

PHẦN I: TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Chương I: Vật lý nhiệt

**CHỦ ĐỀ
1**

CẤU TRÚC CỦA CHẤT.

I MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ VỀ CẤU TẠO CHẤT

❶ Cấu tạo chất:

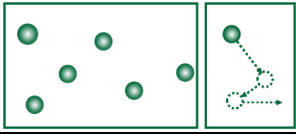
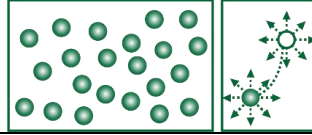
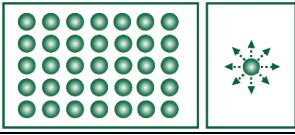
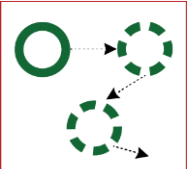


- ❌ Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt được gọi là phân tử, giữa các phân tử có khoảng cách.
- ❌ Các phân tử chuyển động không ngừng.
- ❌ Các phân tử chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao. Chuyển động hỗn loạn của các phân tử quanh vị trí cân bằng gọi là chuyển động nhiệt. Hướng của vận tốc các phân tử phân bố đều (theo mọi hướng như nhau) trong không gian.

❷ Lực tương tác (liên kết) phân tử:

- ❌ Giữa các phân tử cấu tạo nên vật có **lực hút và lực đẩy**.
- ❌ Khi khoảng cách giữa các phân tử **nhỏ** thì **lực đẩy mạnh hơn lực hút**, khi khoảng cách giữa các phân tử **lớn** thì **lực hút mạnh hơn lực đẩy**.
- ❌ Khoảng cách giữa các phân tử lớn thì lực liên kết yếu.
- ❌ Khi khoảng cách giữa các phân tử rất lớn so với kích thước phân tử thì lực liên kết giữa chúng là không đáng kể.
- ❌ Các phân tử sắp xếp trật tự thì lực liên kết mạnh.

II CẤU TRÚC CỦA CHẤT RẮN, CHẤT LỎNG, CHẤT KHÍ

| | CHẤT KHÍ | CHẤT LỎNG | CHẤT RẮN |
|-------------------------------------|--|--|---|
| HÌNH ẢNH |  |  |  |
| KHOẢNG CÁCH GIỮA CÁC PHÂN TỬ | Rất lớn | Nhỏ | Rất nhỏ |
| TRẬT TỰ SẮP XẾP PHÂN TỬ | Rất kém | Kém | Rất cao |
| LỰC LIÊN KẾT PHÂN TỬ | Rất yếu | Yếu | Rất mạnh |
| CHUYỂN ĐỘNG PHÂN TỬ | Thẳng về mọi phía  | Dao động quanh các vị trí cân bằng không cố định | Dao động quanh các vị trí cân bằng cố định |

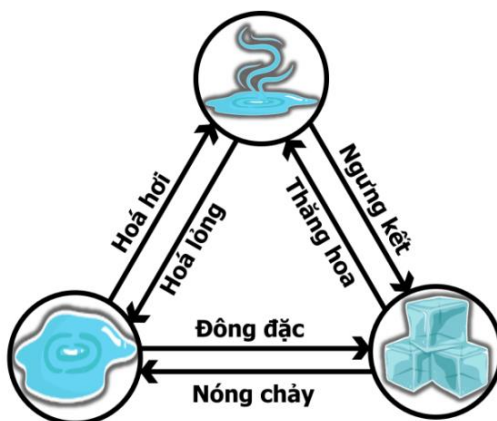
| | | | |
|------------------|---------------------|--------------------------|----------|
| | | | |
| HÌNH DẠNG | Phụ thuộc bình chứa | Phụ thuộc phân bình chứa | Xác định |
| THỂ TÍCH | Phụ thuộc bình chứa | Xác định | Xác định |

CHỦ ĐỀ
2

SỰ CHUYỂN THỂ.

I SỰ CHUYỂN THỂ CỦA CÁC CHẤT

Định nghĩa: Sự chuyển thể là quá trình chuyển từ thể này sang thể khác của chất khi nhiệt độ và áp suất thay đổi.



Hai dạng chuyển thể thường gặp trong đời sống đó là sự nóng chảy và sự đông đặc.

II SỰ NÓNG CHẢY

Định nghĩa: quá trình chuyển từ thể rắn sang thể lỏng gọi là sự nóng chảy.

| | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| | | |
| Nước đá tan ra thành nước lỏng | Thép được đun nóng chảy | Sô cô la tan chảy |

Thép trong điều kiện thường ở thể rắn, khi đưa vào lò luyện kim sẽ chuyển sang thể lỏng (sự nóng chảy), sau đó nguội dần sẽ chuyển lại thể rắn (sự đông đặc).

Ứng dụng: nung chảy kim loại để đúc các chi tiết máy, đúc tượng, luyện gang thép,...

1 Sự nóng chảy của chất rắn kết tinh:

Chất rắn kết tinh là chất rắn có cấu trúc mạng tinh thể tuần hoàn trong không gian, có dạng hình học và nhiệt độ nóng chảy xác định.

Ví dụ về chất rắn kết tinh: thạch anh, muối ăn, kim cương, kim loại,...

| | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| | | | | | |
| Cấu trúc và hình dạng tinh thể kim cương | | Cấu trúc và hình dạng tinh thể muối ăn | | Cấu trúc và hình dạng tinh thể kim loại | |

Khi nung nóng liên tục chất rắn kết tinh thì nhiệt độ chất rắn tăng dần.

☞ Khi nhiệt độ đạt một giá trị xác định gọi là nhiệt độ nóng chảy thì vật bắt đầu chuyển sang thể lỏng và nhiệt độ không thay đổi trong suốt quá trình.

☞ Khi đã chuyển hoàn toàn thành thể lỏng, tiếp tục cung cấp nhiệt lượng thì nhiệt độ của chất lỏng tiếp tục tăng lên.

2 Sự nóng chảy của chất rắn vô định hình:

☞ Chất rắn vô định hình là chất rắn không có cấu trúc mạng tinh thể, không có dạng hình học và nhiệt độ nóng chảy xác định.

☞ Ví dụ về chất rắn kết tinh: thủy tinh, nhựa đường, cao su, các chất dẻo, sô cô la,...

| | | |
|---|--|---|
|  |  |  |
| Thủy tinh | Nhựa đường | Chất dẻo |

☞ Khi nung nóng chất rắn vô định hình, chất rắn mềm đi sau đó chuyển dần sang thể lỏng khi đó nhiệt độ tăng liên tục.

III SỰ HOÁ HƠI

☞ Sự bay hơi xảy ra dưới hai hình thức là bay hơi và sôi.

| | SỰ BAY HƠI | SỰ SÔI |
|-------------------|--|--|
| ĐỊNH NGHĨA | Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí xảy ra trên bề mặt chất lỏng.  | Quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí xảy ra ở cả bên trong và trên bề mặt chất lỏng.  |
| ĐẶC ĐIỂM | Tốc độ bay hơi của chất lỏng càng nhanh nếu diện tích mặt thoáng càng lớn, tốc độ càng lớn, nhiệt độ càng cao và độ ẩm không khí càng thấp. | Nhiệt độ sôi của chất lỏng phụ thuộc vào áp suất khí trên mặt thoáng và bản chất chất lỏng. Trong suốt thời gian sôi, nhiệt độ của chất lỏng không thay đổi. |
| ỨNG DỤNG | Nước từ biển, sông hồ không ngừng bay hơi tạo thành mây, sương mù, mưa, làm điều hoà khí hậu. Sự bay hơi của nước biển được ứng dụng để khai thác muối.  |  |

CHỦ ĐỀ 3 NỘI NĂNG CỦA VẬT. NHIỆT LƯỢNG. NHIỆT DUNG RIÊNG.

I NỘI NĂNG

☞ Do các phân tử chuyển động nhiệt không ngừng nên chúng có động năng và được gọi là động năng phân tử.

✗ Nhiệt độ thay đổi → Vận tốc chuyển động hỗn độn của các phân tử thay đổi → Động năng của các phân tử thay đổi.

✗ Động năng phân tử phụ thuộc vào tốc độ chuyển động phân tử.

✗ Giữa các phân tử có lực tương tác nên chúng có thế năng và được gọi là thế năng tương tác phân tử.

✗ Thế tích thay đổi → Khoảng cách giữa các phân tử thay đổi → Thế năng tương tác thay đổi.

✗ Thế năng tương tác phụ thuộc vào khoảng cách giữa các phân tử.

✗ Trong nhiệt động lực học, người ta gọi tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật là nội năng của vật. Ký hiệu là U (J).

✗ Nội năng của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích của vật $U = f(T, V)$

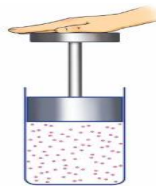
✗ Khi năng lượng của các phân tử cấu tạo nên vật tăng thì nội năng của vật tăng lên và ngược lại.

II CÁC CÁCH LÀM THAY ĐỔI NỘI NĂNG

1 Thực hiện công:

✗ Ví dụ 1: Dùng tay ấn mạnh và nhanh pit-tông của một xi lanh chứa khí.

✗ Ấn pit-tông xuống để giảm thể tích → giảm khoảng cách giữa các phân tử → nội năng tăng → **thực hiện công, dẫn đến nội năng thay đổi.**



✗ Ví dụ 2: Dùng tay chà sát một miếng kim loại lên sàn nhà, miếng kim loại nóng dần lên, nội năng của miếng kim loại tăng

✗ Khi chà sát → nhiệt độ của các phân tử tăng dần lên → nội năng tăng → **thực hiện công, dẫn đến nội năng thay đổi.**



✗ Hai cách trên là hai cách làm **thay đổi nội năng của vật** bằng cách **thực hiện công**, vật nhận công thì **nội năng của vật tăng lên**, vật thực hiện công cho vật khác thì nội năng của vật giảm.

