

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG NĂM 2025

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: VẬT LÍ

(Đề thi có 04 trang)

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Họ, tên thí sinh:.....

Mã đề: 0201

Số báo danh:.....

+ Cho biết: $\pi = 3,14$; $T(K) = t(^{\circ}C) + 273$; $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$; $N_a = 6,02 \times 10^{23}$ hạt/mol; $\ln 2 = 0,693$.

+ Không làm tròn kết quả các phép tính trung gian.

PHẦN I. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 18. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Trong quá trình đẳng nhiệt của một khối khí lí tưởng xác định,

- A. áp suất của khối khí không đổi.
- B. áp suất của khối khí tăng khi thể tích của khối khí giảm.**
- C. áp suất của khối khí tăng khi thể tích của khối khí tăng.
- D. thể tích của khối khí không đổi.

Đáp án: B

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Quá trình đẳng nhiệt; định luật Boyle; mối quan hệ giữa áp suất và thể tích của khí lí tưởng.
Liên hệ SGK KNTT	Chương II. Khí lí tưởng → Bài 9. Định luật Boyle.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết được mối quan hệ giữa áp suất và thể tích của một lượng khí lí tưởng xác định trong quá trình đẳng nhiệt.

2. Hướng dẫn giải

Quá trình đẳng nhiệt là quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí lí tưởng mà nhiệt độ không đổi.

Theo định luật Boyle, với một lượng khí lí tưởng xác định:

$$pV = \text{hằng số.}$$

Hay

$$p_1V_1 = p_2V_2.$$

Do đó, áp suất tỉ lệ nghịch với thể tích của khối khí.

Vì vậy, khi thể tích giảm thì áp suất tăng.

⇒ Chọn B.

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Trong quá trình đẳng nhiệt, áp suất không nhất thiết không đổi mà phụ thuộc vào sự thay đổi của thể tích.
- B. Đúng. Theo định luật Boyle, khi thể tích giảm thì áp suất tăng.**
- C. Sai. Khi thể tích tăng thì áp suất giảm.
- D. Sai. Quá trình đẳng nhiệt chỉ yêu cầu nhiệt độ không đổi, thể tích có thể thay đổi.

4. Ghi nhớ

Định luật Boyle:

$pV = \text{hằng số} (T = \text{hằng số}).$

Hay

$p_1V_1 = p_2V_2.$

- Áp suất và thể tích của một lượng khí lí tưởng xác định **tỉ lệ nghịch** với nhau trong quá trình đẳng nhiệt.
- Thể tích giảm $\Rightarrow$ Áp suất tăng.
- Thể tích tăng $\Rightarrow$ Áp suất giảm.

Lưu ý: Đây là một trong ba định luật cơ bản của khí lí tưởng (Boyle – Charles – Phương trình trạng thái), học sinh rất dễ nhầm giữa điều kiện **đẳng nhiệt (T không đổi)** và **đẳng áp (p không đổi)**.

Câu 2: Trong thí nghiệm tán xạ hạt alpha của Rutherford, khi gặp lá vàng mỏng, hầu hết các hạt alpha

A. dừng lại.

B. chuyển động theo đường xoắn ốc.

C. bị bật ngược lại.

D. đi qua lá vàng.

Đáp án: D

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Thí nghiệm tán xạ hạt alpha của Rutherford; cấu tạo nguyên tử; sự tồn tại của hạt nhân nguyên tử.
Liên hệ SGK KNTT	Chương IV. Vật lí hạt nhân $\rightarrow$ Bài 21. Cấu trúc hạt nhân.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết kết quả của thí nghiệm Rutherford và rút ra đặc điểm cấu tạo của nguyên tử.

2. Hướng dẫn giải

Trong thí nghiệm của Rutherford, một chùm hạt alpha được bắn vào một lá vàng rất mỏng.

Kết quả thực nghiệm cho thấy:

- Hầu hết các hạt alpha đi qua lá vàng gần như không bị lệch hướng.
- Một số ít hạt bị lệch hướng.
- Chỉ có một số rất ít hạt bị bật ngược trở lại.

Kết quả này cho thấy phần lớn thể tích của nguyên tử là khoảng trống, còn điện tích dương và gần như toàn bộ khối lượng của nguyên tử tập trung trong một vùng rất nhỏ ở tâm nguyên tử, gọi là hạt nhân.

$\Rightarrow$ **Chọn D.**

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Hầu hết các hạt alpha không dừng lại khi gặp lá vàng mỏng.
- B. Sai. Các hạt alpha không chuyển động theo đường xoắn ốc trong thí nghiệm này.
- C. Sai. Chỉ có một số rất ít hạt alpha bị bật ngược trở lại.
- D. Đúng. Hầu hết các hạt alpha đi qua lá vàng gần như không bị lệch hướng.

4. Ghi nhớ

Kết quả thí nghiệm tán xạ hạt alpha của Rutherford:

- Hầu hết hạt alpha đi qua lá vàng.
- Một số ít hạt bị lệch hướng.
- Rất ít hạt bị bật ngược trở lại.

Từ đó rút ra:

- Phần lớn thể tích của nguyên tử là khoảng trống.

- Điện tích dương và gần như toàn bộ khối lượng của nguyên tử tập trung trong hạt nhân.

Câu 3: Trong hệ đơn vị SI, đơn vị của nhiệt dung riêng là

- A. J/K. **B. J/(kg·K).** C. J/°C. D. J/kg.

Đáp án: B

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Nhiệt dung riêng; đơn vị SI của nhiệt dung riêng.
Liên hệ SGK KNTT	Chương I. Vật lí nhiệt → Bài 4. Nhiệt dung riêng.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết đơn vị SI của nhiệt dung riêng.

2. Hướng dẫn giải

Đơn vị SI của nhiệt dung riêng là

$$\boxed{\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})}.$$

⇒ **Chọn B.**

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Đây là đơn vị của nhiệt dung.
 B. Đúng. Đây là đơn vị SI của nhiệt dung riêng.
 C. Sai. Thiếu đơn vị khối lượng.
 D. Sai. Thiếu đơn vị nhiệt độ.

4. Ghi nhớ

Đơn vị SI của nhiệt dung riêng:

$$\boxed{\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})}.$$

Câu 4: Theo mô hình động học phân tử, giữa các phân tử

- A. không có lực tương tác. **B. có lực tương tác luôn là lực hút.**
 C. có lực tương tác luôn là lực đẩy. **D. có lực tương tác bao gồm lực hút và lực đẩy.**

Đáp án: D

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Lực tương tác giữa các phân tử.
Liên hệ SGK KNTT	Chương I. Vật lí nhiệt → Bài 1. Cấu trúc của chất. Sự chuyển thể.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết bản chất lực tương tác giữa các phân tử theo mô hình động học phân tử.

2. Hướng dẫn giải

Theo mô hình động học phân tử, giữa các phân tử luôn tồn tại lực tương tác.

