F là lực tác dụng lên pít-tông; $F = p.S$ với p là áp suất tác dụng lên pít-tông, S là tiết diện của bình).

$$A = F.h = pSh = p\Delta V = 1.(5 - 10) = -5 \text{ l.amt} = -506,5 \text{ J} = -507 \text{ J}.$$

Độ biến thiên nội năng: $\Delta U = 400 - (-507) = 907 \text{ J}$.

1.30. $A = F.S = 20.0,05 = 1 \text{ J}$; $\Delta U = 1,5 - 1 = 0,5 \text{ J}$.

1.31. Xét hệ gồm đạn và thép. Khi viên đạn xuyên qua tấm thép thì tấm thép tác dụng vào viên đạn một lực. Lực này sinh công làm giảm động năng của đạn. Về độ lớn, công của lực F bằng độ giảm động năng của đạn.

Theo định luật 1 của nhiệt động lực học: $\Delta U = A + Q$. Vì $Q = 0$ nên

$$\Delta U = \frac{1}{2} m(v_0^2 - v^2) = 240 \text{ J}.$$

$\Delta U > 0$ nên nội năng của hệ đạn và thép tăng thêm một lượng 240 J.

III. THANG NHIỆT ĐỘ

1.32. D.

1.33. A.

1.34. D.

1.35. B.

1.36. D.

1.37. A.

1.38. a) Cốc B nhận nhiệt lượng, môi trường cung cấp nhiệt lượng cho nó là nước ấm. Khi đó, nhiệt độ trong cốc B tăng.



b) Cốc A toả nhiệt lượng, môi trường nhận nhiệt lượng là viên nước đá. Khi đó, nhiệt độ trong cốc A giảm.

1.39. Do cốc nước nóng có nhiệt độ cao hơn môi trường ngoài nên truyền nhiệt lượng ra môi trường xung quanh; cốc nước lạnh có nhiệt độ thấp hơn môi trường ngoài nên nó nhận nhiệt lượng từ môi trường xung quanh. Khi đó, có sự trao đổi năng lượng nhiệt giữa các vật. Sau một thời gian, nhiệt độ ở hai cốc nước bằng nhau, ta nói có sự cân bằng nhiệt giữa hai cốc nước.

1.40. a) Nhiệt kế rượu đo được nhiệt độ nằm trong khoảng $-117\text{ }^{\circ}\text{C}$ đến $78\text{ }^{\circ}\text{C}$. Trong khi nhiệt kế điện tử chỉ đo được nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vậy, sử dụng nhiệt kế rượu để đo nhiệt độ không khí là thích hợp.

b) Sử dụng nhiệt kế rượu để đo nhiệt độ của nước đang sôi là điều hoàn toàn không thể bởi rượu sẽ sôi ở $78\text{ }^{\circ}\text{C}$ thấp hơn $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (nhiệt độ sôi của nước tinh khiết). Vì vậy, để đo nhiệt độ sôi của nước tinh khiết cần sử dụng nhiệt kế điện tử.

1.41. $T = 1,8\text{ K}$

Nhiệt độ này thấp hơn nhiệt độ của không gian bên ngoài Trái Đất.

1.42. Nhiệt độ nóng chảy đổi sang thang nhiệt độ Celsius: $273 - 275 = -2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Chất lỏng đó không phải là thủy ngân.

IV. NHIỆT DUNG RIÊNG, NHIỆT NÓNG CHẢY RIÊNG, NHIỆT HOÁ HƠI RIÊNG

1.43. B.

1.44. D.

1.45. C.

1.46. B.

1.47. C.

1.48. A.

1.49. C.

1.50. A.

1.51. C.

1.52. B.



1.53. a) B. b) D, A.

1.54. A.

Nhiệt lượng Q cần thiết để đun nóng nước bằng tổng nhiệt lượng cần thiết để đưa ca nhôm và nước từ 10°C lên đến 70°C : $Q = Q_1 + Q_2 = m_1 c_1 (t_2 - t_1) + m_2 c_2 (t_2 - t_1)$.

Thay số và làm tròn kết quả, ta được $Q = 504 \text{ kJ}$.

1.55. C.

1.56. Nhiệt lượng cần thiết để ấm và nước từ nhiệt độ 30°C đến nhiệt độ sôi 100°C là $Q_1 = 1,6 \cdot 10^5 \text{ J}$

Nhiệt lượng cần cung cấp cho 0,10 lít nước hoá hơi là: $Q_2 = 2,3 \cdot 10^5 \text{ J}$.