✗ Trong quá trình thực hiện công có sự **chuyển hóa từ một dạng năng lượng khác** (ví dụ trên là cơ năng) sang nội năng.

2 Truyền nhiệt:

✗ Ví dụ: Bỏ con ốc kim loại vào nước sôi hoặc làm nóng khối khí bên trong bình kín bằng cách đốt nóng bằng ngọn lửa đèn cồn → nội năng của con ốc và khối khí tăng → **truyền nhiệt, dẫn đến nội năng thay đổi.**



✗ Quá trình làm **thay đổi nội năng không có sự thực hiện công** gọi là **quá trình truyền nhiệt.**

✗ Trong quá trình truyền nhiệt **KHÔNG CÓ** sự chuyển hoá năng lượng từ dạng này sang dạng khác, chỉ có sự **TRUYỀN NỘI NĂNG** từ vật này sang vật khác.

III NHIỆT LƯỢNG – NHIỆT DUNG RIÊNG

1 Nhiệt dung riêng:

✗ Độ lớn của nhiệt lượng để làm tăng nhiệt độ của vật **phụ thuộc vào: khối lượng của vật, độ tăng**

nhệt độ của vật, tính chất của chất làm vật.

Nhiệt lượng cần cung cấp cho vật để làm nóng vật lên **tỉ lệ thuận với khối lượng m và độ tăng**

nhệt độ ΔT của vật. Ta có $\frac{Q}{m\Delta T} = c = \text{const}$ $\Rightarrow Q = mc.\Delta T = mc.(T_2 - T_1)$ là hệ thức tính nhiệt lượng của vật.

Nhiệt dung riêng của một chất là nhiệt lượng cần truyền cho 1 kg chất đó để làm cho nhiệt độ của nó tăng lên 1°C (hoặc 1K).

Ứng dụng: Nhiệt dung riêng là thông tin quan trọng thường được dùng khi thiết kế các hệ thống làm mát, sưởi ấm.

2 Thực hành đo nhiệt dung riêng:

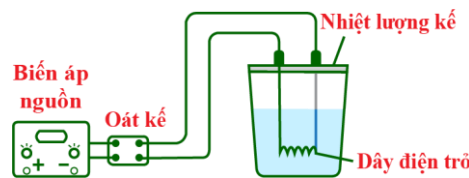
a. Mục đích thí nghiệm: Xác định nhiệt dung riêng của nước.

b. Dụng cụ thí nghiệm:

- ✗ Biến thế nguồn (1).
- ✗ Bộ đo công suất nguồn điện (oát kế) có tích hợp chức năng đo thời gian (2).
- ✗ Nhiệt kế điện tử hoặc cảm biến nhiệt độ (3).
- ✗ Nhiệt lượng kế bằng nhựa có vỏ xốp, kèm dây điện trở (gắn ở mặt trong của nắp bình) (4)
- ✗ Cân điện tử (hoặc bình đong) (5).
- ✗ Các dây nối (6).



c. Tiến hành thí nghiệm:



Đổ một lượng nước vào nhiệt lượng kế (dây điện trở chìm trong nước), xác định khối lượng nước này.

- ✗ Cắm đầu đo nhiệt kế vào nhiệt lượng kế.
- ✗ Nối oát kế với nhiệt lượng kế và nguồn điện.
- ✗ Bật nguồn điện.
- ✗ Khuấy liên tục để nước nóng đều. Cứ sau 1 phút, đọc công suất điện từ oát kế, nhiệt độ từ nhiệt kế rồi ghi lại kết quả vào bảng sau.

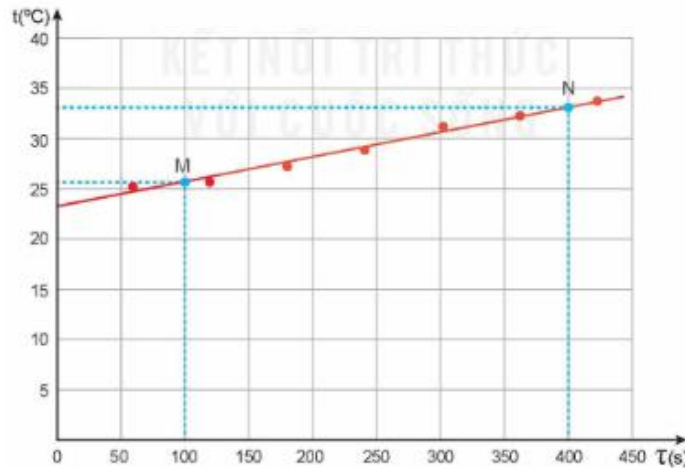
| Nhiệt độ t (°C) | Thời gian τ (s) | Công suất P (W) |
|-----------------|----------------------|-----------------|
| 25,2 | 60 | 15,04 |
| 25,4 | 120 | 15,07 |
| 27,0 | 180 | 15,03 |
| 28,7 | 240 | 15,94 |
| 31,2 | 300 | 15,84 |
| 32,3 | 360 | 15,94 |
| 33,8 | 420 | 15,94 |

Kết quả thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước với khối lượng nước là 0,15 kg

- ✗ Tắt nguồn điện.
- ✗ Xác định nhiệt dung riêng của nước bằng công thức: $c_{H_2O} = \frac{Q}{m.\Delta t} = \frac{P.\Delta \tau}{m.\Delta t} = \frac{P(\tau_2 - \tau_1)}{m(t_2 - t_1)}$
- ✗ Trong đó:
 - + c_{H_2O} là nhiệt dung riêng của nước (J/kg.K).
 - + Q là nhiệt lượng cần cung cấp (J).

- + $\Delta\tau$ là thời gian đun nước (s).
- + P là công suất đun nước (W).

- + m là khối lượng nước (kg).
- + Δt là nhiệt độ đun nước.



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

3 Nhiệt lượng:

- ✗ Số đo độ biến thiên nội năng trong quá trình truyền nhiệt là nhiệt lượng.
- ✗ Nhiệt lượng mà một lượng chất rắn hoặc lỏng thu vào hay tỏa ra khi nhiệt độ thay đổi được tính

theo công thức $Q = mc \cdot \Delta T = mc \cdot (T_2 - T_1) (J)$

✗ Trong đó:

+ Q (J) là nhiệt lượng mà vật thu vào hoặc tỏa ra, ngoài đơn vị Jun nhiệt lượng còn có đơn vị là calo với **1 calo = 4,186 J**.

+ m (kg) là khối lượng của vật.

+ $\Delta T = T_2 - T_1$ (K) là độ biến thiên nhiệt độ của vật (**CÓ THỂ ÂM**).

+ c (J/kg.K) là nhiệt dung riêng của vật.

✗ Nếu $Q > 0$ thì vật nhận nhiệt lượng, nhiệt độ của vật tăng lên.

✗ Nếu $Q < 0$ thì vật truyền nhiệt lượng, nhiệt độ của vật giảm xuống.

✗ Điều kiện cân bằng nhiệt của các vật: $Q_{tỏa} = Q_{thu} \Leftrightarrow m_1c_1(t_1 - t_{cb}) = m_2c_2(t_{cb} - t_2)$ với t_1 là nhiệt độ ban đầu của vật tỏa nhiệt, t_2 là nhiệt độ ban đầu của vật thu nhiệt, t_{cb} là nhiệt độ của các vật khi có sự cân bằng về nhiệt.

CHỦ ĐỀ
4

ĐỊNH LUẬT I NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC.

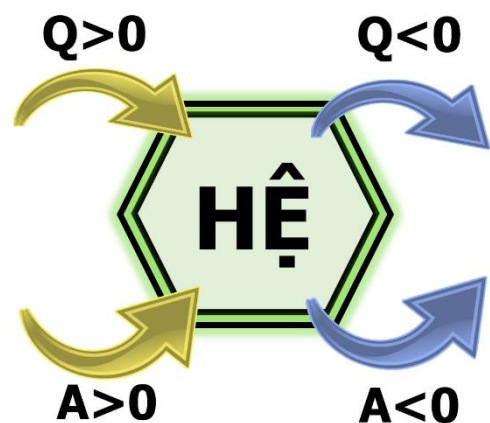
✗ Định luật I nhiệt động lực học là sự vận dụng định luật bảo toàn năng lượng vào các quá trình thay đổi nội năng.

✗ Độ biến thiên nội năng của một vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được (nếu vật vừa được nhận công và vừa được truyền nhiệt).

✗ Biểu thức tính nội năng $\Delta U = A + Q (J)$

✗ Quy ước dấu

- $\Delta U > 0$ nội năng vật tăng.
- $\Delta U < 0$ nội năng vật giảm.
- $A > 0$ vật nhận công từ vật khác
- $A < 0$ vật thực hiện công lên vật khác.
- $Q > 0$ vật nhận nhiệt lượng từ vật khác.
- $Q < 0$ vật truyền nhiệt lượng cho vật khác.



CHỦ ĐỀ
5

NHIỆT ĐỘ. THANG NHIỆT ĐỘ - NHIỆT KẾ.

I NHIỆT ĐỘ - SỰ TRUYỀN NHIỆT

1 Nhiệt độ:

Đề xác định mức độ “nóng”, “lạnh” của vật người ta dùng khái niệm nhiệt độ.