- Khi các phân tử ở cách xa nhau, lực tương tác rất nhỏ và có thể bỏ qua.
- Khi khoảng cách giữa các phân tử thích hợp, lực tương tác là **lực hút**.
- Khi các phân tử ở rất gần nhau, lực tương tác chuyển thành **lực đẩy**.

Vì vậy, lực tương tác giữa các phân tử **bao gồm lực hút và lực đẩy**.

⇒ **Chọn D.**

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Giữa các phân tử luôn tồn tại lực tương tác.
- B. Sai. Lực tương tác không phải lúc nào cũng là lực hút.
- C. Sai. Lực tương tác không phải lúc nào cũng là lực đẩy.
- D. Đúng. Giữa các phân tử tồn tại cả lực hút và lực đẩy.

4. Ghi nhớ

Giữa các phân tử luôn tồn tại **lực tương tác** gồm:

- **Lực hút** khi khoảng cách giữa các phân tử thích hợp.
- **Lực đẩy** khi các phân tử ở rất gần nhau.

Câu 5: Trong hệ đơn vị SI, đơn vị của từ thông là

- A. weber (Wb). B. tesla (T). C. coulomb (C). D. volt (V).

Đáp án: A

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Từ thông; đơn vị SI của từ thông.
Liên hệ SGK KNTT	Chương III. Từ trường → Bài 16. Từ thông. Hiện tượng cảm ứng điện từ.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết đơn vị SI của từ thông.

2. Hướng dẫn giải

Trong hệ SI, đơn vị của từ thông là **weber (Wb)**.

⇒ **Chọn A.**

3. Phân tích các phương án

- A. Đúng. Weber (Wb) là đơn vị SI của từ thông.
- B. Sai. Tesla (T) là đơn vị của cảm ứng từ.
- C. Sai. Coulomb (C) là đơn vị của điện tích.
- D. Sai. Volt (V) là đơn vị của hiệu điện thế.

4. Ghi nhớ

Một số đơn vị thường gặp trong chương Từ trường:

- Từ thông: **weber (Wb)**.
- Cảm ứng từ: **tesla (T)**.
- Suất điện động: **volt (V)**.
- Điện tích: **coulomb (C)**.

Câu 6: Khi đúc một vật bằng đồng, quá trình đồng chuyển từ thể lỏng thành thể rắn là quá trình

- A. ngưng tụ. B. đông đặc. C. hóa hơi. D. nóng chảy.

Đáp án: B

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Sự chuyển thể; quá trình đông đặc.
Liên hệ SGK KNTT	Chương I. Vật lí nhiệt → Bài 1. Cấu trúc của chất. Sự chuyển thể.

Mục tiêu đánh giá	Nhận biết tên gọi của quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể rắn.
-------------------	--

2. Hướng dẫn giải

Quá trình chuyển từ **thể lỏng sang thể rắn** được gọi là **sự đông đặc**.

Khi đúc một vật bằng đồng, đồng nóng chảy được rót vào khuôn và nguội dần để chuyển sang thể rắn.

⇒ **Chọn B.**

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Ngưng tụ là quá trình chuyển từ thể khí sang thể lỏng.
- B. Đúng. Đông đặc là quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể rắn.
- C. Sai. Hóa hơi là quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí.
- D. Sai. Nóng chảy là quá trình chuyển từ thể rắn sang thể lỏng.

4. Ghi nhớ

Các quá trình chuyển thể cơ bản:

- Rắn → Lỏng: **Nóng chảy**.
- Lỏng → Rắn: **Đông đặc**.
- Lỏng → Khí: **Hóa hơi**.
- Khí → Lỏng: **Ngưng tụ**.

Câu 7: Công thức định luật I của nhiệt động lực học là $\Delta U = A + Q$, với Q là kí hiệu nhiệt lượng và A là kí hiệu

- A. nội năng. B. công. C. nhiệt dung riêng. D. nhiệt độ.

Đáp án: B

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Định luật I của nhiệt động lực học; các đại lượng trong phương trình định luật I.
Liên hệ SGK KNTT	Chương I. Vật lí nhiệt → Bài 2. Nội năng. Định luật I của nhiệt động lực học.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết ý nghĩa của các đại lượng trong công thức định luật I của nhiệt động lực học.

2. Hướng dẫn giải

Định luật I của nhiệt động lực học được viết dưới dạng:

$$\Delta U = A + Q.$$

Trong đó:

- ΔU : độ biến thiên nội năng;
- A : công;
- Q : nhiệt lượng.

Vì vậy, A là kí hiệu của **công**.

⇒ **Chọn B.**

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Nội năng được kí hiệu là U .
- B. Đúng. A là kí hiệu của công.

C. Sai. Nhiệt dung riêng được kí hiệu là c .

D. Sai. Nhiệt độ thường được kí hiệu là θ hoặc T .

4. Ghi nhớ

Định luật I của nhiệt động lực học:

$$\Delta U = A + Q.$$

Trong đó:

- ΔU : độ biến thiên nội năng;
- A : công;
- Q : nhiệt lượng.

Câu 8: Nội năng của một vật xác định không đổi khi

- A. vật truyền năng lượng nhiệt cho vật khác. B. nhiệt độ của vật thay đổi.
C. nhiệt độ và thể tích của vật không đổi. D. thể tích của vật thay đổi.

Đáp án: C

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Nội năng; các yếu tố ảnh hưởng đến nội năng.
Liên hệ SGK KNTT	Chương I. Vật lí nhiệt → Bài 2. Nội năng. Định luật I của nhiệt động lực học.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết các yếu tố ảnh hưởng đến nội năng của một vật.

2. Hướng dẫn giải

Theo SGK, nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và trạng thái của vật. Đối với một vật xác định, khi nhiệt độ và thể tích đều không đổi thì trạng thái của vật không đổi, do đó nội năng của vật không đổi.

⇒ Chọn C.

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Khi vật truyền nhiệt cho vật khác, nội năng của vật giảm.
B. Sai. Nhiệt độ thay đổi thì nội năng thay đổi.
C. Đúng. Khi nhiệt độ và thể tích đều không đổi thì nội năng không đổi.
D. Sai. Thể tích thay đổi làm trạng thái của vật thay đổi nên nội năng có thể thay đổi.

4. Ghi nhớ

- Nội năng phụ thuộc vào **nhiệt độ và trạng thái của vật**.
- Khi trạng thái của vật không đổi thì nội năng không đổi.

Câu 9: Trong quá trình làm lạnh đẳng tích một khối khí lí tưởng xác định,

- A. áp suất của khối khí tăng. B. khối lượng riêng của khối khí tăng.
C. khối lượng riêng của khối khí giảm. D. áp suất của khối khí giảm.

Đáp án: D

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Quá trình đẳng tích; phương trình trạng thái của khí lí tưởng.
Liên hệ SGK KNTT	Chương II. Khí lí tưởng → Bài 11. Phương trình trạng thái của khí lí tưởng.
Mục tiêu đánh giá	Vận dụng mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ trong quá trình đẳng tích.

2. Hướng dẫn giải

Trong quá trình **đẳng tích**, thể tích của khối khí không đổi.