Tổng nhiệt lượng đã cung cấp cho ấm nước: $Q = Q_1 + Q_2 = 3,9 \cdot 10^5 \text{ J}$.

1.57. a) 1. Nhiệt kế. 2. Que khuấy. 3. Nắp đậy. 4. Thành bên trong của nhiệt lượng kế. 5. Thành bên ngoài của nhiệt lượng kế. 6. Chân cách nhiệt.

b) Cho vật rắn có khối lượng m , nhiệt độ t và nhiệt dung riêng c vào nhiệt lượng kế có chứa nước ở nhiệt độ t_1 , với $t > t_1$. Khi hệ cân bằng nhiệt ở nhiệt độ t_2 thì nhiệt dung riêng của vật rắn là

$$c = \frac{(m_1 c_1 + m_2 c_2)(t_2 - t_1)}{m(t - t_2)}$$

trong đó, m_1 và m_2 là khối lượng của nhiệt lượng kế và khối lượng của nước; c_1 và c_2 là nhiệt dung riêng của nhiệt lượng kế và nhiệt dung riêng của nước.

Chủ đề 2. KHÍ LÍ TỬ

I. MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

2.1. B.

2.2. D.

2.3. a) Đúng. b) Sai. c) Sai. d) Đúng.

2.4. a) Đúng. b) Đúng. c) Sai. d) Sai.

2.5. thể tích.

2.6. 400 m/s.



II. PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI KHÍ LÝ TƯỞNG

2.7. C.

2.8. A.

2.9. B.

2.10. A.

2.11. B.

2.12. D.

2.13. a) Đúng. b) Sai. c) Sai. d) Đúng.

2.14. a) Đúng. b) Đúng. c) Sai. d) Sai.

2.15. a) Sai. b) Đúng. c) Sai. d) Đúng.

2.16. 1,25.

2.17. 5,3.

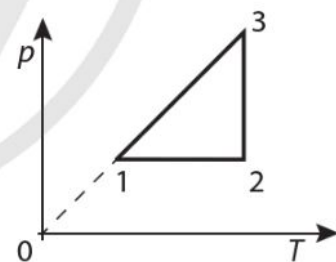
2.18. 207.

2.19. Ở nhiệt độ $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ và áp suất $25,0\text{ atm}$ thì khí oxygen có khối lượng riêng là $35,8\text{ kg/m}^3$.

Vậy khối lượng khí oxygen chứa trong bình $10,0\text{ lít}$ ở $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ và áp suất $25,0\text{ atm}$ là $35,8 \cdot 10^{-2}\text{ kg}$.

2.20. Xét quá trình đẳng tích cho khí trong chai thì nhiệt độ cần làm nóng khí trong chai để nút chai bật ra là 448 K .

2.21. Mol khí có quá trình $1 \rightarrow 2$ là đẳng áp, $2 \rightarrow 3$ là đẳng nhiệt, $3 \rightarrow 1$ là đẳng tích được biểu diễn trong hệ tọa độ $(p - T)$ như Hình 2.5.



Hình 2.5

2.22. Áp dụng phương trình trạng thái khí lý tưởng cho khí trong bóng thám không, ta tính được thể tích bóng được bơm ở mặt đất tối đa là $V_1 = 26,9\text{ m}^3$.

2.23. a) $pV = nRT \Rightarrow$ số mol không khí trong phòng là $n = 6,6 \cdot 10^3\text{ mol}$.

Khối lượng không khí trong phòng là $m = 1,9 \cdot 10^2\text{ g}$.

b) Xét lượng khí trong phòng lúc đầu khi ở nhiệt độ $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ và áp suất $0,9 \cdot 10^5\text{ Pa}$ có thể tích là $V_2 = 178\text{ m}^3$ lớn hơn thể tích phòng $V_1 = 150\text{ m}^3$. Như vậy, đã có $\Delta V = 28\text{ m}^3$ khí ở nhiệt độ $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ và áp suất $0,9 \cdot 10^5\text{ Pa}$ thoát ra khỏi phòng.



