

Họ và tên học sinh: Lớp: SBD: Phòng:

I. TRẮC NGHIỆM (8,00đ)

Câu 1: Đặc tính của chất rắn vô định hình là

- A. đẳng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.
- B. đẳng hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.
- C. dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ xác định.
- D. dị hướng và nóng chảy ở nhiệt độ không xác định.

Câu 2: Hai thanh kim loại, Một bằng sắt và một bằng kẽm ở 0°C có chiều dài bằng nhau, còn ở 100°C thì chiều dài chênh lệch nhau 1,8mm. Cho biết hệ số nở dài của sắt là $\alpha = 1,14 \cdot 10^{-5} \text{K}^{-1}$ và của kẽm là

$\alpha = 3,4 \cdot 10^{-5} \text{K}^{-1}$. Chiều dài của hai thanh ở 0°C là:

- A. $l_0 = 0,796\text{m}$.
- B. $l_0 = 0,769\text{mm}$.
- C. $l_0 = 0,796\text{mm}$.
- D. $l_0 = 0,769\text{m}$.

Câu 3: Dưới áp suất 10000N/m^2 một lượng khí có thể tích 10 lít. Nếu biết nhiệt độ khí không đổi và áp suất là 40000N/m^2 thì thể tích của lượng khí đó là

- A. 20 lít
- B. 5 lít
- C. 2,5 lít
- D. 40 lít

Câu 4: Chất khí ở 0°C có áp suất 4atm. Biết thể tích của khí không đổi. Áp suất của lượng khí đó ở 273°C có giá trị là

- A. 8atm
- B. 10 atm
- C. 2atm
- D. 4atm

Câu 5: Người ta thực hiện công 100J lên một khối khí và truyền cho khối khí một nhiệt lượng 40J. Độ biến thiên nội năng của khí là:

- A. 140J và nội năng giảm.
- B. 60J và nội năng giảm.
- C. 60J và nội năng tăng.
- D. 140J và nội năng tăng.

Câu 6: Đường đẳng tích trong hệ trục tọa độ OPV là:

- A. Một đường thẳng nếu kéo dài thì đi qua gốc tọa độ
- B. Một đường Hypebol.
- C. Một đường thẳng song song với trục OP.
- D. Một đường thẳng song song với trục OV.

Câu 7: Bơm không khí có áp suất 1atm vào một quả bóng có dung tích không đổi 2,5 lít. Mỗi lần bơm, ta đưa được 125 cm^3 không khí vào trong quả bóng đó. Biết rằng trước khi bơm, bóng chứa không khí ở áp suất 1atm và trong khi bơm nhiệt độ không khí không thay đổi. Sau khi bơm 15 lần, áp suất bên trong quả bóng là

- A. 0,57 atm
- B. 1,33 atm
- C. 0,75 atm
- D. 1,75 atm

Câu 8: Độ nở dài Δl của vật rắn (hình trụ đồng chất) được xác định theo công thức

- A. $\Delta l = l - l_0 = \alpha l_0 \Delta t$.
- B. $\Delta l = l - l_0 = \alpha l_0 \Delta t$.
- C. $\Delta l = l - l_0 = \alpha l_0$.
- D. $\Delta l = l - l_0 = l_0 \Delta t$.

Câu 9: Trong các hệ thức sau hệ thức nào **không** phù hợp với phương trình trạng thái khí lí tưởng

- A. $pV \sim T$
- B. $\frac{pV}{T} = \text{hằng số}$
- C. $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$
- D. $\frac{p_1 V_2}{T_1} = \frac{p_2 V_1}{T_2}$

Câu 10: Người ta cung cấp cho khí trong một xilanh nằm ngang nhiệt lượng 5J. Khí nở ra đẩy pit-tông đi một đoạn 5cm với một lực có độ lớn là 20N. Độ biến thiên nội năng của khí là

- A. 6J.
- B. 4J.
- C. 25J.
- D. 1J.

Câu 11: Một cốc nhôm có khối lượng 100g chứa 300 g nước ở nhiệt độ 20°C . Người ta thả vào cốc nước một chiếc thìa bằng đồng có khối lượng 75 g vừa được vớt ra từ một nồi nước sôi ở 100°C . Bỏ qua các hao phí nhiệt ra ngoài. Nhiệt dung riêng của nhôm là $880 \text{ J/kg} \cdot \text{độ}$, của đồng là $380 \text{ J/kg} \cdot \text{độ}$ và của nước là $4,19 \cdot 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{độ}$. Nhiệt độ của nước trong cốc khi có sự cân bằng nhiệt là

- A. $21,7^{\circ}\text{C}$
- B. $20,5^{\circ}\text{C}$
- C. $23,6^{\circ}\text{C}$
- D. $25,4^{\circ}\text{C}$

Câu 12: Trong quá trình chất khí nhận nhiệt và sinh công thì A, Q trong hệ thức $\Delta U = Q + A$ phải có giá trị nào

- A. $Q < 0$ và $A < 0$
- B. $Q > 0$ và $A < 0$
- C. $Q > 0$ và $A > 0$
- D. $Q < 0$ và $A > 0$

Câu 13: Đặc điểm và tính chất nào dưới đây **không** liên quan đến chất rắn kết tinh?