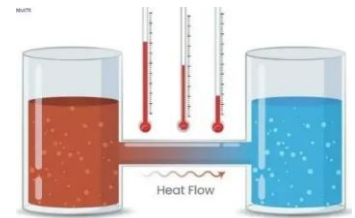
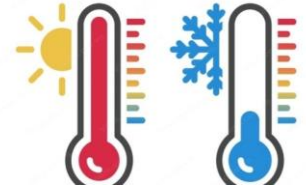
- ☒ Vật nóng hơn có nhiệt độ cao hơn.
- ☒ Vật lạnh hơn có nhiệt độ thấp hơn.
- ☒ Đơn vị đo nhiệt độ:
 - Trong hệ SI là Kelvin (kí hiệu K).
 - Thường dùng ở Việt Nam là độ C (kí hiệu °C).
- ☒ Dụng cụ đo nhiệt độ là nhiệt kế.

2 Sự truyền nhiệt:

Khi hai vật có nhiệt độ chênh lệch tiếp xúc với nhau thì nhiệt năng truyền

từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn. Phần năng lượng truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn được gọi là nhiệt lượng.

Khi hai vật có nhiệt độ bằng nhau tiếp xúc nhau thì không có sự truyền nhiệt năng giữa chúng. Khi đó, hai vật ở trạng thái cân bằng nhiệt.



II THANG NHIỆT ĐỘ

1 Thang độ nhiệt độ Celsius (Thang nhiệt độ bách phân):

Anders Celsius (sinh 27/11/1701 và mất ngày 25/4/1744) là một nhà thiên văn học người Thụy Điển và là người đầu tiên được vinh danh xây dựng thang nhiệt độ Celcius.

- ☒ Thang nhiệt độ chúng ta dùng hằng ngày là thang Celcius.
- ☒ Nước tinh khiết ở áp suất tiêu chuẩn có nhiệt độ đóng băng là 0°C và nhiệt độ sôi là 100°C.
- ☒ Nhiệt độ thang Celcius được kí hiệu chữ t, đơn vị độ C (°C).
- ☒ Nhiệt độ cao hơn 0°C có giá trị dương, thấp hơn 0°C có giá trị âm.

2 Thang độ nhiệt độ Kelvin (Thang nhiệt độ tuyệt đối):

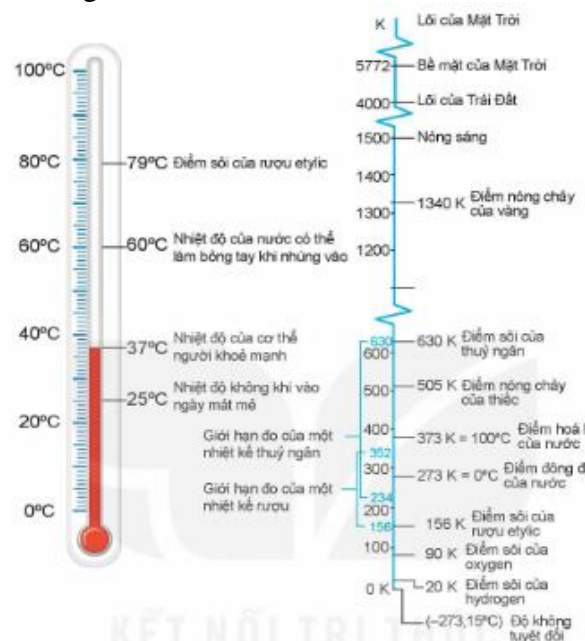
William Thomson, Nam tước Kelvin thứ nhất (26/06/1824 – 17/12/1907) là một nhà vật lý, toán học, nhà phát minh vĩ đại người Ireland. Tên Kelvin của ông cũng được đặt cho thang nhiệt độ tuyệt đối.

Độ không tuyệt đối (0 K): là nhiệt độ thấp nhất vật có thể có; nhiệt độ mà tại đó động năng chuyển động nhiệt của các phân tử cấu tạo nên vật chất bằng không và thế năng của chúng là tối thiểu.

Người ta xác định được giá trị của độ không tuyệt đối trong thang Celcius là - 273,15°C.

Nhiệt độ điểm ba của nước (273,16 K): là nhiệt độ mà nước tinh khiết có thể tồn tại đồng thời ở ba thể rắn, lỏng và hơi trong trạng thái cân bằng nhiệt ở áp suất tiêu chuẩn (nhiệt độ này có độ lớn là 0,01°C).

Thang nhiệt độ Kelvin được gọi là thang nhiệt độ tuyệt đối, nhiệt độ trong thang được gọi là nhiệt độ nhiệt động lực học có đơn vị là Kelvin (K). Mỗi độ chia (1K) trong thang Kelvin bằng $\frac{1}{273,16}$ khoảng cách giữa hai nhiệt độ mốc của thang này.



❸ Chuyển đổi giữa các thang nhiệt độ:

Ta có: $\frac{t(^{\circ}\text{F}) - 32}{212 - 32} = \frac{t(^{\circ}\text{C}) - 0}{100 - 0} = \frac{t(^{\circ}\text{K}) - 273}{373 - 273} \Rightarrow$

$$\begin{cases} T(^{\circ}\text{K}) = 273 + t(^{\circ}\text{C}) \Rightarrow t(^{\circ}\text{C}) = T(^{\circ}\text{K}) - 273 \\ T(^{\circ}\text{F}) = 32 + 1,8t(^{\circ}\text{C}) \Rightarrow t(^{\circ}\text{C}) = \frac{T(^{\circ}\text{F}) - 32}{1,8} \end{cases}$$

Thang đo Kelvin và thang đo Celcius có độ chênh lệch nhiệt độ giống nhau:

$$\Delta T = \Delta t$$

III NHIỆT KẾ

❶ Nhiệt kế:

- ✎ Nhiệt kế là thiết bị dùng để đo nhiệt độ.
- ✎ Nhiệt kế được chế tạo dựa trên một số tính chất vật lí phụ thuộc vào nhiệt độ của các chất, các vật liệu, các linh kiện điện và điện tử,...
- ✎ Nhiệt kế được chế tạo dựa trên sự nở dài của cột chất lỏng trong ống thủy tinh như nhiệt kế rượu, nhiệt kế thủy ngân, nhiệt kế dầu.

| | | | |
|--|--|---|--|
|  |  |  |  |
| Nhiệt kế thủy ngân | Nhiệt kế điện tử | Nhiệt kế hồng ngoại | Nhiệt kế rượu |

❷ Nguyên lí đo nhiệt độ của nhiệt kế:

- ✎ Nhiệt độ đo trên nhiệt kế được xác định thông qua giá trị của một đại lượng vật lí này phụ thuộc vào nhiệt độ theo một quy luật đã biết.

| | NHIỆT KẾ THỦY NGÂN | NHIỆT KẾ ĐIỆN TRỞ |
|------------------|--|---|
| NGUYÊN LÝ | Nhiệt độ được xác định dựa trên hiện tượng giãn nở vì nhiệt của thủy ngân. Thông qua việc xác định độ cao cột thủy ngân ở các nhiệt độ khác nhau ta xác định được nhiệt độ cần đo. | Nhiệt độ được xác định thông qua biểu thức sự phụ thuộc điện trở của vật theo nhiệt độ, từ giá trị điện trở đo được ta xác định được nhiệt độ cần đo. |

❸ Xử trí khi nhiệt kế thủy ngân vỡ:

- ✎ Thủy ngân trong nhiệt kế là một chất lỏng dễ bay hơi, gây độc cao. Vì thế nếu nhiệt kế thủy ngân bị vỡ, cần chú ý:

| | |
|----------------------|--|
| NÊN LÀM | <ul style="list-style-type: none"> ✎ Nên dùng băng dính hoặc giấy mỏng để thu gom thủy ngân lại, cho các hạt thủy ngân vào lọ thủy tinh bịt kín. ✎ Có thể rắc một ít bột lưu huỳnh vào thủy ngân. ✎ Mở cửa để thông thoáng. |
| KHÔNG NÊN LÀM | <ul style="list-style-type: none"> ✎ Không nên sử dụng các loại máy hút bụi để thu gom thủy ngân. ✎ Không dùng chổi để quét thủy ngân. ✎ Không được đổ thủy ngân vào cống thoát nước. |

CHỦ ĐỀ 6

NHIỆT NÓNG CHẢY RIÊNG.

I NHIỆT LƯỢNG – NHIỆT NÓNG CHẢY RIÊNG

- ✎ Nhiệt lượng cần truyền cho vật khi bắt đầu nóng chảy cho tới khi vật nóng chảy hoàn toàn phụ thuộc vào khối lượng của vật và tính chất của chất làm vật.

☒ **Nhiệt lượng tỉ lệ thuận với khối lượng của vật:** $\frac{Q}{m} = \lambda = \text{Hằng số}$

$$\Rightarrow Q = \lambda m$$

là hệ thức tính nhiệt lượng trong quá trình truyền nhiệt để làm vật nóng chảy hoàn toàn.

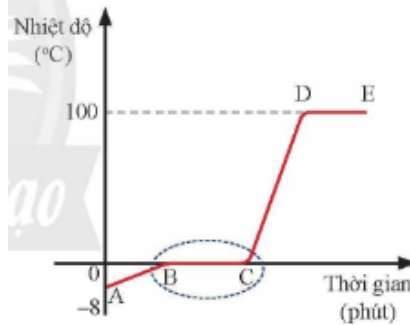
☒ Trong đó: + **Q** là nhiệt lượng cần truyền cho vật (**J**).

+ **m** là khối lượng của vật (**kg**).

+ **λ** là hằng số nhiệt nóng chảy riêng, với mỗi chất khác nhau hằng số nhiệt nóng chảy riêng khác nhau (**J/kg**).

☒ **Nhiệt nóng chảy riêng của một chất là nhiệt lượng cần làm để cho 1 kg chất đó nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.**

☒ **Ứng dụng:** Công nghệ phân kim (tách kim loại) bằng nóng chảy, dùng thiếc để hàn,...