Theo phương trình trạng thái của khí lí tưởng:

$$\frac{p}{T} = \text{hằng số} (V = \text{không đổi}).$$

Khi làm lạnh, nhiệt độ tuyệt đối của khối khí giảm nên áp suất của khối khí cũng giảm. Đồng thời, khối lượng và thể tích đều không đổi nên khối lượng riêng không thay đổi.

⇒ **Chọn D.**

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Khi làm lạnh đẳng tích, áp suất giảm.
- B. Sai. Khối lượng riêng không thay đổi.
- C. Sai. Khối lượng riêng không thay đổi.
- D. Đúng. Nhiệt độ giảm thì áp suất giảm.

4. Ghi nhớ

Trong quá trình đẳng tích:

$$\frac{p}{T} = \text{hằng số}.$$

- T giảm $\Rightarrow p$ giảm.
- T tăng $\Rightarrow p$ tăng.
- Khối lượng riêng của khối khí không đổi vì khối lượng và thể tích đều không đổi.

Câu 10: Gọi Q là nhiệt lượng cần thiết để làm một lượng chất có khối lượng m chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng ở nhiệt độ nóng chảy. Công thức xác định nhiệt nóng chảy riêng của chất này là

- A. $\frac{Q}{2m}$. B. $\frac{Q}{m}$. C. $\frac{m}{Q}$. D. $\frac{2Q}{m}$.

Đáp án: B

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Nhiệt nóng chảy riêng; công thức tính nhiệt lượng nóng chảy.
Liên hệ SGK KNTT	Chương I. Vật lí nhiệt → Bài 5. Nhiệt nóng chảy riêng.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết công thức xác định nhiệt nóng chảy riêng của một chất.

2. Hướng dẫn giải

Nhiệt lượng cần để làm nóng chảy hoàn toàn một chất ở nhiệt độ nóng chảy được xác định bởi:

$$Q = \lambda m,$$

trong đó:

- Q là nhiệt lượng;
- m là khối lượng của chất;
- λ là nhiệt nóng chảy riêng.

Suy ra:

$$\lambda = \frac{Q}{m}.$$

⇒ **Chọn B.**

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Công thức không đúng.
- B. Đúng. $\lambda = \frac{Q}{m}$.
- C. Sai. Sai về biểu thức và đơn vị.
- D. Sai. Công thức không đúng.

4. Ghi nhớ

Công thức tính nhiệt nóng chảy:

$$Q = \lambda m.$$

Suy ra:

$$\lambda = \frac{Q}{m}.$$

Trong đó:

- Q : nhiệt lượng (J);
- m : khối lượng (kg);
- λ : nhiệt nóng chảy riêng (J/kg).

Câu 11: Theo mô hình động học phân tử, ở thể khí, các phân tử

- A. chuyển động hỗn loạn.
- B. dao động quanh vị trí cân bằng không cố định.
- C. chỉ dao động quanh vị trí cân bằng cố định.
- D. sắp xếp có trật tự.

Đáp án: A

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Chuyển động nhiệt của các phân tử khí.
Liên hệ SGK KNTT	Chương II. Khí lí tưởng → Bài 8. Mô hình động học phân tử chất khí.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết đặc điểm chuyển động của các phân tử khí theo mô hình động học phân tử.

2. Hướng dẫn giải

Theo mô hình động học phân tử, các phân tử khí **luôn chuyển động hỗn loạn không ngừng theo mọi hướng**.

⇒ **Chọn A.**

3. Phân tích các phương án

- A. Đúng. Các phân tử khí luôn chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
- B. Sai. Đặc điểm này không đúng với chất khí.
- C. Sai. Dao động quanh vị trí cân bằng cố định là đặc trưng của chất rắn.
- D. Sai. Các phân tử khí không sắp xếp có trật tự.

4. Ghi nhớ

Đặc điểm của các phân tử khí:

- Luôn chuyển động hỗn loạn không ngừng.
- Chuyển động theo mọi hướng.

- Nhiệt độ càng cao, chuyển động nhiệt càng mạnh.

Câu 12: Một đoạn dây dẫn thẳng có chiều dài ℓ mang dòng điện có cường độ I được đặt trong từ trường đều với góc hợp bởi chiều dòng điện và chiều cảm ứng từ của từ trường là α . Lực từ do từ trường này tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là F . Độ lớn cảm ứng từ B của từ trường là

A. $B = \frac{F}{I\ell \cot \alpha}$.

B. $B = \frac{F}{I\ell \sin \alpha}$.

C. $B = \frac{F}{I\ell \tan \alpha}$.

D. $B = \frac{F}{I\ell \cos \alpha}$.

Đáp án: B

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện; công thức tính cảm ứng từ.
Liên hệ SGK KNTT	Chương III. Từ trường → Bài 15. Lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện. Cảm ứng từ.
Mục tiêu đánh giá	Vận dụng công thức lực từ để xác định cảm ứng từ của từ trường.

2. Hướng dẫn giải

Độ lớn lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện đặt trong từ trường đều được xác định bởi:

$$F = BI\ell \sin \alpha.$$

Suy ra:

$$B = \frac{F}{I\ell \sin \alpha}.$$

⇒ **Chọn B.**

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Công thức không đúng với biểu thức lực từ.
 B. Đúng. Từ công thức $F = BI\ell \sin \alpha$ suy ra $B = \frac{F}{I\ell \sin \alpha}$.
 C. Sai. Công thức không đúng.
 D. Sai. Lực từ phụ thuộc vào $\sin \alpha$, không phụ thuộc vào $\cos \alpha$.

4. Ghi nhớ

Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện:

$$F = BI\ell \sin \alpha.$$

Suy ra:

$$B = \frac{F}{I\ell \sin \alpha}.$$

Câu 13: Khi hai vật được đặt tiếp xúc với nhau, năng lượng nhiệt chỉ truyền từ vật này sang vật kia nếu chúng có

- A. thể năng khác nhau. B. khối lượng khác nhau. C. thể tích khác nhau. **D. nhiệt độ khác nhau.**

Đáp án: D

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Sự truyền nhiệt; điều kiện xảy ra sự truyền nhiệt.
Liên hệ SGK KNTT	Chương I. Vật lý nhiệt → Bài 2. Nội năng. Định luật I của nhiệt động lực học.

Mục tiêu đánh giá	Nhận biết điều kiện để năng lượng nhiệt truyền giữa hai vật.
-------------------	--

2. Hướng dẫn giải

Năng lượng nhiệt chỉ truyền giữa hai vật khi có sự chênh lệch nhiệt độ.

Nhiệt luôn truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn cho đến khi hai vật đạt cân bằng nhiệt.

⇒ Chọn D.

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Thế năng không quyết định sự truyền nhiệt.
- B. Sai. Khối lượng khác nhau không phải là điều kiện để nhiệt truyền.
- C. Sai. Thể tích khác nhau không quyết định sự truyền nhiệt.
- D. Đúng. Năng lượng nhiệt chỉ truyền khi hai vật có nhiệt độ khác nhau.