- A. Có dạng hình học xác định.
C. Có cấu trúc tinh thể.

- B. Có nhiệt độ nóng chảy không xác định.
D. Có nhiệt độ nóng chảy xác định.

Câu 14: Khi đổ nước sôi vào trong cốc thủy tinh thì cốc thủy tinh hay bị nứt vỡ, còn cốc thạch anh không bị nứt vỡ là vì

- A. Cốc thạch anh có thành dày hơn.
B. Thạch anh cứng hơn thủy tinh.
C. Thạch anh có hệ số nở khối nhỏ hơn nhiều thủy tinh.
D. Cốc thạch anh có đáy dày hơn.

Câu 15: Nhiệt độ của chất khí giảm là do các phân tử khí:

- A. va chạm vào nhau.
B. nhận thêm động năng.
C. ngừng chuyển động.
D. chuyển động chậm đi.

Câu 16: Nhận xét nào sau đây về phân tử khí lí tưởng là *không đúng*:

- A. Có khối lượng không đáng kể.
B. Có thể tích riêng không đáng kể.
C. Có lực tương tác không đáng kể.
D. Có khối lượng đáng kể.

Câu 17: Trong hệ trục tọa độ OpV đường biểu diễn nào sau đây là đường đẳng nhiệt?

- A. Đường thẳng nếu kéo dài không đi qua gốc tọa độ.
B. Đường thẳng cắt trục áp suất tại điểm $p = p_0$.
C. Đường hypebol.
D. Đường thẳng nếu kéo dài đi qua gốc tọa độ.

Câu 18: Nội năng của vật là

- A. nhiệt lượng vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt.
B. tổng nhiệt lượng và cơ năng mà vật nhận được trong quá trình truyền nhiệt và thực hiện công.
C. tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
D. tổng động năng và thế năng của vật.

Câu 19: Trong các hệ thức sau hệ thức nào phù hợp với định luật B-M

- A. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_2}{V_1}$
B. $\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$
C. $p \sim V$
D. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_1}{V_2}$

Câu 20: Thả một miếng kim loại nóng đỏ vào một cốc đựng nước lạnh thì

- A. nội năng của miếng kim loại giảm, của cốc nước tăng.
B. nội năng của miếng kim loại và của cốc nước đều tăng.
C. nội năng của miếng kim loại tăng, của cốc nước giảm.
D. nội năng của miếng kim loại và của cốc nước đều giảm.

Câu 21: Chất khí lí tưởng là chất khí trong đó các phân tử

- A. được coi là chất điểm và hút nhau khi ở xa nhau.
B. được coi là chất điểm và không tương tác với nhau.
C. được coi là chất điểm và chỉ tương tác khi va chạm.
D. được coi là chất điểm và đẩy nhau khi ở gần nhau.

Câu 22: Nội năng của một vật phụ thuộc vào

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

Câu 23: Trong hệ tọa độ (p, V) đường biểu diễn nào sau đây là đường đẳng áp

- A. Đường hyperbol.
B. Đường thẳng nếu kéo dài qua gốc tọa độ
C. Đường thẳng song song với trục Op .
D. Đường thẳng song song với trục OV .

Câu 24: Trong xi lanh của một động cơ đốt trong có $2dm^3$ hỗn hợp khí dưới áp suất 1at và nhiệt độ $27^\circ C$. Pittông nén xuống làm cho thể tích hỗn hợp giảm bớt $1,8dm^3$ và áp suất tăng lên thêm 14at. Tính nhiệt độ của hỗn hợp khí nén

- A. 1350K
B. 177K
C. 150K
D. 450K

II. PHẦN TỰ LUẬN (2,00đ).

Bài toán: Một lượng khí lí tưởng đựng trong xilanh có áp suất $6 \cdot 10^5$ Pa, thể tích 12lít, nhiệt độ $227^\circ C$.

- a. Khối khí bị nén đẳng nhiệt đến thể tích còn 8lít thì áp suất cuối quá trình này là bao nhiêu. (0,5đ)
b. Ngay sau quá trình trên, người ta đun nóng đẳng tích lượng khí thì áp suất tăng đến $18 \cdot 10^5$ Pa. Tính nhiệt độ của cuối quá trình này? (0,5đ)
c. Biểu diễn các quá trình biến đổi trong hệ tọa độ $(p-T)$. (0,5đ)
d. Tính độ biến thiên nội năng của khí trong quá trình đẳng tích biết khối lượng của khí là 10g và nhiệt dung riêng của khối khí là $900J/kg.K$. (0,5đ).