Khối lượng không khí trong phòng đã thoát ra ngoài bằng:

$$\Delta m = \frac{28}{178} m = \frac{14}{89} (1,9 \cdot 10^2 \text{ g}) = 0,3 \cdot 10^2 \text{ g}.$$

2.24. a) Khi ống thủy tinh nằm ngang, phần ống chứa khí ở hai đầu dài bằng nhau nên lượng khí ở hai đầu ống là giống nhau, có thể xem như cùng một lượng khí.

Khi dựng ống thủy tinh thẳng đứng, áp suất của cột khí phía dưới p_1 cân bằng với áp suất của cột khí phía trên p_2 và áp suất của cột thủy ngân p_{Hg} : $p_1 = p_2 + p_{\text{Hg}}$ hay $p_1 > p_2$.

Do đó, cột thủy ngân dịch xuống để thể tích phần khí phía dưới nhỏ hơn thể tích khí phía trên.

$$\text{b) } p_2 = \frac{p_{\text{Hg}} (L - \Delta l)}{2\Delta l} = 45,0 \text{ cmHg}$$

Áp dụng định luật Boyle cho lượng khí ở phần ống phía trên:

– Khi ống nằm ngang, lượng khí này có áp suất p_0 và thể tích SL .

– Khi ống thẳng đứng, lượng khí này có áp suất p_2 và thể tích $S(L + \Delta l)$.

Vậy $p_0 = 49,5 \text{ cmHg}$.

III. ÁP SUẤT VÀ ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

2.25. D.

2.26. C.

2.27. A.

2.28. B.

2.29. a) Sai.

b) Đúng.

c) Sai.

d) Đúng.

2.30. a) Sai.

b) Sai.

c) Đúng.

d) Đúng.

2.31. $2,10 \cdot 10^5 \text{ m}^2/\text{s}^2$.

2.32. 273.

2.33. a) $1,4 \cdot 10^{25}$ phân tử. b) $0,6 \cdot 10^{-20} \text{ J}$.

2.34. $2,4 \cdot 10^2 \text{ K} = -33 \text{ }^\circ\text{C}$.

2.35. a) $\overline{v^2} = 2,33 \cdot 10^5 \text{ m}^2/\text{s}^2$.

b) $\sqrt{\overline{v^2}} = 482 \text{ m/s}$, lớn hơn tốc độ âm thanh trong không khí.

2.36. a) $0,27 \text{ kg/m}^3$; b) 2 atm ; c) $2,22 \cdot 10^6 \text{ m}^2/\text{s}^2$.



Chủ đề 3. TỪ TRƯỜNG

I. TỪ TRƯỜNG

3.1. B.

3.2. A.

3.3. C.

3.4. a) Đúng. b) Sai. c) Sai. d) Đúng.

3.5. A.

3.6. B.

3.7. D.

3.8. a) Đường sức từ trong ống dây đi từ phải qua trái; b) Tăng cường độ dòng điện hoặc thêm lõi sắt; c) Đảo chiều dòng điện.

3.9. Đặt kim nam châm gần một cực của nam châm sao cho nó có thể tự định hướng trong từ trường. Đánh dấu mỗi đầu kim bằng một chấm. Tiếp theo, di chuyển kim để nó định hướng nối tiếp với vị trí vừa đánh dấu rồi lại đánh dấu vị trí đầu kim. Lặp lại cho đến khi kim nam châm đến sát cực kia của nam châm. Nối các chấm thành đường cong biểu diễn đường sức.

3.10. Khoảng cách xa nhau hơn, chiều không thay đổi.

II. LỰC TỪ VÀ CẢM ỨNG TỪ

3.11. C.

3.12. C.

3.13. a) Sai. b) Đúng. c) Sai. d) Đúng.

3.14. D.

3.15. C.

3.16. D.

3.17. B.

3.18. D.



3.19. D.

3.20. C.

3.21. A.

3.22. a) Thanh kim loại dẫn điện sẽ lặn về bên phải; b) Đảo ngược chiều dòng điện hoặc đổi chiều của từ trường.

3.23. 25 mN.

3.24. 0,96 N.

3.25. A.

3.26. 2,5. 10^{-4} N. Lực đẩy.

3.27. Mỗi cạnh AB và CD chịu một lực có độ lớn là $F = BIl$.

Với $B = 0,10$ T; $l = 0,05$ m; $I = 2,0$ A, ta được $F = 0,01$ N.

Moment quay tác dụng lên khung dây có độ lớn là $M = Fd$.

Với $F = 0,01$ N và $d = 0,08$ m, ta có $M = 8.10^{-4}$ Nm.