4. Ghi nhớ

- Điều kiện để có sự truyền nhiệt là **hai vật có nhiệt độ khác nhau**.
- Nhiệt truyền từ **vật có nhiệt độ cao sang vật có nhiệt độ thấp** cho đến khi đạt **cân bằng nhiệt**.

Câu 14: Độ lớn suất điện động cảm ứng được xác định bằng định luật nào trong các định luật sau đây?

- A. Định luật Ohm cho vật dẫn kim loại.
- B. Định luật Faraday về cảm ứng điện từ.
- C. Định luật Lenz về cảm ứng điện từ.
- D. Định luật Coulomb về tương tác điện.

Đáp án: B

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Suất điện động cảm ứng; định luật Faraday về cảm ứng điện từ.
Liên hệ SGK KNTT	Chương III. Từ trường → Bài 16. Từ thông. Hiện tượng cảm ứng điện từ.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết định luật xác định độ lớn suất điện động cảm ứng.

2. Hướng dẫn giải

Độ lớn suất điện động cảm ứng được xác định theo **định luật Faraday về cảm ứng điện từ**:

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

(với cuộn dây N vòng: $|e_c| = N \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$).

⇒ Chọn B.

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Định luật Ohm mô tả mối liên hệ giữa cường độ dòng điện, hiệu điện thế và điện trở.
- B. Đúng. Định luật Faraday xác định độ lớn của suất điện động cảm ứng.
- C. Sai. Định luật Lenz chỉ xác định **chiều** của dòng điện hoặc suất điện động cảm ứng, không xác định độ lớn.
- D. Sai. Định luật Coulomb mô tả lực tương tác giữa các điện tích điểm.

4. Ghi nhớ

- **Định luật Faraday:** Xác định **độ lớn** suất điện động cảm ứng.
- **Định luật Lenz:** Xác định **chiều** của dòng điện cảm ứng.

Câu 15: Trong kí hiệu hạt nhân ${}_Z^AX$, A là số

A. positron.

B. nucleon.

C. neutron.

D. proton.

Đáp án: B

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Kí hiệu hạt nhân; số khối.
Liên hệ SGK KNTT	Chương IV. Vật lí hạt nhân → Bài 21. Cấu trúc hạt nhân.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết ý nghĩa của các đại lượng trong kí hiệu hạt nhân.

2. Hướng dẫn giải

Trong kí hiệu hạt nhân

$${}_Z^AX,$$

- A là số khối, tức tổng số nucleon (proton và neutron) trong hạt nhân.
- Z là số proton.

Do đó, A là số nucleon.

⇒ Chọn B.

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Positron là phản hạt của electron, không liên quan đến số A .
- B. Đúng. A là số khối, bằng tổng số nucleon trong hạt nhân.
- C. Sai. Số neutron được xác định theo công thức $N = A - Z$.
- D. Sai. Số proton là Z .

4. Ghi nhớ

Trong kí hiệu hạt nhân:

$${}_Z^AX$$

- A : số khối = tổng số nucleon.
- Z : số proton.
- $N = A - Z$: số neutron.

Câu 16: Khi nói về từ trường, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Một dòng điện tạo ra một từ trường đều xung quanh nó.
- B. Từ trường tác dụng lực từ lên một nam châm đặt trong đó.**
- C. Từ trường tác dụng lực từ lên một điện tích đứng yên ở trong đó.
- D. Một kim nam châm tạo ra một từ trường đều xung quanh nó.

Đáp án: B

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Từ trường; tác dụng của từ trường.
Liên hệ SGK KNTT	Chương III. Từ trường → Bài 14. Từ trường.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết tác dụng của từ trường và phân biệt từ trường đều với từ trường không đều.

2. Hướng dẫn giải

Theo SGK, từ trường tác dụng lực từ lên nam châm, dòng điện hoặc điện tích chuyển động đặt trong nó.

Do đó, phát biểu đúng là:

⇒ Chọn B.

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Từ trường do dòng điện tạo ra **không phải luôn là từ trường đều**.
- B. Đúng. Từ trường tác dụng lực từ lên nam châm đặt trong nó.
- C. Sai. Điện tích **đứng yên** không chịu tác dụng của lực từ.
- D. Sai. Từ trường của kim nam châm **không phải là từ trường đều**.

4. Ghi nhớ

Theo SGK:

- Từ trường tác dụng lực từ lên **nam châm, dòng điện và điện tích chuyển động**.
- Điện tích **đứng yên** không chịu tác dụng của lực từ.

Câu 17: Đại lượng đặc trưng cho độ bền vững của hạt nhân là

- A. năng lượng liên kết.
- B. độ hụt khối của hạt nhân.
- C. điện tích hạt nhân.
- D. **năng lượng liên kết riêng.**

Đáp án: D

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Năng lượng liên kết riêng; độ bền vững của hạt nhân.
Liên hệ SGK KNTT	Chương IV. Vật lí hạt nhân → Bài 22. Phản ứng hạt nhân và năng lượng liên kết.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết đại lượng đặc trưng cho độ bền vững của hạt nhân.

2. Hướng dẫn giải

Đại lượng đặc trưng cho **độ bền vững của hạt nhân** là **năng lượng liên kết riêng**:

$$E_{lkr} = \frac{E_{lk}}{A}.$$

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.

⇒ Chọn D.

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. Năng lượng liên kết chưa phản ánh chính xác độ bền vững vì còn phụ thuộc vào số khối.
- B. Sai. Độ hụt khối liên quan đến năng lượng liên kết nhưng không phải đại lượng đặc trưng cho độ bền vững.
- C. Sai. Điện tích hạt nhân không đặc trưng cho độ bền vững của hạt nhân.
- D. Đúng. Năng lượng liên kết riêng là đại lượng đặc trưng cho độ bền vững của hạt nhân.

4. Ghi nhớ

$$E_{lkr} = \frac{E_{lk}}{A}.$$

- E_{lkr} : năng lượng liên kết riêng.
- Hạt nhân càng bền vững thì E_{lkr} càng lớn.

Câu 18: Trong nguyên tử lithium, có bao nhiêu electron chuyển động xung quanh hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$?

A. 7.

B. 3.

C. 4.

D. 1.

Đáp án: B

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Cấu tạo hạt nhân; kí hiệu hạt nhân; nguyên tử trung hòa điện.
Liên hệ SGK KNTT	Chương IV. Vật lí hạt nhân → Bài 21. Cấu trúc hạt nhân.
Mục tiêu đánh giá	Xác định số electron của nguyên tử từ kí hiệu hạt nhân.

2. Hướng dẫn giải

Trong kí hiệu hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$

ta có:

- $Z = 3$ là số proton.

Vì nguyên tử lithium **trung hòa về điện** nên:

$$\text{Số electron} = \text{Số proton} = Z = 3.$$

Do đó, nguyên tử lithium có **3 electron** chuyển động xung quanh hạt nhân.

⇒ **Chọn B.**

3. Phân tích các phương án

- A. Sai. 7 là số khối (A), không phải số electron.
- B. Đúng. Nguyên tử trung hòa có số electron bằng số proton, bằng $Z = 3$.
- C. Sai. Số electron không bằng 4.
- D. Sai. Số electron không bằng 1.