-----HẾT-----

Câu 1. (4 điểm)

- Phát biểu, viết và giải thích biểu thức của định luật Bôi-lơ – Ma-ri-ốt.
- Phát biểu nguyên lí I nhiệt động lực học. Giải thích quá trình trao đổi năng lượng của vật theo hệ thức $\Delta U = Q$ khi $Q > 0$.

Câu 2. (3 điểm)

Một bình có dung tích 30 lit chứa khí Oxy ở nhiệt độ 28°C và áp suất 4 atm.

- Giữ thể tích không đổi, khi áp suất tăng lên thành 5 atm thì nhiệt độ trong bình bằng bao nhiêu.
- Tính thể tích của lượng khí ở điều kiện tiêu chuẩn.

Câu 3. (3 điểm)

Một quả đạn khối lượng 10 kg đang bay thẳng đứng xuống dưới với vận tốc 85 m/s đến điểm M thì nổ thành hai mảnh. Mảnh thứ nhất có khối lượng 6 kg bay với vận tốc 64 m/s. Bỏ qua mọi sức cản. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Ngay sau khi nổ, nếu mảnh thứ nhất bay theo phương ngang. Tính độ lớn vận tốc của mảnh thứ hai khi đó.
- Ngay sau khi nổ, nếu mảnh thứ nhất bay theo chếch lên, hợp với phương ngang góc 30° .
 - Tính độ lớn vận tốc của mảnh thứ hai khi đó.
 - Tính độ cao nhất mà mảnh thứ nhất có thể lên đến so với điểm M.

Bài 1: Có 10g khí O_2 ở áp suất $P = 3\text{atm}$, nhiệt độ $t = 10^\circ\text{C}$ sau đó nung nóng đẳng áp thì nó chiếm thể tích $V = 10$ lít.

- Tìm thể tích trước khi nung.
- Tìm nhiệt độ sau khi nung.
- Biểu diễn quá trình biến đổi này trên giản đồ p - V và giản đồ V - T .
- Tính công của khí thực hiện trong quá trình này.
- Nêu nguyên lý I của Nhiệt động lực học.

Bài 2: Lý thuyết về tĩnh điện.

- Thế nào là điện trường? Cường độ điện trường?
- Hiệu điện thế giữa hai điểm trong một điện trường là gì?
- Áp dụng. Tính độ lớn q của một điện tích. Biết công của lực điện trường làm dịch chuyển q giữa hai điểm có hiệu điện thế $U = 2000\text{V}$ là 1J.

Bài 3: Cho hai điện tích $q_1 = 36 \cdot 10^{-6}\text{C}$ và $q_2 = 4 \cdot 10^{-6}\text{C}$ đặt ở A, B trong không khí, $AB = 100\text{cm}$.

- Tính lực tương tác giữa hai điện tích.
- Khi đặt hai quả cầu trong điện môi có $\epsilon = 4$ thì lực tương tác giữa hai điện tích thay đổi như thế nào?
- Xác định vector cường độ điện trường tại điểm M nằm trên đường trung trực của AB cách AB một đoạn 50cm
- Tìm vị trí điểm C tại đó cường độ điện trường bằng không.
- Một quả cầu nhỏ thứ ba phải có điện tích q_3 bằng bao nhiêu, đặt ở đâu để cả ba quả cầu cân bằng.

Bài 4: Một điện tích điểm có khối lượng $m = 10\text{g}$ và điện tích $q = 10^{-5}\text{C}$ bay với vận tốc $v = 5\text{m/s}$ vào vùng điện trường đều theo phương song song với đường sức của điện trường và ngược chiều điện trường. Cường độ điện trường đều là $E = 1000\text{V/m}$. Tìm quãng đường điện tích đi được cho đến khi dừng lại (giải theo 2 cách).

Bài 5: Một hệ con lắc đơn gồm vật nhỏ khối lượng m treo vào điểm treo cố định nhờ sợi dây mảnh, cách điện có chiều dài l và được đặt ở nơi có gia tốc trọng trường là g . Ban đầu, hệ cân bằng ở vị trí dây treo thẳng đứng. Sau đó người ta tích điện cho vật nhỏ với điện tích $Q > 0$ và thiết lập một điện trường đều E có phương nằm ngang thì con lắc lệch đi một góc α đến vị trí cân bằng mới.

- Tìm biểu thức độ lớn của E theo các đại lượng đã cho.
- Khi con lắc đang nằm yên ở vị trí cân bằng mới thì người ta đột ngột đổi chiều điện trường. Tìm vận tốc của con lắc khi đi qua vị trí cân bằng lúc đầu.