3.28. a) $F_{\text{tử}} = 3,96.10^{-2}$ N, hướng vuông góc với trang giấy, từ sau ra trước;

b) $F_{\text{hấp dẫn}} = 7,85$ N.

3.29. 9.10^{-3} N. Hướng vuông góc với trang giấy, từ phía sau ra phía trước.

$$3.30. I = \frac{(0,050\text{kg})(9,8\text{m/s}^2)}{(0,20\text{m})(0,49\text{T})} = 5,0 \text{ A}$$

III. CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

3.31. D.

3.32. A.

3.33. C.

3.34. A.

3.35. D.

3.36. D.

3.37. a) Dòng điện đảo chiều; b) và c) đều không có dòng điện.

3.38. Dòng điện xoáy sinh ra trong đĩa tạo ra từ trường cản trở chuyển động.



3.39. C.

3.40. a) Ống dây và từ trường đang chuyển động tương đối với nhau, do đó xuất hiện một suất điện động cảm ứng trong ống dây.

b) Di chuyển nam châm ra khỏi ống dây hoặc di chuyển ống dây ra khỏi nam châm hoặc đưa cực nam của nam châm vào cùng một đầu của ống dây hoặc đưa cực bắc của nam châm vào đầu kia của ống dây.

c) Di chuyển nam châm nhanh hơn hoặc sử dụng nam châm mạnh hơn hoặc tăng số vòng trên một đơn vị chiều dài của ống dây.

d) Kim chỉ số 0.

3.41. C.

3.42. C.

3.43. A.

3.44. B.

3.45. 1,0 V.

3.46. a) $6 \cdot 10^{-4}$ Wb; **b)** $3 \cdot 10^{-4}$ Wb; **c)** 0.

3.47. a) $6 \cdot 10^{-4}$ V; **b)** Dòng điện có hướng ngược chiều kim đồng hồ (nhìn từ trên xuống vòng dây).

3.48. 5,0 V.

3.49. a) 1,1 V; **b)** 0,054 A; 0,058 W.

IV. ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

3.50. C.

3.51. B.

3.52. A.

3.53. C.

3.54. B.

3.55. a) 0,34 A; **b)** 0,48A.

3.56. Dòng điện do pin tạo ra có cường độ không đổi. Dòng điện xoay chiều do máy phát điện xoay chiều tạo ra có cường độ biến thiên theo thời gian, theo hàm số sin hay cosin và chiều biến thiên tuần hoàn theo thời gian.



3.57. a) Vành khuyên; b) Để dòng điện chạy liên tục giữa cuộn dây và phần còn lại của mạch điện.

3.58. a) 320 W; b) 20 W.

Chủ đề 4. VẬT LÝ HẠT NHÂN

4.1. B.

4.2. B.

4.3. A.

4.4. A.

4.5. 18 neutron.

4.6. $1,94 \cdot 10^{26}$ neutron.

4.7. 6,94 u.

4.8. a) 22 electron; 22 proton; 26 neutron.

b) $+22e$.

4.9. $m = 6,63595 \cdot 10^{-26} \text{ kg} = 3,723 \cdot 10^4 \text{ MeV}/c^2$.

4.10. a) A là nitrogen ${}^{14}_7\text{N}$; B là carbon ${}^{12}_6\text{C}$; C là carbon ${}^{14}_6\text{C}$.

b) B và C là hai hạt nhân đồng vị vì có cùng số proton.

c) A và C có khối lượng và thể tích xấp xỉ bằng nhau vì có cùng số khối.

4.11. Bán kính hạt nhân chì: $R = 7,1 \cdot 10^{-15} \text{ m}$;

Thể tích hạt nhân chì: $V = 1,5 \cdot 10^{-42} \text{ m}^3$;

Khối lượng riêng của hạt nhân chì: $D = 2,3 \cdot 10^{17} \text{ kg/m}^3$;

Khối lượng riêng của hạt nhân chì lớn hơn khối lượng riêng của chì rất nhiều. Điều này cho thấy phần lớn khối lượng của nguyên tử chì tập trung ở hạt nhân của nó.