Đồ thị minh họa sự thay đổi nhiệt độ của nước theo thời gian nhận nhiệt và chuyển các thể

| | |
|----------------|---|
| Đoạn AB | Đá tăng nhiệt độ và bắt đầu tan (chuyển từ thể rắn sang thể lỏng) |
| Đoạn BC | Đá đang tan (chuyển từ thể rắn sang thể lỏng) |
| Đoạn CD | Nước tăng nhiệt độ và bắt đầu sôi (chuyển từ thể lỏng sang thể khí) |
| Đoạn DE | Nước đang sôi (chuyển từ thể lỏng sang thể khí) |

| CHẤT | NHIỆT ĐỘ NÓNG CHÁY (°C) | NHIỆT NÓNG CHÁY RIÊNG (J/kg) |
|---------|-------------------------|------------------------------|
| Nước đá | 0 | $3,24 \cdot 10^5$ |
| Sắt | 1535 | $2,27 \cdot 10^5$ |
| Đồng | 1084 | $1,80 \cdot 10^5$ |
| Chì | 337 | $0,25 \cdot 10^5$ |

II THỰC HÀNH NHIỆT NÓNG CHÁY RIÊNG CỦA NƯỚC

❶ Mục đích thí nghiệm:

☒ Xác định nhiệt nóng chảy riêng của nước đá.

❷ Dụng cụ thí nghiệm:

☒ Biến thế nguồn (1).

☒ Bộ đo công suất nguồn điện (oát kế) có tích

hợp chức năng đo thời gian (2).

☒ Nhiệt kế điện tử hoặc cảm biến nhiệt độ (3).

☒ Nhiệt lượng kế bằng nhựa có vỏ xốp, kèm dây điện trở (gắn ở mặt trong của nắp bình) (4)

☒ Cân điện tử (hoặc bình đong) (5).

❸ Tiến hành thí nghiệm:

☒ Cho viên nước đá (khối lượng m (kg) và một ít nước lạnh vào bình nhiệt lượng kế, sao cho toàn bộ điện trở chìm trong hỗn hợp nước đá.

☒ Cắm đầu đo của nhiệt kế vào bình nhiệt lượng kế.

☒ Nối oát kế với nhiệt lượng kế và nguồn điện.

☒ Bật nguồn điện.

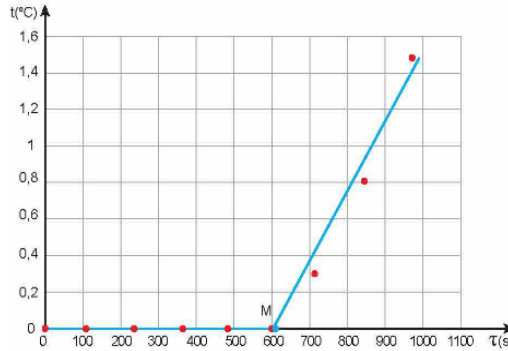
☒ Khuấy liên tục nước đá, cứ sau 2 phút lại đọc số đo trên oát kế và nhiệt độ trên nhiệt kế rồi ghi lại kết quả vào bảng sau.

☒ Các dây nối (6).

☒ Các viên nước đá nhỏ và nước lạnh (7).



| Thời gian t (s) | Nhiệt độ t (°C) | Công suất P (W) |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 | 0 | 14,25 |
| 120 | 0 | 14,23 |
| 240 | 0 | 14,19 |
| 360 | 0 | 14,25 |
| 480 | 0 | 14,23 |
| 600 | 0 | 14,24 |
| 720 | 0,3 | 14,22 |
| 840 | 0,8 | 14,32 |
| 960 | 1,5 | 14,26 |



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

✎ Xác định nhiệt dung riêng của nước bằng công thức $\lambda_{H_2O} = \frac{P \cdot \Delta\tau}{m} = \frac{P \cdot (\tau_2 - \tau_1)}{m}$

✎ Trong đó:

+ λ_{H_2O} là nhiệt dung riêng của nước (J/kg).

+ $\Delta\tau$ là thời gian đun nước (s).

+ m là khối lượng nước (kg).

+ P là công suất đun nước (W).

CHỦ ĐỀ
7

NHIỆT HOÁ HƠI RIÊNG.

I NHIỆT LƯỢNG – NHIỆT HÓA HƠI RIÊNG

✎ Nhiệt lượng cần cung cấp cho một lượng chất lỏng hoá hơi ở nhiệt độ không đổi phụ thuộc vào khối lượng và bản chất của chất lỏng.

✎ Nhiệt lượng này tỉ lệ thuận với khối lượng của vật:

$$\frac{Q}{m} = L = \text{const}$$

$\Rightarrow Q = Lm$ là hệ thức tính nhiệt lượng cần cung cấp cho một lượng chất lỏng để hoá hơi hoàn toàn.

✎ Trong đó:

+ Q là nhiệt lượng cần truyền cho vật (J).

+ m là khối lượng của chất lỏng (kg).

+ L là hằng số nhiệt hoá hơi riêng, với mỗi chất lỏng khác nhau thì hằng số nhiệt hoá hơi riêng khác nhau (J/kg).

✎ Nhiệt hoá hơi riêng của một chất lỏng là nhiệt lượng cần để làm cho 1 kg chất lỏng đó hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.

✎ Nhiệt hoá hơi riêng của một chất tăng khi nhiệt độ giảm.

✎ Ứng dụng: trong các thiết bị làm lạnh (như máy điều hoà nhiệt độ, dàn lạnh, dàn bay hơi,...), nồi hấp tiệt trùng trong y học, thiết bị xử lí rác thải ứng dụng công nghệ hoá hơi,...

| CHẤT | NHIỆT ĐỘ HOÁ HƠI (°C) | NHIỆT HOÁ HƠI RIÊNG (J/kg) |
|-----------|-----------------------|----------------------------|
| Nước | 100 | $2,26 \cdot 10^6$ |
| Rượu | 78 | $8,57 \cdot 10^5$ |
| Thuỷ ngân | 357 | $2,85 \cdot 10^5$ |
| Erther | 34,5 | $0,40 \cdot 10^6$ |

Nhiệt hoá hơi riêng ở nhiệt độ sôi dưới áp suất tiêu chuẩn của một số chất

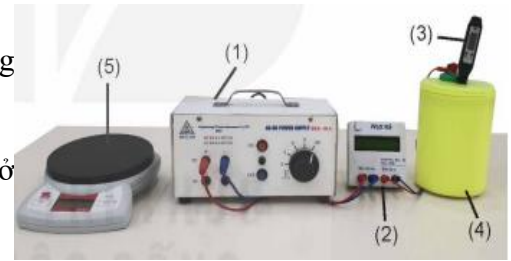
II THỰC HÀNH NHIỆT HÓA HƠI RIÊNG CỦA NƯỚC

1 Mục đích thí nghiệm:

- Xác định nhiệt nóng hoá hơi riêng của nước ở nhiệt độ sôi (100°C).

2 Dụng cụ thí nghiệm:

- Biến thế nguồn (1).
- Bộ đo công suất nguồn điện (oát kế) có tích hợp chức năng đo thời gian (2).
- Nhiệt kế điện tử hoặc cảm biến nhiệt độ (3).
- Nhiệt lượng kế bằng nhựa có vỏ xốp, kèm dây điện trở (gắn ở mặt trong của nắp bình) (4)
- Cân điện tử (hoặc bình đong) (5).
- Các dây nối (6).
- Một lượng nước nóng (7).

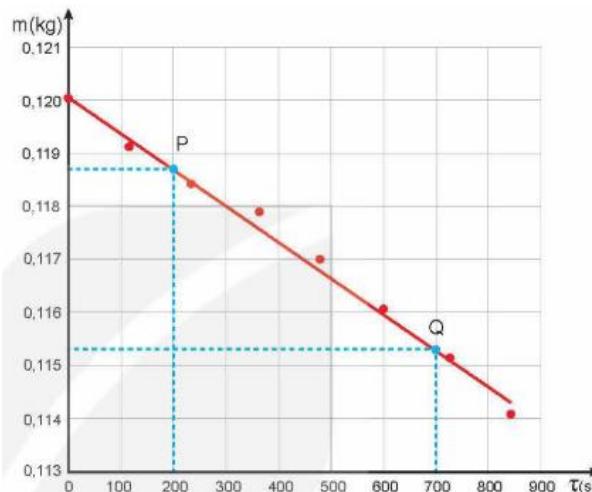


3 Tiến hành thí nghiệm:

- Đặt nhiệt lượng kế lên cân. Đổ nước nóng vào nhiệt lượng kế. Xác định khối lượng nước trong bình.
- Tháo nắp bình ra khỏi nhiệt lượng kế.
- Nối oát kế với nguồn điện.
- Đặt dây điện trở vào nhiệt lượng kế sao cho toàn bộ dây điện trở chìm trong nước.
- Bật nguồn điện.
- Đun sôi nước trong bình nhiệt lượng kế. Cứ sau 2 phút, đọc số đo ghi trên oát kế, khối lượng nước trong bình nhiệt lượng kế trên cân vào bảng sau.

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Thời gian τ (s) | 0 | 120 | 240 | 360 | 480 | 600 | 720 | 840 |
| Công suất \mathcal{P} (W) | 0 | 15,21 | 15,19 | 15,21 | 15,23 | 15,19 | 15,21 | 15,19 |
| Khối lượng m (kg) | 0,1200 | 0,1191 | 0,1184 | 0,1179 | 0,1170 | 0,1161 | 0,1152 | 0,1141 |

- Tắt nguồn điện.