4. Ghi nhớ

Đối với nguyên tử trung hòa:

$$\text{Số electron} = \text{Số proton} = Z.$$

Trong kí hiệu hạt nhân:



- A : số khối.
- Z : số proton (số hiệu nguyên tử).
- $N = A - Z$: số neutron.

PHẦN II. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến 4. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.

Câu 1: Một nhóm học sinh thảo luận phương án thí nghiệm làm giảm ảnh hưởng của sự trao đổi nhiệt với môi trường khi đo nhiệt nóng chảy riêng của nước đá. Họ dùng các dụng cụ: Phễu chứa nước đá (1), dây điện trở (2), cốc (3), cân điện tử (4) như hình bên.

Nhóm học sinh cho rằng: Trong thời gian cấp điện cho dây điện trở, nếu xác định được càng chính xác khối lượng nước đá tan chảy vào cốc do nhiệt lượng nhận từ môi trường thì sẽ giảm được càng nhiều ảnh hưởng của sự trao đổi nhiệt giữa nước đá với môi trường.

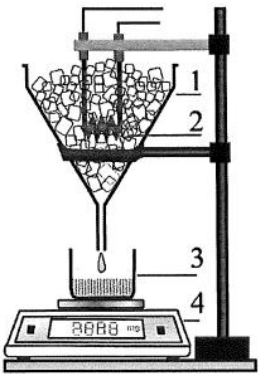
Phương án thí nghiệm của họ gồm hai giai đoạn và được tóm tắt như sau:

Giai đoạn 1. Chưa cấp điện cho dây điện trở: Xác định khối lượng m_1 của nước đá tan và đã chảy từ phễu vào cốc trong khoảng thời gian t_1 .

Giai đoạn 2. Cấp điện cho dây điện trở: Xác định khối lượng m_2 của nước đá tan và đã chảy từ phễu vào cốc trong khoảng thời gian t_2 .

Ở cả hai giai đoạn, coi rằng khối lượng nước đá tan và đã chảy vào cốc do nhiệt lượng nhận từ môi trường trong những khoảng thời gian bằng nhau là như nhau và bỏ qua các ảnh hưởng khác (bay hơi, ngưng tụ của nước,...).

- a) Ở giai đoạn 1, nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ môi trường.
- b) Ở giai đoạn 2, nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ dây điện trở và từ môi trường.
- c) Nếu $t_2 = t_1$ thì có thể coi khối lượng của nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ dây điện trở là $m = m_2 - m_1$.
- d) Phương án thí nghiệm này là một trong những phương án có thể làm giảm được ảnh hưởng của sự trao đổi nhiệt với môi trường đến kết quả thí nghiệm.



Đáp án: a) Đúng; b) Đúng; c) Đúng; d) Đúng

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Nhiệt nóng chảy riêng; phương pháp xác định nhiệt nóng chảy riêng bằng thí nghiệm; giảm sai số do trao đổi nhiệt với môi trường.
Liên hệ SGK KNTT	Chương I. Vật lí nhiệt → Bài 5. Nhiệt nóng chảy riêng.
Mục tiêu đánh giá	Phân tích phương án thí nghiệm và đánh giá tính đúng, sai của các nhận định.

2. Hướng dẫn giải

a) Ở giai đoạn 1, nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ môi trường.

Đúng.

Ở giai đoạn 1 chưa cấp điện cho dây điện trở nên nước đá chỉ nhận nhiệt lượng từ môi trường và nóng chảy.

b) Ở giai đoạn 2, nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ dây điện trở và từ môi trường.

Đúng.

Khi cấp điện, dây điện trở tỏa nhiệt làm nước đá nóng chảy. Đồng thời, nước đá vẫn tiếp tục nhận nhiệt lượng từ môi trường.

c) Nếu $t_2 = t_1$ thì có thể coi khối lượng của nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ dây điện trở là: $m = m_2 - m_1$.

Đúng.

Theo giả thiết, trong hai khoảng thời gian bằng nhau, lượng nước đá tan do môi trường gây ra là như nhau. Do đó:

- m_1 : khối lượng nước đá tan do môi trường.
- m_2 : khối lượng nước đá tan do môi trường và dây điện trở.

Suy ra khối lượng nước đá tan do dây điện trở là: $m = m_2 - m_1$.

d) Phương án thí nghiệm này là một trong những phương án có thể làm giảm được ảnh hưởng của sự trao đổi nhiệt với môi trường đến kết quả thí nghiệm.

Đúng.

Việc thực hiện phép đo đối chứng (không cấp điện và có cấp điện) rồi lấy hiệu hai kết quả giúp loại trừ phần lớn ảnh hưởng của nhiệt lượng trao đổi với môi trường, từ đó nâng cao độ chính xác khi xác định nhiệt nóng chảy riêng.

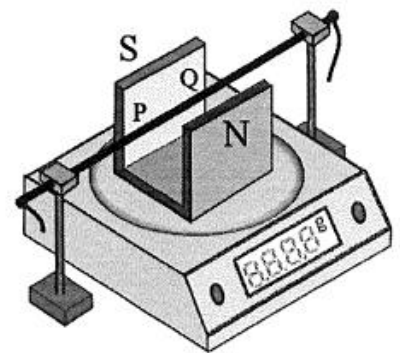
3. Ghi nhớ

- Không cấp điện: nước đá chỉ nhận nhiệt từ môi trường.
- Có cấp điện: nước đá nhận nhiệt từ môi trường và dây điện trở.
- Nếu $t_1 = t_2$:

$$m_{\text{do dây điện trở}} = m_2 - m_1.$$

- Phép đo đối chứng giúp giảm sai số do trao đổi nhiệt với môi trường.

Câu 2: Một nam châm được đặt trên cân. Một đoạn dây dẫn cứng được giữ cố định, nằm ngang, vuông góc với các đường sức từ của từ trường đều giữa hai cực của nam châm (hình bên). Cảm ứng từ $\vec{B}$ của từ trường có phương nằm ngang và có độ lớn là B . Chiều dài của phần dây dẫn PQ nằm trong vùng từ trường đều giữa hai cực của nam châm là ℓ . Ban đầu, chưa có dòng điện chạy trong dây dẫn, cân chỉ một giá trị xác định. Sau đó, cho dòng điện không đổi với cường độ I chạy trong dây dẫn theo chiều từ P đến Q . Bỏ qua ảnh hưởng của từ trường Trái Đất.



- Cảm ứng từ $\vec{B}$ có hướng từ cực N sang cực S của nam châm.
- Cân chỉ giá trị nhỏ hơn giá trị ban đầu.
- Lực từ do từ trường tác dụng lên đoạn dây PQ hướng thẳng đứng lên trên.
- Lực từ do từ trường tác dụng lên đoạn dây PQ có độ lớn là $B I \ell$.