4.12. Khi được phóng ra từ nguồn ở rất xa hạt nhân vàng, hạt α có động năng:

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



Khi dừng lại cách hạt nhân vàng một khoảng d , toàn bộ động năng ban đầu của hạt α đã chuyển hoá thành thế năng của nó trong điện trường gây bởi hạt nhân vàng:

$$W_t = \frac{kQ_\alpha Q_v}{d}$$

Ta có: $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{kQ_\alpha Q_v}{d} \Rightarrow d = \frac{2kQ_\alpha Q_v}{mv^2} = 3,20 \cdot 10^{-14} \text{ m}$

4.13. C.

4.14. D.

4.15. B.

4.16. C.

4.17. a) Sai. b) Đúng. c) Sai. d) Đúng.

4.18. a) Sai. b) Đúng. c) Sai. d) Sai.

4.19. 344,9 MeV.

4.20. ${}^4_2\text{He}$, ${}^3_1\text{H}$, ${}^2_1\text{H}$.

4.21. a) Năng lượng tối thiểu cần để tách hạt nhân thành các nucleon riêng lẻ là năng lượng liên kết của hạt nhân: $E_{\text{lk}} = 1,78 \cdot 10^3 \text{ MeV}$.

b) $\Delta m = 1,91 \text{ u}$.

c) $m_U = 235,00 \text{ u}$.

4.22. a) Sử dụng: $m_{\text{H}} = m_{\text{p}} + m_{\text{e}}$ và $m_{\text{nguyên tử}} = m_{\text{hạt nhân}} + Zm_{\text{e}}$

Với m_{e} là khối lượng của hạt electron.

b) Hạt nhân ${}^{55}_{25}\text{Mn}$: $\Delta m = 0,51751 \text{ u}$; $E_{\text{lk}} = 482,1 \text{ MeV}$.

Hạt nhân ${}^{56}_{26}\text{Fe}$: $\Delta m = 0,52844 \text{ u}$; $E_{\text{lk}} = 492,2 \text{ MeV}$.

Hạt nhân ${}^{59}_{27}\text{Co}$: $\Delta m = 0,55534 \text{ u}$; $E_{\text{lk}} = 517,3 \text{ MeV}$.

c) Năng lượng liên kết riêng của các hạt nhân:

$$E_{\text{lkMn}} = 8,765 \text{ MeV/nucleon.}$$

$$E_{\text{lkFe}} = 8,789 \text{ MeV/nucleon.}$$

$$E_{\text{lkCo}} = 8,768 \text{ MeV/nucleon.}$$

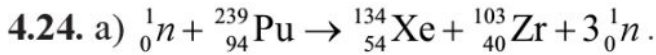
Do đó các hạt nhân sắp xếp theo thứ tự độ bền vững tăng dần là: ${}^{55}_{25}\text{Mn}$, ${}^{59}_{27}\text{Co}$, ${}^{56}_{26}\text{Fe}$.



4.23. a) $\Delta m_{Al} = 0,24149 \text{ u}; \Delta m_{Pb} = 1,74144 \text{ u}.$

b) $E_{\text{likerAl}} = 8,331 \text{ MeV/nucleon}.$

$E_{\text{likerPb}} = 7,875 \text{ MeV/nucleon}.$



b) $E_{\text{toà}} = 188,4 \text{ MeV}.$

c) $E = 4,27 \cdot 10^{27} \text{ MeV} = 6,83 \cdot 10^{14} \text{ J}.$

4.25. $m = 1,81 \text{ g}.$

4.26. $E_{\text{nhiệt hạch}} = 4,97 \cdot 10^{26} \text{ MeV}.$

$E_{\text{phân hạch}} = 5,12 \cdot 10^{26} \text{ MeV}.$

Mỗi phản ứng phân hạch uranium toả ra năng lượng (200,0 MeV) lớn hơn nhiều mỗi phản ứng nhiệt hạch của deuterium (3,30 MeV). Tuy vậy, nếu xét cùng một khối lượng nhiên liệu thì năng lượng toả ra của hai loại phản ứng là gần bằng nhau.