Đồ thị thể hiện mối liên hệ giữa khối lượng và thời gian của quá trình hoá hơi của nước

✎ Xác định nhiệt hoá hơi riêng của nước bằng công thức $L_{H_2O} = \frac{Q}{m} = \frac{P \cdot (\tau_2 - \tau_1)}{m_1 - m_2}$

✎ Trong đó:

- + L_{H_2O} là nhiệt hoá hơi riêng của nước (J/kg.K).
- + Q là nhiệt lượng cần cung cấp (J).
- + $\Delta\tau$ là thời gian đun nước (s).
- + m_1, m_2 là khối lượng nước (kg).
- + P là công suất đun nước (W).

Chương I: Khí lý tưởng

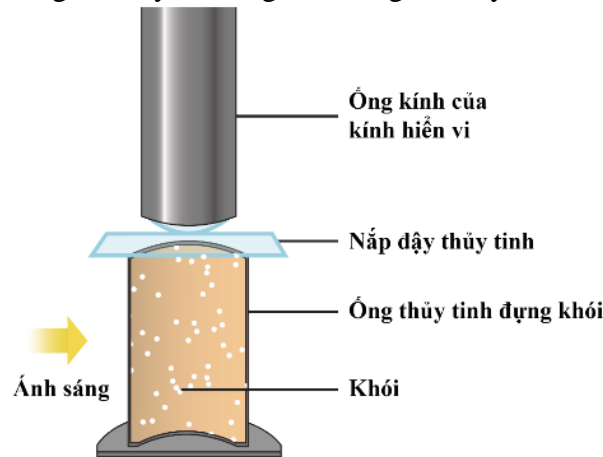
CHỦ ĐỀ 1

MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ.

I CHUYỂN ĐỘNG VÀ TƯƠNG TÁC CỦA CÁC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

❶ Chuyển động Brown trong chất khí:

✎ Chuyển động Brown không chỉ xảy ra trong chất lỏng mà xảy ra cả trong chất khí.



Thí nghiệm dùng để quan sát chuyển động Brown trong chất khí

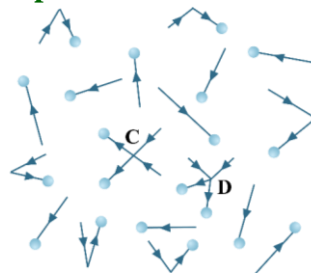
✎ Thí nghiệm trên còn cho thấy, khi tăng nhiệt độ của không khí trong ống thủy tinh chứa khói thì các hạt khói chuyển động nhanh hơn.

✎ Kết luận

+ Chất khí được cấu tạo từ các phân tử chuyển động hỗn loạn, không ngừng.

+ Nhiệt độ của khí càng cao thì tốc độ chuyển động hỗn loạn của các phân tử chất khí càng lớn.

✎ Trong khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử khí không ngừng va chạm với nhau và va chạm với thành bình (như hình dưới đây) nên tốc độ của chúng không ngừng thay đổi. Do đó, tốc độ phân tử mà ta nói tới ở trên là **tốc độ trung bình của các phân tử**.



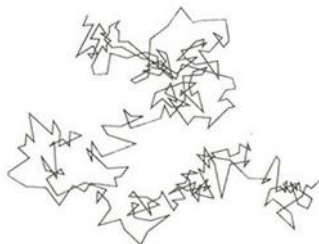
✎ Trong một khối khí có thể có các phân tử chuyển động nhanh hơn, bằng hoặc nhỏ hơn **tốc độ trung bình**.

✎ Người ta nói tốc độ chuyển động của các phân tử có tính thống kê và chỉ có ý nghĩa khi có rất nhiều phân tử.

Độ lớn tốc độ trung bình phân tử được xác định bởi

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2 + \dots + v_n}{n}$$

Ở điều kiện tiêu chuẩn $[T = 273K (0^{\circ}C), p = 1 \text{ atm } (10^5 \text{ Pa})]$, các phân tử khí oxygen chuyển động với tốc độ trung bình vào khoảng 400 m/s.



Chuyển động Brown của các phân tử chất khí

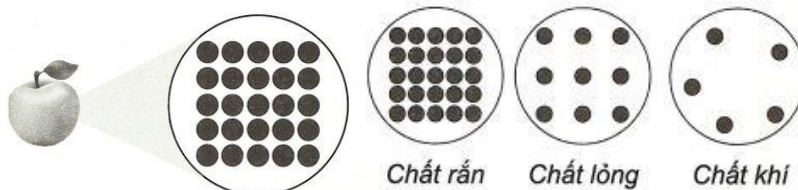
Tương tác giữa các phân tử trong chất khí:

- Giữa các phân tử khí cũng có lực đẩy và lực hút, gọi chung là lực liên kết.
- Khoảng cách giữa các phân tử ở thể khí rất lớn so với ở thể lỏng và thể rắn nên lực liên kết giữa các phân tử ở thể khí rất yếu so với ở thể lỏng và thể rắn.

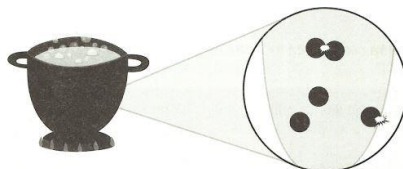
II MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

Nội dung của thuyết 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. Lực liên kết giữa các phân tử ở thể khí rất yếu so với ở thể lỏng và thể rắn.




+ Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng, chuyển động này càng nhanh thì nhiệt độ của chất khí càng cao.



+ Khi chuyển động hỗn loạn các phân tử khí va chạm vào nhau và va chạm vào thành bình gây ra lực và áp suất lên thành bình.

| MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ | CÁC THÍ NGHIỆM VÀ HIỆN TƯỢNG THỰC TẾ | HÌNH ẢNH MINH HOẠ |
|---|--------------------------------------|-------------------|
| Phân tử khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng. | Chuyển động Brown. | |
| Kích thước của các phân tử khí rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng. | Hiện tượng khuếch tán của khí. | |

| | | |
|--|----------------------------|--|
| <p>Khi chuyển động các phân tử khí va chạm với nhau và với thành bình.</p> | <p>Hiện tượng nén khí.</p> |  |
|--|----------------------------|--|

III KHÍ LÝ TƯỞNG

Để tìm hiểu các tính chất của chất khí, người ta dùng một mô hình khí đơn giản hơn khí thực (khí tồn tại trong thực tế) nhưng vẫn phản ánh được các đặc điểm cơ bản của khí này.

1. Các phân tử khí được coi như là **chất điểm**, không tương tác với nhau khi chưa va chạm.
2. Các phân tử khí tương tác khi va chạm với nhau và va chạm với thành bình. Các va chạm này là va chạm hoàn toàn **đàn hồi**.

Mô hình trên bỏ qua thể tích phân tử chất khí, bỏ qua tương tác của các phân tử khí chưa va chạm và coi va chạm là hoàn toàn đàn hồi làm cho việc mô tả các hiện tượng về chất khí trở nên đơn giản, dễ dàng. Chất khí trong mô hình trên được gọi là **khí lý tưởng**.

IV LƯỢNG CHẤT, MOL CỦA CHẤT (MỞ RỘNG)

Một mol là lượng chất có chứa một số phân tử hay nguyên tử bằng số nguyên tử chứa trong 12 gam cacbon 12.

- Số phân tử hay nguyên tử chứa trong một mol là $N_A = 6,02.20^{23}$ (mol^{-1} gọi là số Avogadro).
- Thể tích của một mol chất gọi là thể tích mol của chất ấy ở đktc (0°C , 1atm), thể tích mol của mọi chất khí đều bằng nhau và bằng 22,4 lít ($0,0224 \text{ m}^3$).

Khối lượng một phân tử:
$$m_0 = \frac{M}{N_A} \text{ (gam)}$$

M là khối lượng (phân tử khối) của chất cần xét.

Số phân tử trong một khối lượng m gam chất là:

$$N = \frac{m}{A} N_A \text{ (gam)}$$

CHỦ ĐỀ 2 ĐỊNH LUẬT BOYLE.

I CÁC THÔNG SỐ TRẠNG THÁI CỦA MỘT LƯỢNG KHÍ

Một lượng khí đựng trong một bình kín được xác định bởi bốn đại lượng là **khối lượng m, thể tích V, nhiệt độ T và áp suất p.**

| ĐẠI LƯỢNG | KÍ HIỆU | ĐƠN VỊ CHUẨN TRONG HỆ SI |
|-----------|---------|---------------------------|
| Nhiệt độ | T | Kenvil (K) |
| Áp suất | p | Pascal (Pa) |
| Thể tích | V | mét khối (m^3) |

Đổi đơn vị áp suất và thể tích

| | | |
|--|--------------------------------------|-----------------------------------|
| $1 \text{ atm} = 1,013.10^5 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg}$ | $1 \text{ mmHg} = 133,32 \text{ Pa}$ | $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ |
| $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ lít}$ | $1 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ lít}$ | $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ lít}$ |

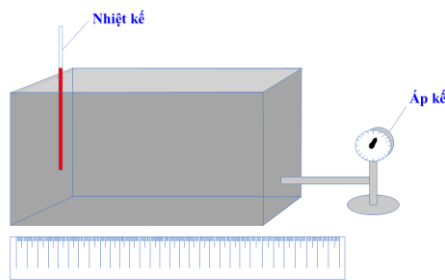
Khi thể tích, nhiệt độ và áp suất của một khối lượng khí xác định không đổi, ta nói lượng khí ở trạng thái cân bằng. **Thể tích, áp suất và nhiệt độ** của lượng khí được gọi là các **thông số trạng thái** của nó.

Khí chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác bằng các quá trình biến đổi trạng thái và được gọi

tất là quá trình.