Đáp án: a) Đúng; b) Sai; c) Đúng; d) Đúng

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Chiều của đường sức từ; lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện; quy tắc bàn tay trái; định luật III Newton.
Liên hệ SGK KNTT	Chương III. Từ trường → Bài 14. Từ trường; Bài 15. Lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện. Cảm ứng từ.
Mục tiêu đánh giá	Xác định chiều và độ lớn của lực từ; phân tích sự thay đổi số chỉ của cân.

2. Hướng dẫn giải

a) Cảm ứng từ $\vec{B}$ có hướng từ cực N sang cực S của nam châm.

Đúng.

Trong khoảng không gian bên ngoài nam châm, đường sức từ có chiều đi ra từ cực N và đi vào cực S . Vì vậy, trong khe giữa hai cực:

$$\vec{B}: N \rightarrow S.$$

b) Cân chỉ giá trị nhỏ hơn giá trị ban đầu.

Sai.

Dùng quy tắc bàn tay trái với:

- chiều dòng điện từ P đến Q ;
- chiều cảm ứng từ từ cực N sang cực S ;

ta xác định được lực từ tác dụng lên đoạn dây PQ hướng thẳng đứng lên trên.

Theo định luật III Newton, đoạn dây tác dụng trở lại nam châm một lực hướng thẳng đứng xuống dưới. Lực này làm áp lực của nam châm lên cân tăng, nên cân chỉ giá trị **lớn hơn** giá trị ban đầu.

Vì vậy, phát biểu b) sai.

c) Lực từ do từ trường tác dụng lên đoạn dây PQ hướng thẳng đứng lên trên.

Đúng.

Áp dụng quy tắc bàn tay trái:

- đường sức từ hướng từ N sang S ;
- dòng điện chạy từ P đến Q ;

suy ra lực từ tác dụng lên đoạn dây PQ hướng thẳng đứng lên trên.

d) Lực từ do từ trường tác dụng lên đoạn dây PQ có độ lớn là $BI\ell$.

Đúng.

Độ lớn lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn mang dòng điện:

$$F = BI\ell \sin \alpha.$$

Đoạn dây PQ vuông góc với các đường sức từ nên:

$$\alpha = 90^\circ.$$

Do đó:

$$F = BI\ell \sin 90^\circ = BI\ell.$$

3. Ghi nhớ

- Bên ngoài nam châm, đường sức từ có chiều:

$$N \rightarrow S.$$

- Lực từ tác dụng lên dây dẫn mang dòng điện:

$$F = BI\ell \sin \alpha.$$

- Khi dây dẫn vuông góc với từ trường:

$$F = BI\ell.$$

- Nếu lực từ tác dụng lên dây hướng lên thì lực dây tác dụng lên nam châm hướng xuống, làm số chỉ cân tăng.

Câu 3: Sóng điện từ được ứng dụng nhiều trong thông tin liên lạc.

- a) Sóng điện từ là sóng dọc.
- b) Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, cường độ điện trường và cảm ứng từ luôn dao động cùng pha.
- c) Không thể tạo ra hiện tượng giao thoa đối với sóng điện từ.
- d) Giả sử tại một điểm có sóng điện từ truyền qua theo phương thẳng đứng hướng lên trên, nếu cảm ứng từ có hướng bắc – nam thì cường độ điện trường có hướng đông – tây.

Đáp án: a) Sai; b) Đúng; c) Sai; d) Đúng

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Đặc điểm của sóng điện từ; mối quan hệ giữa $\vec{E}$, $\vec{B}$ và phương truyền sóng.
Liên hệ SGK KNTT	Chương III. Từ trường → Bài 19. Điện từ trường. Mô hình sóng điện từ.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết các tính chất của sóng điện từ và vận dụng quy tắc bàn tay phải để xác định phương của các vectơ đặc trưng.

2. Hướng dẫn giải

a) Sóng điện từ là sóng dọc.

Sai.

Sóng điện từ là **sóng ngang**. Các vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và cảm ứng từ $\vec{B}$ đều vuông góc với phương truyền sóng.

b) Tại một điểm có sóng điện từ truyền qua, cường độ điện trường và cảm ứng từ luôn dao động cùng pha.

Đúng.

Trong sóng điện từ, $\vec{E}$ và $\vec{B}$:

- dao động **cùng pha**;
- luôn vuông góc với nhau;
- cùng vuông góc với phương truyền sóng.

c) Không thể tạo ra hiện tượng giao thoa đối với sóng điện từ.

Sai.

Sóng điện từ cũng là sóng nên có đầy đủ các tính chất của sóng như:

- phản xạ;
- khúc xạ;
- nhiễu xạ;
- giao thoa.

Do đó hoàn toàn có thể tạo ra hiện tượng giao thoa đối với sóng điện từ.

d) Giả sử tại một điểm có sóng điện từ truyền qua theo phương thẳng đứng hướng lên trên, nếu cảm ứng từ có hướng bắc – nam thì cường độ điện trường có hướng đông – tây.

Đúng.

Trong sóng điện từ:

$$\vec{E} \perp \vec{B}, \vec{E} \perp \text{phương truyền sóng}.$$

Đồng thời:

$$\vec{E} \times \vec{B}$$

cùng hướng với phương truyền sóng.

Nếu sóng truyền **thẳng đứng lên trên** và $\vec{B}$ theo hướng **bắc – nam** thì $\vec{E}$ phải có hướng **đông – tây**.

3. Ghi nhớ

Đặc điểm của sóng điện từ:

- Là **sóng ngang**.
- $\vec{E}$ và $\vec{B}$ **dao động cùng pha**.
- $\vec{E} \perp \vec{B}$.
- Cả $\vec{E}$ và $\vec{B}$ đều vuông góc với phương truyền sóng.
- Sóng điện từ có các tính chất của sóng: phản xạ, khúc xạ, nhiễu xạ và giao thoa.

Câu 4: Các quá trình biến đổi hạt nhân là cơ sở của nhiều ứng dụng.

- a) Phản ứng phân hạch là phản ứng tỏa năng lượng.
- b) Hạt nhân uranium $^{238}_{92}\text{U}$ phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân thorium ^{234}Th .
- c) Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng thu năng lượng.
- d) Phóng xạ là quá trình tự phát và ngẫu nhiên.

Đáp án: a) **Đúng**; b) **Đúng**; c) **Sai**; d) **Đúng**

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Phân hạch; nhiệt hạch; phóng xạ; phương trình phóng xạ α .
Liên hệ SGK KNTT	Chương IV. Vật lí hạt nhân → Bài 22. Phản ứng hạt nhân và năng lượng liên kết; Bài 23. Hiện tượng phóng xạ.
Mục tiêu đánh giá	Nhận biết bản chất của các phản ứng hạt nhân và hiện tượng phóng xạ.

2. Hướng dẫn giải

a) **Phản ứng phân hạch là phản ứng tỏa năng lượng.**

Đúng.

Phản ứng phân hạch là quá trình một hạt nhân nặng tách thành các hạt nhân nhẹ hơn và **giải phóng năng lượng**.

b) **Hạt nhân uranium $^{238}_{92}\text{U}$ phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân thorium ^{234}Th .**

Đúng.