4.27. a) $2,64 \cdot 10^{27} \text{ MeV}.$

b) $5,14 \text{ kg}.$

4.28. a) $\mathcal{P} = 13,9 \text{ MW}.$

b) $2,26 \cdot 10^{23} \text{ neutron}.$

4.29. a) Khối lượng Mặt Trời giảm đi mỗi giây: $\Delta m_{\text{Mặt Trời}} = \frac{\mathcal{P}}{c^2} = 4,26 \cdot 10^9 \text{ kg/s}.$

b) Khối lượng Mặt Trời đã mất đi để chuyển hoá thành năng lượng trong thời gian 4,50 tỉ năm là: $(4,26 \cdot 10^9 \text{ kg/s}) \cdot (4,50 \cdot 10^9 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}) = 6,04 \cdot 10^{26} \text{ kg}.$

Khối lượng Mặt Trời khi mới hình thành là: $6,04 \cdot 10^{26} + 1,99 \cdot 10^{26} = 8,03 \cdot 10^{26} \text{ kg}.$

Khối lượng hiện nay của Mặt Trời bằng 24,8% khối lượng ban đầu.

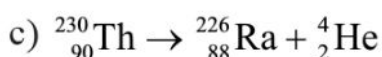
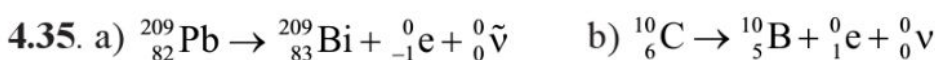
4.30. B.

4.31. D.

4.32. D.

4.33. D.

4.34. a) Đúng. b) Sai. c) Sai. d) Sai.



4.36. a) Sai. b) Sai. c) Đúng. d) Đúng.

4.37. $9,03 \cdot 10^{22}$ hạt nhân.

4.38. Số nguyên tử ${}^{210}_{84}\text{Po}$ tại thời điểm ban đầu: $N_0 = \frac{m_0}{A} N_A = 6,02 \cdot 10^{21}$ nguyên tử.

Số nguyên tử ${}^4_2\text{He}$ được tạo thành bằng số nguyên tử ${}^{210}_{84}\text{Po}$ đã phân rã:

$$\Delta N = N_0 - N = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right)$$

Số nguyên tử ${}^4_2\text{He}$ được tạo thành trong một năm là:

$$\Delta N = (0,0084 \text{ mol}) \cdot \left(6,02 \cdot 10^{23} \frac{\text{nguyên tử}}{\text{mol}} \right) = 5,06 \cdot 10^{21} \text{ nguyên tử}$$

$$\text{Ta có: } \left(1 - 2^{-\frac{1}{T}} \right) = \frac{\Delta N}{N_0} \Rightarrow 2^{-\frac{1}{T}} = 1 - \frac{\Delta N}{N_0} \Rightarrow -\frac{1}{T} = \log_2 \left(1 - \frac{\Delta N}{N_0} \right)$$

$$\Rightarrow T = 0,378 \text{ năm} = 138 \text{ ngày.}$$

4.39. 0,70 mg.

4.40. a) Niên đại của mẫu đá là cách đây 2,50 tỉ năm.

b) Sau $2,50 \cdot 10^9$ năm, kể từ hiện tại, lượng potassium ${}^{40}_{19}\text{K}$ còn lại trong mẫu đá bằng 6,25% lượng ban đầu.

4.41. a) $x = 8, y = 6$.

b) i. Gọi số hạt ${}^{238}_{92}\text{U}$ ban đầu là N_0 , số hạt ${}^{238}_{92}\text{U}$ còn lại là $N \Rightarrow$ số hạt ${}^{238}_{92}\text{U}$ bị

phân rã cũng chính là số hạt ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ được tạo thành là: $\Delta N = N_0 - N = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right)$

$$\text{Theo đề bài: } \frac{\Delta N}{N} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right)}{N_0 2^{-\frac{t}{T}}} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{5}{6} \Rightarrow t = -T \log_2 \left(\frac{5}{6} \right) = 1,18 \cdot 10^9 \text{ năm}$$

Vậy niên đại của mẫu quặng là 1,18 tỉ năm.

ii. Mối liên hệ giữa khối lượng và số nguyên tử trong một mẫu chất là: $m = \frac{N}{N_A} A$



Do đó, tỉ lệ khối lượng giữa $^{206}_{82}\text{Pb}$ và $^{238}_{92}\text{U}$ là: $\frac{m_{\text{Pb}}}{m_{\text{U}}} = \frac{206 \frac{N_{\text{Pb}}}{N_{\text{A}}}}{238 \frac{N_{\text{U}}}{N_{\text{A}}}} = \frac{206 N_{\text{Pb}}}{238 N_{\text{U}}} = \frac{1}{5}$

$$\Rightarrow \frac{\Delta N}{N} = \frac{238}{5 \cdot 206} \Rightarrow \frac{N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)}{N_0 2^{-\frac{t}{T}}} = \frac{238}{5 \cdot 206} = \frac{119}{515}$$

$$\Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{515}{634} \Rightarrow t = -T \log_2 \left(\frac{515}{634}\right) = 1,34 \cdot 10^9 \text{ năm.}$$

4.42. a) $N_0 = 6,02 \cdot 10^{10}$ nguyên tử.

b) $t = 5,35 \cdot 10^3$ năm.