Người ta thường biểu diễn trạng thái và quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí xác định từ

trạng thái 1 gồm p_1, V_1, T_1 sang trạng thái 2 gồm p_2, V_2, T_2



Hình: Xác định các thông số trạng thái của một lượng khí

Để đo các thông số trạng thái của lượng khí trong một hộp kín người ta dùng:

- + **Áp kế**: Dùng để đo **áp suất** khí trong hộp kín.
- + **Nhiệt kế**: Dùng để đo **nhiệt độ** khí trong hộp kín.
- + **Xylanh**: Dùng để đo **thể tích** khí trong hộp kín.

Các phân tử chất khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng nên vận tốc và số va chạm của các phân tử khí lên thành bình thay đổi theo thời gian và áp suất chất khí tác dụng lên thành bình ở các thời điểm khác nhau có thể là khác nhau. Nên áp suất được hiểu là **áp suất trung bình** của các phân tử khí tác dụng lên thành bình.

Trong quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí xác định thì cả ba thông số trạng thái (p, V, T) đều biến đổi. Trong trường hợp quá trình có **hai thông số thay đổi** còn **một thông số không đổi**, người ta gọi đó là các **đẳng quá trình**.

II ĐỊNH LUẬT BOYLE

Robert Boyle, FRS, (25 tháng 1 năm 1627 – 30 tháng 12 năm 1691) là một nhà nghiên cứu người Ireland. Ông được coi là người đồng sáng lập ra vật lý và hóa học hiện đại, cũng như các ngành khoa học tự nhiên khác qua nhiều thí nghiệm. Ông đã phát hiện ra mối liên hệ giữa áp suất và thể tích của chất khí qua định luật có tên ông.



1 Quá trình đẳng nhiệt:

Là quá trình biến đổi trạng thái của lượng khí xác định **khí nhiệt độ không đổi** còn **áp suất** và **thể tích thay đổi**.

2 Thí nghiệm:

a. Dụng cụ thí nghiệm:

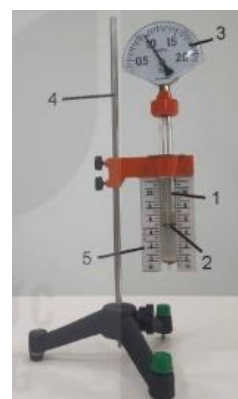
- Xi lanh trong suốt có độ chia nhỏ nhất $0,5 \text{ cm}^3$ (1).
- Pít-tông có ống nối khí trong xi lanh với áp kế (2).
- Áp kế có độ chia nhỏ nhất $0,05 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ (3).
- Giá đỡ (4).

b. Tiến hành thí nghiệm:

Bố trí thí nghiệm như hình trên.

Dịch chuyển từ từ pít-tông để làm thay đổi tích khí.

Đọc và ghi kết quả vào bảng sau



| LẦN THÍ NGHIỆM | THỂ TÍCH $V \text{ (m}^3\text{)}$ | ÁP SUẤT $p \text{ (} 10^5 \text{ Pa)}$ |
|----------------|-----------------------------------|--|
| 1 | 3,0 | 1,0 |
| 2 | 2,5 | 1,2 |
| 3 | 2,0 | 1,5 |
| 4 | 1,5 | 1,9 |

Định luật Boyle:

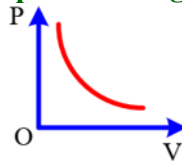
Khi nhiệt độ của một lượng khí xác định được giữ không đổi thì áp suất p gây ra bởi khí tỉ lệ nghịch

với thể tích V của nó $p \propto \frac{1}{V}$ hay $pV = \text{const}$ hay $p_1V_1 = p_2V_2$

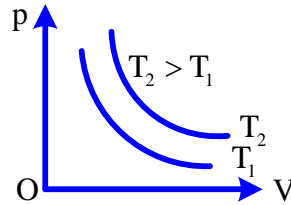
Đường đẳng nhiệt:

Đường biểu diễn sự biến thiên của áp suất theo thể tích khi **hiệt độ không đổi** gọi là **đường đẳng nhiệt**.

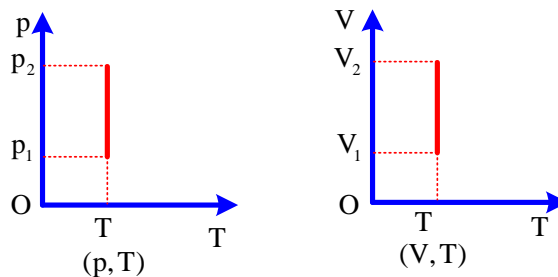
Dạng đường đẳng nhiệt trong hệ tọa độ **OpV là đường hyperbol**.



Đường đẳng nhiệt của cùng một lượng khí ứng với **hiệt độ khác nhau thì khác nhau**.



Khi biểu diễn dưới dạng **(p, T) hoặc (V,T)** thì đường đẳng nhiệt là đường **vuông góc với trục OT** và **song song với trục còn lại**.



CHỦ ĐỀ 3 ĐỊNH LUẬT CHARLES.

I ĐỊNH LUẬT CHARLES

Quá trình đẳng áp:

Quá trình đẳng áp là quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí xác định khi áp suất được giữ không đổi.

Nghiên cứu của Charles:

Jacques Alexandre César Charles (1746-1823) là nhà vật lý, nhà hóa học người Pháp. Ông nổi tiếng nhờ định luật mang tên mình, Định luật Charles.

Năm 1787, Charles đã dùng thực nghiệm để nghiên cứu sự thay đổi thể tích theo nhiệt độ của một khối lượng khí xác định trong quá trình đẳng áp.

Làm thí nghiệm với các chất khí khác nhau, ông nhận thấy rằng khi tăng nhiệt độ khí từ $t_0 = 0^{\circ}\text{C}$ tới $t^{\circ}\text{C}$ đồng thời giữ Áp suất không đổi thì độ tăng thể tích của một đơn vị thể tích khí khi được tăng thêm một đơn vị nhiệt độ của các chất khí khác nhau đều bằng nhau và bằng $\frac{1}{273}$, ta có

$$\frac{V - V_0}{V_0 \Delta t} = \frac{1}{273}$$

Trong đó

V_0 là thể tích khí ở nhiệt độ 0°C .

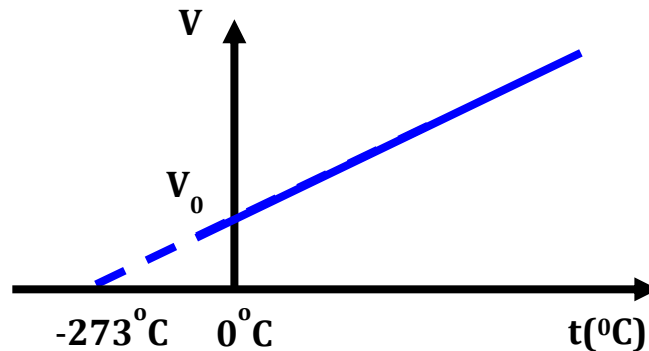
V là thể tích khí ở nhiệt độ $t^{\circ}\text{C}$.



Δt là độ tăng nhiệt độ của khí.

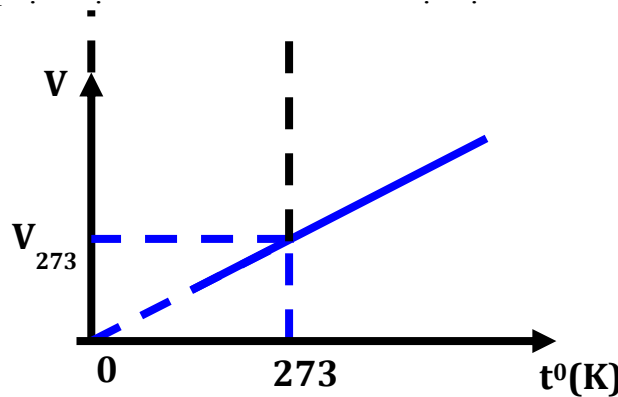
✎ Nếu kí hiệu $\alpha = \frac{1}{273}$ thì $V = V_0(1 + \alpha\Delta t)$, vì $\Delta t = t - t_0$ nên $V = V_0(1 + \alpha t)$

✎ Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thể tích V theo nhiệt độ Celsius được vẽ như hình dưới đây



✎ Từ đồ thị ta thấy đường biểu diễn không đi qua gốc tọa độ chứng tỏ thể tích V của khí không tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ Celsius

✎ Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thể tích V theo nhiệt độ Kelvin được vẽ như hình dưới đây.



✎ Từ đồ thị ta thấy đường biểu diễn (kéo dài) đi qua gốc tọa độ chứng tỏ thể tích V của khí tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ Kelvin

3 Định luật Charles:

✎ Khi áp suất của một khối lượng khí xác định được giữ không đổi thì thể tích của khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

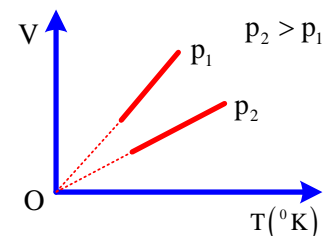
$$\frac{V}{T} = \text{hàng so hoặc } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Biểu thức định luật Charles

4 Đường đẳng áp:

✎ Đường biểu diễn sự biến thiên của thể tích theo nhiệt độ tuyệt đối khi áp suất không đổi gọi là đường đẳng áp.

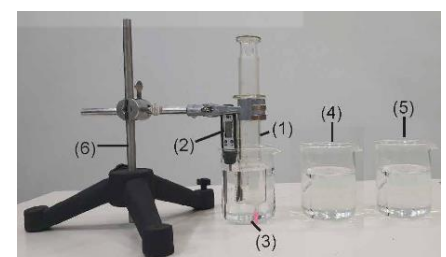
✎ Dạng đường đẳng áp trong hệ tọa độ OVT là đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.