Phương trình phóng xạ:



Ta có:

- Số khối: $238 = 234 + 4$.
- Điện tích: $92 = 90 + 2$.

Phương trình đúng.

c) **Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng thu năng lượng.**

Sai.

Phản ứng nhiệt hạch là quá trình kết hợp các hạt nhân nhẹ thành hạt nhân nặng hơn và **tỏa năng lượng rất lớn**.

d) Phóng xạ là quá trình tự phát và ngẫu nhiên.**Đúng.**

Hiện tượng phóng xạ xảy ra **tự phát** và **ngẫu nhiên**, không phụ thuộc vào các tác động bên ngoài như nhiệt độ, áp suất hay trạng thái hóa học.

3. Ghi nhớ

- **Phân hạch:** Hạt nhân nặng $\rightarrow$ các hạt nhân nhẹ + **tỏa năng lượng**.
- **Nhiệt hạch:** Các hạt nhân nhẹ $\rightarrow$ hạt nhân nặng hơn + **tỏa năng lượng**.
- **Phóng xạ:** Quá trình **tự phát** và **ngẫu nhiên**.

PHẦN III. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Dùng thông tin sau cho câu 1 và câu 2: Một khung dây dẫn phẳng, kín có diện tích $2,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$, gồm 26 vòng dây được đặt trong từ trường đều sao cho cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây. Trong 0,810 s, độ lớn cảm ứng từ của từ trường tăng đều từ 0,100 T đến 0,550 T.

Câu 1: Độ lớn suất điện động cảm ứng trong khung dây là $x \cdot 10^{-3} \text{ V}$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Đáp án: 3,25**1. Phân tích nhanh**

Kiến thức trọng tâm	Từ thông; suất điện động cảm ứng; định luật Faraday.
Liên hệ SGK KNTT	Chương III. Từ trường $\rightarrow$ Bài 16. Từ thông. Hiện tượng cảm ứng điện từ.
Mục tiêu đánh giá	Vận dụng định luật Faraday để tính suất điện động cảm ứng trong khung dây nhiều vòng.

2. Hướng dẫn giải

Vì $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung dây nên $\vec{B}$ cùng phương với pháp tuyến của khung:

$$\Phi = BS.$$

Độ lớn suất điện động cảm ứng trong khung dây N vòng là:

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

Thay số:

$$|e_c| = 26 \cdot 2,25 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{0,550 - 0,100}{0,810}.$$

$$|e_c| = 3,25 \cdot 10^{-3} \text{ V}.$$

Theo đề bài:

$$|e_c| = x \cdot 10^{-3} \text{ V},$$

suy ra:

$$x = 3,25.$$

3. Ghi nhớ

Với khung dây gồm N vòng, từ trường vuông góc với mặt phẳng khung và biến thiên đều:

$$|e_c| = NS \frac{|\Delta B|}{\Delta t}.$$

Cần lưu ý nhân thêm số vòng dây N .

Câu 2: Biết điện trở của khung dây là $0,260 \Omega$. Nhiệt lượng tỏa ra trên khung dây dẫn trong khoảng thời gian từ trường biến thiên là $x \cdot 10^{-5} \text{ J}$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Đáp án: 32,90

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Suất điện động cảm ứng; định luật Jun – Lenxơ; công suất điện.
Liên hệ SGK KNTT	Chương III. Từ trường → Bài 16. Từ thông. Hiện tượng cảm ứng điện từ.
Mục tiêu đánh giá	Vận dụng định luật Faraday và định luật Jun – Lenxơ để tính nhiệt lượng tỏa ra trên khung dây.

2. Hướng dẫn giải

Từ Câu 1, suất điện động cảm ứng trong khung dây là:

$$e = 3,25 \times 10^{-3} \text{ V.}$$

Dòng điện cảm ứng có cường độ:

$$I = \frac{e}{R} = \frac{3,25 \times 10^{-3}}{0,260} = 1,25 \times 10^{-2} \text{ A.}$$

Nhiệt lượng tỏa ra trên khung dây:

$$Q = I^2 R t.$$

Thay số:

$$Q = (1,25 \times 10^{-2})^2 \times 0,260 \times 0,810.$$

$$Q = 3,289 \times 10^{-4} \text{ J} = 32,89 \times 10^{-5} \text{ J.}$$

Làm tròn đến hàng phần trăm:

$x = 32,90.$

Cách giải nhanh

Do $I = \frac{e}{R}$, ta có:

$$Q = I^2 R t = \frac{e^2}{R} t.$$

Thay trực tiếp:

$$Q = \frac{(3,25 \times 10^{-3})^2}{0,260} \times 0,810 = 3,289 \times 10^{-4} \text{ J.}$$

3. Ghi nhớ

Khi suất điện động cảm ứng không đổi:

$$I = \frac{e}{R}.$$

Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở:

$$Q = I^2 R t = \frac{e^2}{R} t.$$

Dùng thông tin sau cho câu 3 và câu 4:

Trong các trạm không gian vũ trụ, cần thu hồi khí oxygen O_2 từ khí carbon dioxide CO_2 do các nhà du hành thở ra để tái sử dụng. Trong một phương pháp thu hồi, cứ $1,00 \text{ mol } CO_2$ tạo ra $1,00 \text{ mol } O_2$ và $1,00 \text{ mol}$ methane CH_4 . Sau một thời gian, lượng khí CO_2 thu được là $0,460 \text{ kg}$.

Khí CH_4 và O_2 tạo thành từ lượng CO_2 nói trên được chứa trong hai bình khác nhau ban đầu đều chưa chứa khí. Khối lượng mol của CO_2 và O_2 lần lượt là 44,0 g/mol và 32,0 g/mol. Coi các khí là khí lí tưởng.

Câu 3: Bình chứa khí CH_4 có thể tích 135 lít và được duy trì ở nhiệt độ $-43^\circ C$. Áp suất của khí CH_4 trong bình là $x \cdot 10^5$ Pa. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

Đáp án: 1,48

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Số mol; phương trình Clapeyron của khí lí tưởng.
Liên hệ SGK KNTT	Chương II. Khí lí tưởng → Bài 11. Phương trình trạng thái của khí lí tưởng.
Mục tiêu đánh giá	Xác định số mol khí từ dữ kiện phản ứng và vận dụng phương trình khí lí tưởng để tính áp suất.