4.43. a) $^{131}_{53}\text{I} \rightarrow ^{131}_{54}\text{Xe} + ^0_{-1}\text{e} + ^0_0\tilde{\nu}$

b) $H_0 = 1,15 \cdot 10^{14}$ Bq.

c) $H = 6,28 \cdot 10^{13}$ Bq.

d) $\Delta N = 5,21 \cdot 10^{19}$ electron.

4.44. Gọi số hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ và số hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$ tại thời điểm ban đầu là $N_{0\text{Po}}$ và $N_{0\text{Pb}}$.

Sau thời gian t , số hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ còn lại là: $N = N_{0\text{Po}} 2^{-\frac{t}{T}}$.

Số hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$ mới được tạo thành bằng số hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ đã mất đi:

$$\Delta N = N_{0\text{Po}} \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)$$

Tại thời điểm t_1 , tỉ số giữa số hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$ và số hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ là:

$$\frac{N_{0\text{Pb}} + \Delta N_1}{N_1} = \frac{N_{0\text{Pb}} + N_{0\text{Po}} \left(1 - 2^{-\frac{t_1}{T}}\right)}{N_{0\text{Po}} 2^{-\frac{t_1}{T}}} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{N_{0\text{Pb}}}{N_{0\text{Po}}} 2^{\frac{t_1}{T}} + 2^{\frac{t_1}{T}} - 1 = 1 \Rightarrow \left(\frac{N_{0\text{Pb}}}{N_{0\text{Po}}} + 1\right) 2^{\frac{t_1}{T}} = 2 \quad (1)$$



Tại thời điểm t_2 , tỉ số giữa số hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$ và số hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ là:

$$\frac{N_{0\text{Pb}} + \Delta N_2}{N_2} = \frac{N_{0\text{Pb}} + N_{0\text{Po}} \left(1 - 2^{-\frac{t_2}{T}}\right)}{N_{0\text{Po}} 2^{-\frac{t_2}{T}}} = 7$$

$$\Rightarrow \frac{N_{0\text{Pb}}}{N_{0\text{Po}}} 2^{\frac{t_2}{T}} + 2^{\frac{t_2}{T}} - 1 = 7 \Rightarrow \left(\frac{N_{0\text{Pb}}}{N_{0\text{Po}}} + 1\right) 2^{\frac{t_2}{T}} = 8 \quad (2)$$

Chia (2) cho (1) theo từng vế:

$$\frac{2^{\frac{t_2}{T}}}{2^{\frac{t_1}{T}}} = 4 \Rightarrow 2^{\frac{t_2 - t_1}{T}} = 4 \Rightarrow 2^{\frac{2,52t_1}{T}} = 2^2 \Rightarrow \frac{2,52t_1}{T} = 2 \Rightarrow \frac{t_1}{T} = \frac{50}{63}$$

Thay vào (1) ta tìm được tỉ số: $\frac{N_{0\text{Pb}}}{N_{0\text{Po}}} = 0,154$.

4.45. a) Độ phóng xạ của 1 lít sữa bò do potassium: $H = 61,9 \text{ Bq}$.

b) Sau tai nạn Chernobyl, độ phóng xạ trong sữa bò do $^{131}_{53}\text{I}$ cao hơn độ phóng xạ trong sữa bò do $^{40}_{19}\text{K}$ khoảng 32,3 lần.

Thời gian để độ phóng xạ trong sữa bò do $^{131}_{53}\text{I}$ giảm xuống bằng độ phóng xạ do $^{40}_{19}\text{K}$ là: $t = 40,2$ ngày.