II THÍ NGHIỆM MINH HOẠ ĐỊNH LUẬT CHARLES

1 Dụng cụ thí nghiệm:

- ✎ Xi lanh thủy tinh dung tích 50 ml, có độ chia nhỏ nhất 1 ml (1).
- ✎ Nhiệt kế điện tử (2).
- ✎ Ba cốc thủy tinh (3), (4), (5).
- ✎ Núm cao su để bịt đầu ra của xi lanh.
- ✎ Giá đỡ thí nghiệm (6).
- ✎ Nước đá, nước ấm, nước nóng.
- ✎ Dầu sôi trơn.



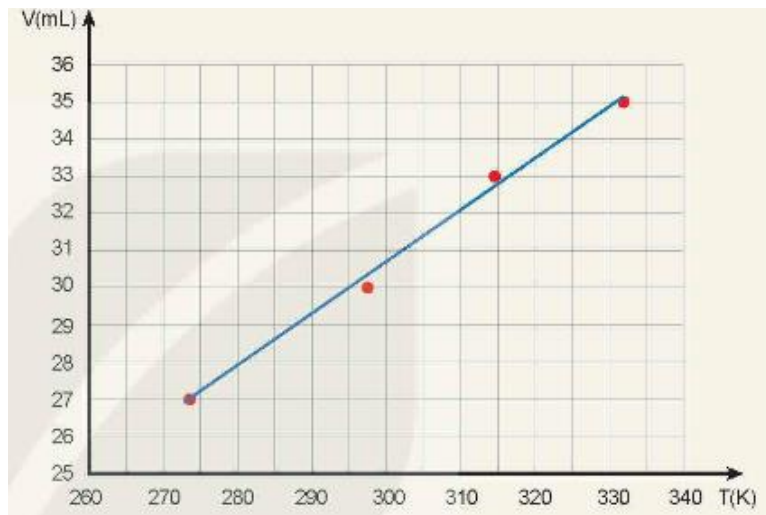
2 Tiến hành thí nghiệm:

- ✎ **Bước 1:** Cho một chút dầu bôi trơn vào pit-tông để pit-tông dễ dàng di chuyển trong xi lanh. Điều chỉnh pit-tông ở mức 30 ml, bịt đầu ra của xi lanh bằng nút cao su.
- ✎ **Bước 2:** Ghi giá trị nhiệt độ phòng và thể tích không khí trong xi lanh vào vở.
- ✎ **Bước 3:** Đổ nước đá vào cốc (3).
- ✎ **Bước 4:** Nhúng xi lanh và nhiệt kế vào cốc. Sau khoảng thời gian 3 phút, ghi giá trị thể tích V của không khí trong xi lanh vào nhiệt độ t vào bảng số liệu.
- ✎ **Bước 5:** Lần lượt đổ nước ấm vào cốc (4) và nước nóng vào cốc (5).
- ✎ Thực hiện tương tự bước 4 ở mỗi trường hợp.

3 Kết quả thí nghiệm:

| Lần thí nghiệm | t(°C) | T(°K) | V (ml) | Tỉ số V/T |
|----------------|-------|-------|--------|-----------|
| 1 | 24,5 | 297,5 | 30 | 0,100 |
| 2 | 0,5 | 273,5 | 27 | 0,099 |
| 3 | 41,5 | 314,5 | 33 | 0,105 |
| 4 | 59,3 | 332,3 | 35 | 0,105 |

- ✎ Từ bảng số liệu ta thấy tỉ số $\frac{V}{T}$ xấp xỉ bằng nhau và bằng hằng số.



Đồ thị mối quan hệ V, T trong quá trình đẳng áp

III ĐỊNH LUẬT BOYLE VÀ CHARLES LÀ CÁC ĐỊNH LUẬT GẦN ĐÚNG

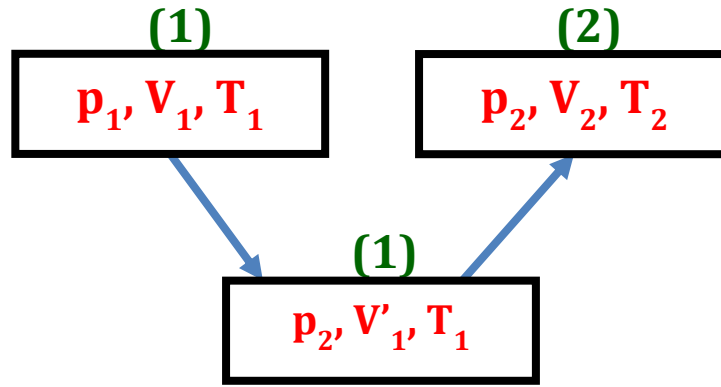
- ✎ Các định luật Boyle và Charles được rút ra từ những thí nghiệm thực hiện trong điều kiện áp suất không vượt quá 10^6 Pa, nhiệt độ không dưới 200K.
- ✎ Các thí nghiệm thực hiện trong điều kiện áp suất rất cao và nhiệt độ rất thấp cho kết quả không phù hợp với các định luật trên.
- ✎ Để phân biệt khí lí tưởng và khí thực người ta định nghĩa **khí lí tưởng là khí tuân theo đúng các định luật Boyle và Charles.**
- ✎ Tuy nhiên, sự khác biệt giữa khí lí tưởng và khí thực không lớn ở điều kiện bình thường về áp suất và nhiệt độ nên người ta vẫn có thể áp dụng các định luật cho khí thực nếu như không cần độ chính xác cao.

**CHỦ ĐỀ
4**

PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI KHÍ Lí TƯỞNG.

I PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI KHÍ Lí TƯỞNG

- ✎ Xét một lượng khí chuyển từ trạng thái 1 (p_1, V_1, T_1) sang trạng thái 2 (p_2, V_2, T_2) qua trạng thái trung gian(1') (p_2, V_1', T_1).



☒ Từ trạng thái (1) sang trạng thái (1') đây là **quá trình đẳng nhiệt**.

☒ Ta có $p_1 V_1 = p_2 V_1' \Rightarrow V_1' = \frac{p_1 V_1}{p_2} (*)$

☒ Từ trạng thái (1') sang trạng thái (2) đây là **quá trình đẳng áp**.

☒ Ta có (**) $\frac{V_1'}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} (**)$

☒ Thế (*) vào (**) ta được $\frac{p_1 V_1}{p_2 T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{pV}{T} = \text{const} (3)$

☒ Vậy phương trình (3) gọi là phương trình trạng thái khí lý tưởng.

II ỨNG DỤNG

☒ Ứng dụng trong việc nghiên cứu, chế tạo các thiết bị có liên quan đến chất khí như khí cầu, bình đựng khí, trang phục lặn, máy điều hoà không khí, máy nén khí,...

☒ Nghiên cứu sự thay đổi áp suất và thể tích của các lớp khí tồn tại trong các vật liệu để tìm tòi, sản xuất các vật liệu đáp ứng các yêu cầu sử dụng khác nhau.

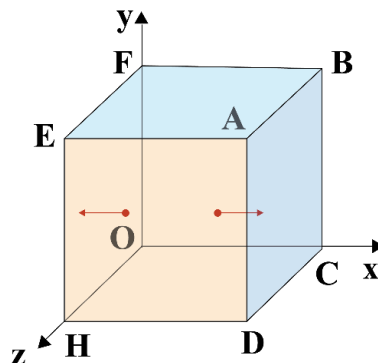
☒ Ngoài ra phương trình trạng thái khí lý tưởng còn được dùng trong việc nghiên cứu sự thay đổi áp suất, nhiệt độ, khối lượng riêng của không khí trong khí quyển, tìm hiểu quá trình biến đổi khí hậu để dự báo thời tiết,...

CHỦ ĐỀ 5

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

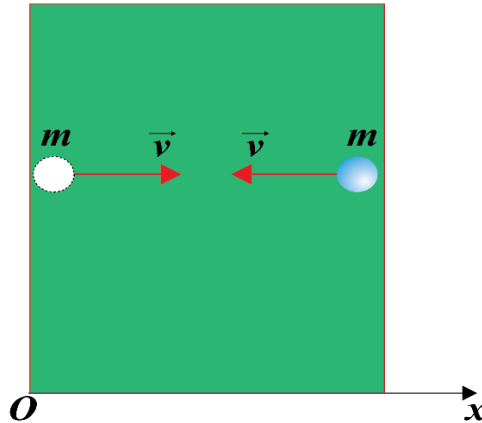
I TÁC DỤNG CỦA MỘT PHÂN TỬ KHÍ LÊN THÀNH BÌNH

☒ Xét một lượng khí gồm N phân tử chứa trong một bình lập phương có cạnh l, trong hệ toạ độ vuông góc Oxyz như hình dưới đây.



Phân tử khí gây áp suất lên thành bình

⊗ Một phân tử khối lượng m chuyển động thẳng đều song song với trục Ox với tốc độ v từ thành bình EFOH tới và chạm đàn hồi và trực diện với thành bình ABCD. Sau khi va chạm, phân tử chuyển động theo chiều ngược lại với tốc độ có cùng độ lớn v tới thành bình đối diện.



⊗ Do độ lớn của vận tốc tức thời và tốc độ tức thời của một chuyển động có độ lớn bằng nhau nên động lượng của phân tử trước khi va chạm với thành bình có giá trị là $+mv$, sau khi va chạm với thành bình có giá trị là $-mv$.