I. Phần trắc nghiệm: (4 điểm) Học sinh ghi đáp án trả lời vào giấy kiểm tra.
Câu 1. Một gàu nước có khối lượng 10kg được kéo đều lên cao 5m trong thời gian 1 phút 40 giây. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Công suất trung bình của lực kéo là:
A. 4W
B. 5W
C. 6W
D. 7W

Câu 2. Đơn vị của động lượng là:
A. kg.m/s^2
B. kg.m.s
C. $\text{kg.m}^2/\text{s}^2$
D. kg.m/s

Câu 3. Một lò xo khi bị dãn 4cm thì có thể nâng đàn hồi bằng 0,2J. Độ cứng của lò xo là:
A. 250N/m
B. 125N/m
C. 500N/m
D. 200N/m

Câu 4. Lúc thoát khỏi nòng súng, đạn có vận tốc 800m/s. Biết khối lượng của súng khi chưa có đạn là 4kg, khối lượng của đạn là 50g và ban đầu hệ súng - đạn đứng yên. Độ lớn vận tốc giật lùi của súng là:
A. 6m/s
B. 7m/s
C. 10m/s
D. 12m/s

Câu 5. Một vật có khối lượng 0,4kg trượt từ đỉnh dốc A cao 2m so với chân dốc với vận tốc ban đầu bằng không. Khi xuống đến chân dốc B, vật có vận tốc 6m/s. Chọn gốc thế năng tại chân dốc. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Cơ năng của vật tại B bằng bao nhiêu và có được bảo toàn không?
A. 7,2J; không bảo toàn
B. 7,2J; bảo toàn
C. 2,7J; không bảo toàn
D. 2,7J; bảo toàn

Câu 6. Lực tác dụng có phương vuông góc với phương chuyển động của vật sẽ làm cho động năng của vật:
A. tăng
B. giảm
C. không đổi
D. cả 3 đáp án không đúng.

Câu 7. Một vật có khối lượng 5kg trượt từ đỉnh dốc xuống chân dốc. Biết dốc có chiều dài 20m và nghiêng 30° so với phương ngang. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Công của trọng lực khi vật di chuyển hết dốc là:
A. 866J
B. 1000J
C. 0J
D. 500J

Câu 8. Trạng thái của một lượng khí được xác định bởi các thông số trạng thái:
A. Áp suất, thể tích, khối lượng
B. Áp suất, nhiệt độ tuyệt đối, thể tích
C. Áp suất, nhiệt độ tuyệt đối, khối lượng
D. Thể tích, khối lượng, áp suất

Câu 9. Ở nhiệt độ 273°C thể tích của một lượng khí là 12 lít. Khi áp suất khí không đổi thì thể tích lượng khí đó ở nhiệt độ 546°C là:
A. 8 lít
B. 24 lít
C. 18 lít
D. 6 lít

Câu 10. Trong hệ tọa độ (p,T), đường đẳng tích là:
A. Đường hypebol
B. Đường thẳng nếu kéo dài thì đi qua gốc tọa độ
C. Đường parabol
D. Đường thẳng nếu kéo dài thì không đi qua gốc tọa độ

II. Phần tự luận (6 điểm)

Câu 1. (3 điểm) Một vật khối lượng 2kg được ném thẳng đứng lên cao từ điểm A có độ cao $h = 4\text{m}$ so với mặt đất với vận tốc 10m/s. Chọn gốc thế năng tại mặt đất. Bỏ qua sức cản không khí. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

1. Hãy tính:
- a) Cơ năng của vật tại ngay sau khi ném.
 - b) Tốc độ của vật tại thời điểm vật chạm đất.
 - c) Vị trí của vật khi vật có động năng gấp ba lần thế năng.
 - d) Động năng của vật khi vật ở độ cao bằng nửa độ cao cực đại.

2. (Dành riêng cho bạn nâng cao) Sau khi chạm mặt đất, vật bị lún xuống dưới mặt đất một đoạn 10cm rồi dừng lại. Tính độ lớn lực cản trung bình của đất tác dụng lên vật.

Câu 2. (3 điểm) Một khối khí lí tưởng ở trạng thái 1 có thể tích 100cm^3 , nhiệt độ 177°C và áp suất 1atm. Từ trạng thái 1, khối khí được biến đổi đẳng tích sang trạng thái 2 có áp suất tăng gấp đôi. Từ trạng thái 2, khối khí được biến đổi đẳng nhiệt đến trạng thái 3 có thể tích 50cm^3 .

- a) Tìm các thông số trạng thái chưa biết của khối khí.
- b) Vẽ đồ thị biểu diễn quá trình biến đổi trạng thái của khối khí trong hệ tọa độ (p-V).