Đoàn văn Doanh - THPT Nam Trực - Nam Định

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

Địa chỉ: Tầng 6, Toà nhà số 128 đường Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội

Điện thoại: 024.37547735

Email: nxb@hnue.edu.vn | **Website:** www.nxbdhsp.edu.vn

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc – Tổng biên tập: NGUYỄN BÁ CƯỜNG

Chịu trách nhiệm tổ chức bản thảo và bản quyền nội dung:

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

Chủ tịch Hội đồng Quản trị: NGUYỄN NGÔ TRẦN ÁI

Tổng Giám đốc: VŨ BÁ KHÁNH

Biên tập:

BÙI ĐỨC TĨNH – ĐÀO ANH TIẾN – NGUYỄN THẾ CƯỜNG

Minh họa và thiết kế sách:

NGUYỄN THỊ PHƯƠNG DUNG

Trình bày bìa:

NGUYỄN THỊ HƯƠNG

Sửa bản in:

NGUYỄN THẾ CƯỜNG

BÀI TẬP VẬT LÝ 12

Mã số:

ISBN:

In cuốn, khổ 17 x 24cm, tại

Địa chỉ:

Số xác nhận đăng kí xuất bản:

Quyết định xuất bản số: ngày

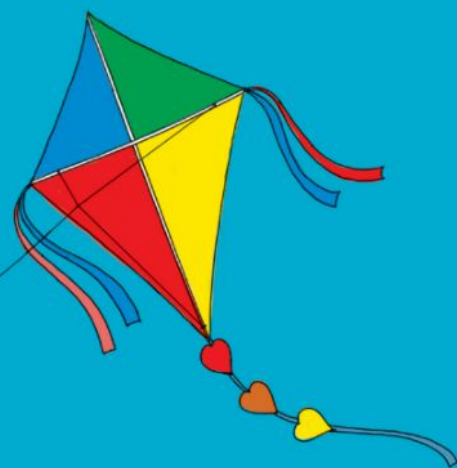
In xong và nộp lưu chiểu tháng năm



Group: TÀI LIỆU VẬT LÝ CT GDPT 2018

Bản in thử

Mang cuộc sống vào bài học
Đưa bài học vào cuộc sống



BỘ SÁCH GIÁO KHOA LỚP 12
Cánh Diều

I. MÔN HỌC VÀ HOẠT ĐỘNG GIÁO DỤC BẮT BUỘC	
1	Ngữ văn 12 (Tập một, Tập hai)
2	Toán 12 (Tập một, Tập hai)
3	Lịch sử 12
4	Tiếng Anh 12 Explore New Worlds
5	Giáo dục quốc phòng và an ninh 12
6	Giáo dục thể chất 12 - Bóng đá
	Giáo dục thể chất 12 - Bóng rổ
	Giáo dục thể chất 12 - Cầu lông
	Giáo dục thể chất 12 - Đá cầu
7	Hoạt động trải nghiệm, hướng nghiệp 12
II. MÔN HỌC LỰA CHỌN	
1	Địa lí 12
2	Giáo dục kinh tế và pháp luật 12
3	Vật lí 12
4	Hoá học 12
5	Sinh học 12
6	Công nghệ 12 - Lâm nghiệp, Thủy sản
6	Công nghệ 12 - Công nghệ Điện, Điện tử
7	Tin học 12 - Khoa học máy tính
	Tin học 12 - Tin học ứng dụng
8	Âm nhạc 12
III. CHUYÊN ĐỀ HỌC TẬP LỰA CHỌN	
1	Chuyên đề học tập Ngữ văn 12
2	Chuyên đề học tập Toán 12
3	Chuyên đề học tập Lịch sử 12
4	Chuyên đề học tập Địa lí 12
5	Chuyên đề học tập Giáo dục kinh tế và pháp luật 12
6	Chuyên đề học tập Vật lí 12
7	Chuyên đề học tập Hoá học 12
8	Chuyên đề học tập Sinh học 12
9	Chuyên đề học tập Công nghệ 12 - Lâm nghiệp, Thủy sản
	Chuyên đề học tập Công nghệ 12 - Công nghệ Điện, Điện tử
10	Chuyên đề học tập Tin học 12 - Khoa học máy tính
	Chuyên đề học tập Tin học 12 - Tin học ứng dụng
11	Chuyên đề học tập Âm nhạc 12

TÌM ĐỌC: CÁC SÁCH BỔ TRỢ VÀ THAM KHẢO LỚP 12 (Cánh Diều) THEO TỪNG MÔN HỌC



Quét mã QR hoặc dùng trình duyệt web để truy cập website bộ sách Cánh Diều: www.hoc10.com

ISBN: 978-604-486-546-1



Giá: 22.000đ

Bản in thử