2. Hướng dẫn giải

Đổi khối lượng CO_2 :

$$m_{CO_2} = 0,460 \text{ kg} = 460 \text{ g.}$$

Số mol CO_2 là:

$$n_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{M_{CO_2}} = \frac{460}{44,0} \text{ mol.}$$

Theo đề bài, cứ 1,00mol CO_2 tạo ra 1,00mol CH_4 , nên:

$$n_{CH_4} = n_{CO_2} = \frac{460}{44,0} \text{ mol.}$$

Đổi đơn vị:

$$T = -43 + 273 = 230 \text{ K,}$$

$$V = 135 \text{ lít} = 0,135 \text{ m}^3.$$

Áp dụng phương trình Clapeyron:

$$pV = nRT.$$

Suy ra:

$$p = \frac{nRT}{V}.$$

Thay số và không làm tròn các phép tính trung gian:

$$p = \frac{\frac{460}{44,0} \cdot 8,31 \cdot 230}{0,135} \approx 1,48013 \cdot 10^5 \text{ Pa.}$$

Theo đề bài:

$$p = x \cdot 10^5 \text{ Pa,}$$

nên:

$$x = 1,48.$$

3. Ghi nhớ

Phương trình Clapeyron của khí lí tưởng:

$$pV = nRT.$$

Khi tính toán cần đổi:

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

$$1 \text{ lít} = 10^{-3} \text{ m}^3.$$

Câu 4: Khi một lượng khí O_2 được rút ra để sử dụng thì áp suất khí trong bình chứa khí O_2 bằng 54% áp suất khí khi chưa rút, nhiệt độ của bình khí không đổi. Khối lượng O_2 đã được rút ra khỏi bình là bao nhiêu kilôgam (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Đáp án: 0,15 kg

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Phương trình trạng thái của khí lí tưởng; mối liên hệ giữa áp suất và lượng khí khi thể tích, nhiệt độ không đổi.
Liên hệ SGK KNTT	Chương II. Khí lí tưởng → Bài 11. Phương trình trạng thái của khí lí tưởng.
Mục tiêu đánh giá	Vận dụng phương trình khí lí tưởng để xác định khối lượng khí được rút khỏi bình.

2. Hướng dẫn giải

Theo dữ kiện chung, cứ 1,00mol CO_2 tạo ra 1,00mol O_2 .

Số mol CO_2 thu được là:

$$n_{CO_2} = \frac{460}{44,0} \text{ mol}.$$

Do đó:

$$n_{O_2} = n_{CO_2} = \frac{460}{44,0} \text{ mol}.$$

Khối lượng O_2 có trong bình lúc đầu:

$$m_0 = n_{O_2} M_{O_2} = \frac{460}{44,0} \cdot 32,0 = \frac{3680}{11} \text{ g}.$$

$$m_0 \approx 0,3345 \text{ kg}.$$

Với bình có thể tích không đổi và nhiệt độ không đổi, từ phương trình

$$pV = nRT$$

suy ra:

$$p \sim n \sim m.$$

Áp suất sau khi rút khí bằng 54% áp suất ban đầu nên khối lượng khí còn lại cũng bằng 54% khối lượng ban đầu.

Khối lượng khí đã rút ra là:

$$m_{\text{rút}} = (1 - 0,54)m_0 = 0,46 \cdot \frac{3680}{11} \cdot 10^{-3}.$$

$$m_{\text{rút}} \approx 0,1539 \text{ kg}.$$

Làm tròn đến chữ số hàng phần trăm:

$$m_{\text{rút}} = 0,15 \text{ kg}.$$

3. Ghi nhớ

Trong bình kín có thể tích không đổi, nếu nhiệt độ không đổi:

$$p \sim n \sim m.$$

Do đó:

$$\frac{p_2}{p_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{m_2}{m_1}.$$

Dùng thông tin sau cho câu 5 và câu 6: Trước đây, để thuận tiện cho việc xem giờ, các nhà sản xuất đồng hồ đã sơn mặt số và kim của đồng hồ bằng một lớp dạ quang chứa đồng vị phóng xạ radium ^{226}Ra có chu kì bán rã là 1600 năm. Ban đầu, lớp dạ quang này chứa $8,5 \mu\text{g}$ ^{226}Ra . Lấy số ngày trong một năm là 365. Khối lượng mol của ^{226}Ra là 226 g/mol .

Câu 5: Độ phóng xạ ban đầu của lượng ^{226}Ra được sơn trên đồng hồ là bao nhiêu megabecoren (MBq, làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

Đáp án: 0,31 MBq

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Độ phóng xạ; chu kì bán rã; số hạt nhân phóng xạ.
Liên hệ SGK KNTT	Chương IV. Vật lí hạt nhân → Bài 23. Hiện tượng phóng xạ.
Mục tiêu đánh giá	Vận dụng công thức độ phóng xạ để xác định độ phóng xạ ban đầu của một mẫu chất.

2. Hướng dẫn giải

Độ phóng xạ ban đầu của mẫu chất:

$$H_0 = \lambda N_0.$$

Trong đó:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T}, N_0 = \frac{m}{M} N_A.$$

Đổi đơn vị:

$$m = 8,5 \mu\text{g} = 8,5 \times 10^{-6} \text{ g},$$

$$T = 1600 \times 365 \times 24 \times 3600 \text{ s}.$$

Số hạt nhân radium ban đầu:

$$N_0 = \frac{8,5 \times 10^{-6}}{226} \times 6,02 \times 10^{23}.$$

Do đó:

$$H_0 = \frac{0,693}{1600 \times 365 \times 24 \times 3600} \cdot \frac{8,5 \times 10^{-6}}{226} \cdot 6,02 \times 10^{23}.$$

$$H_0 \approx 3,1097 \times 10^5 \text{ Bq}.$$

Vì

$$1 \text{ MBq} = 10^6 \text{ Bq},$$

nên:

$$H_0 \approx 0,31097 \text{ MBq}.$$

Làm tròn đến chữ số hàng phần trăm:

$$H_0 = 0,31 \text{ MBq}.$$

3. Ghi nhớ

Độ phóng xạ của một mẫu chất:

$$H = \lambda N$$

với

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T}, N = \frac{m}{M} N_A.$$

Suy ra:

$$H = \frac{\ln 2}{T} \cdot \frac{m}{M} N_A.$$

Câu 6: Sau bao nhiêu năm thì độ phóng xạ của lượng ^{226}Ra còn lại bằng 3,125% so với độ phóng xạ ban đầu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

Đáp án: 8000 năm

1. Phân tích nhanh

Kiến thức trọng tâm	Định luật phóng xạ; độ phóng xạ; chu kì bán rã.
Liên hệ SGK KNTT	Chương IV. Vật lí hạt nhân → Bài 23. Hiện tượng phóng xạ.
Mục tiêu đánh giá	Vận dụng định luật phóng xạ để xác định thời gian từ tỉ số độ phóng xạ.

2. Hướng dẫn giải

Độ phóng xạ của chất phóng xạ biến thiên theo thời gian:

$$H = H_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}}.$$

Theo đề bài:

$$\frac{H}{H_0} = 3,125\% = 0,03125 = \frac{1}{32} = \left(\frac{1}{2} \right)^5.$$

Suy ra:

$$\frac{t}{T} = 5.$$

Với chu kì bán rã của $^{226}_{88}\text{Ra}$:

$$T = 1600 \text{ năm},$$

nên:

$$t = 5T = 5 \times 1600 = 8000 \text{ năm}.$$

Vậy:

$t = 8000 \text{ năm}.$

3. Ghi nhớ

Độ phóng xạ biến thiên theo quy luật:

$$H = H_0 \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{t}{T}}.$$

Sau n chu kì bán rã:

$$H = \frac{H_0}{2^n}.$$

-----Hết-----