⊗ Độ biến thiên động lượng của phân tử do va chạm với thành bình ABCD có độ lớn là

$$|\Delta \vec{p}| = |-mv - (mv)| = |-2mv| = 2mv$$

⊗ Ta có thể coi chuyển động của phân tử khí trước và sau khi va chạm với thành bình là chuyển động thẳng đều là vì:

Khoảng thời gian va chạm rất ngắn: Khi va chạm với thành bình, phân tử khí chỉ tương tác với thành bình trong một khoảng thời gian rất ngắn, thường là nano giây hoặc pico giây. Trong khoảng thời gian này, lực tác dụng lên phân tử khí rất lớn, nhưng thời gian tác dụng quá ngắn nên không ảnh hưởng đáng kể đến vận tốc của phân tử.

Chuyển động của phân tử khí giữa hai lần va chạm là chuyển động thẳng đều: Sau khi va chạm với thành bình, phân tử khí sẽ tiếp tục chuyển động theo đường thẳng với vận tốc không đổi cho đến khi va chạm với thành bình tiếp theo hoặc với một phân tử khí khác.

⊗ Lực do thành bình ABCD tác dụng lên một phân tử khí và lực do một phân tử khí tác dụng lên thành bình ABCD. Theo định luật III Newton, hai lực này có cùng độ lớn và ngược chiều nhau.

⊗ Lực do thành bình ABCD tác dụng lên một phân tử khí được gọi là **lực phản xạ** và có giá trị là

$$-\frac{mv^2}{l}$$

⊗ Lực do một phân tử khí tác dụng lên thành bình ABCD được gọi là **áp suất** và có giá trị là

$$+\frac{mv^2}{l}$$

⊗ Áp suất do một phân tử khí tác dụng lên thành bình ABCD được định nghĩa là lực tác dụng lên một đơn vị diện tích

$$p_m = \frac{mv^2}{V}$$

⊗ Trong đó

v là tốc độ chuyển động của các phân tử.

V là thể tích của lượng khí.

p_m là áp suất của một phân tử khí.

II TÁC DỤNG CỦA N PHÂN TỬ KHÍ LÊN THÀNH BÌNH

⊗ Vì số phân tử N vô cùng lớn và các phân tử chuyển động hỗn loạn trong bình nên các hướng Ox , Oy và Oz là bình đẳng. Do đó, số phân tử chuyển động theo hướng Ox , từ mặt EFOH sang mặt ABCD và ngược lại để gây áp suất lên hai mặt này chỉ bằng $\frac{1}{3}$ số phân tử có trong bình $\left(\frac{N}{3}\right)$.

✎ Vì các phân tử chuyển động hỗn loạn nên tốc độ của các phân tử không bằng nhau, do đó áp suất của mỗi phân tử tác dụng lên thành bình cũng không bằng nhau. Trung bình mỗi phân tử tác dụng lên thành

bình một áp suất
$$\overline{p}_m = \frac{m}{V} \overline{v^2}$$

✎ Trong đó
$$\overline{v^2} = \frac{v_1^2 + v_2^2 + \dots + v_n^2}{N}$$
 được gọi là trung bình của các bình phương tốc độ.

✎ Từ những lập luận trên ta có thể viết được công thức chính áp suất của kin trong bình tác dụng lên thành bình ABCD là
$$p = \frac{N}{3} \overline{p}_m = \frac{1}{3} \frac{Nm}{V} \overline{v^2}$$
 hệ thức này hoàn toàn phù hợp với định luật Boyle.

✎ Trong đó $\frac{N}{V}$ là số phân tử có trong một đơn vị thể tích, gọi là mật độ phân tử.

✎ Nếu kí hiệu một độ phân tử là μ , động năng trung bình của phân tử là $\overline{E_d} = \frac{mv^2}{2}$ thì biểu thức tính áp suất của N phân tử khí lúc này là
$$p = \frac{2}{3} \mu \overline{E_d}$$

III QUAN HỆ GIỮA ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ VÀ NHIỆT ĐỘ

✎ Từ hai hệ thức $pV = nRT$ và $p = \frac{2}{3} \mu \overline{E_d}$, ta rút ra được hệ thức
$$\overline{E_d} = \frac{3}{2} \frac{R}{N_A} T$$

✎ Trong đó N_A là hằng số Avogadro với
$$N_A = \frac{N}{n}$$

✎ Vì R và N_A đều là các hằng số có giá trị xác định, nên ta có thể tính được giá trị của hằng số
$$k = \frac{R}{N_A} = \frac{8,31}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K.}$$
 Hằng số k được gọi là hằng số Boltzmann.

✎ Do đó động năng trung bình của phân tử được xác định bằng hệ thức
$$\overline{E_d} = \frac{3}{2} kT$$
 từ hệ thức này ta thấy động năng trung bình phân tử tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối Kelvin.

- ✎ Hệ quả
- + Các khí có bản chất khác nhau, khối lượng khác nhau nhưng nhiệt độ như nhau thì động năng trung bình của các phân tử bằng nhau.
 - + Động năng trung bình của phân tử khí càng lớn thì nhiệt độ của khí càng cao.
 - + Vì động năng trung bình phân tử tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối Kelvin nên người ta có thể coi nhiệt độ tuyệt đối là số đo động năng trung bình phân tử theo một đơn vị khác.

PHẦN II: ĐỀ THAM KHẢO

ĐỀ 1:

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 14. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Tính chất nào sau đây **không** phải là tính chất của chất ở thể khí?

- A. Có hình dạng và thể tích riêng.
- B. Có các phân tử chuyển động hoàn toàn hỗn độn.
- C. Có thể nén được dễ dàng.
- D. Có lực t.tác phân tử nhỏ hơn lực tương tác phân tử ở thể rắn và thể lỏng.

Câu 2. Nội năng của một vật là

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

Câu 3. Trường hợp nào dưới đây làm biến đổi nội năng **không** do thực hiện công?

- A. Nung nước bằng bếp.
- B. Một viên bi bằng thép rơi xuống đất mềm.
- C. Cọ xát hai vật vào nhau.
- D. Nén khí trong xi lanh.

Câu 4. Cho hai vật có nhiệt độ khác nhau tiếp xúc với nhau. Nhiệt được truyền từ vật nào sang vật nào?

- A. Từ vật có khối lượng lớn hơn sang vật có khối lượng nhỏ hơn.
- B. Từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn.
- C. Từ vật có nhiệt năng lớn hơn sang vật có nhiệt năng nhỏ hơn.
- D. Từ vật ở trên cao sang vật ở dưới thấp.

Câu 5. Nhiệt độ không tuyệt đối là nhiệt độ tại đó

- A. Nước đông đặc thành đá.
- B. tất cả các chất khí hóa lỏng.
- C. chuyển động nhiệt phân tử hầu như dừng lại.
- D. tất cả các chất khí hóa rắn.

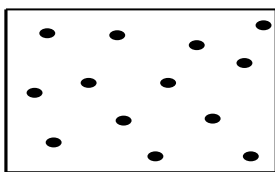
Câu 6. Khi nhiệt độ tuyệt đối tăng thêm 6K thì

- A. Nhiệt độ Xen-xi-út tăng thêm hơn 6⁰C.
- B. Nhiệt độ Xen-xi-út tăng thêm 279⁰C.
- C. Nhiệt độ Xen-xi-út tăng thêm 6⁰C.
- D. Nhiệt độ Xen-xi-út tăng thêm 267⁰C.

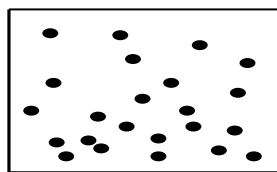
Câu 7. Nhiệt dung riêng c của một chất là nhiệt lượng cần thiết để

- A. 1 phân tử chất đó tăng thêm 1 K (hoặc 1⁰C).
- B. 1 m³ chất đó tăng thêm 1 K (hoặc 1⁰C).
- C. 1 kg chất đó tăng thêm 1 K (hoặc 1⁰C).
- D. 1 mol chất đó tăng thêm 1 K (hoặc 1⁰C).

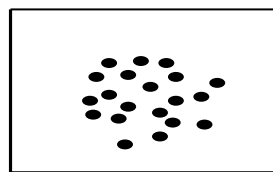
Câu 8. Hình biểu diễn đúng sự phân bố mật độ của phân tử khí trong một bình kín là



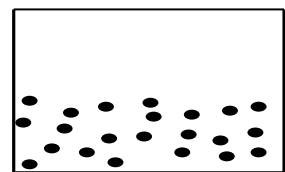
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

- A. hình 2.
- B. hình 1.
- C. hình 4.
- D. hình 3.

Câu 9. Khi ấn nhẹ pit-tông bơm xe đạp, hiện tượng nào sẽ xảy ra với khí trong bơm?

- A. Thể tích bình chứa khí giảm. Áp suất khí trong bình giảm.
- B. Thể tích bình chứa khí giảm. Áp suất khí trong bình tăng.
- C. Thể tích bình chứa khí tăng. Áp suất khí trong bình giảm.
- D. Thể tích bình chứa khí tăng. Áp suất khí trong bình tăng.



Câu 10. Định luật Sác lơ nói về mối liên hệ giữa hai thông số trạng thái nào dưới đây?

- A. Thể tích V và nhiệt độ tuyệt đối T (K).
- B. Áp suất p và nhiệt độ t⁰C.
- C. Áp suất p và thể tích V.
- D. Áp suất p và nhiệt độ tuyệt đối T(K).

Câu 11. Hai chất khí có thể trộn lẫn vào nhau tạo nên một hỗn hợp khí đồng đều là vì

- (1). các phân tử khí chuyển động nhiệt.
- (2). các chất khí đã cho không có phản ứng hoá học với nhau.
- (3). giữa các phân tử khí có khoảng trống.

- A. (1) và (2).
- B. (2) và (3).
- C. (3) và (1).
- D. cả (1), (2) và (3).

Câu 12. Nén 10 lít khí ở nhiệt độ 27°C để thể tích của nó giảm chỉ còn 4 lít, quá trình nén nhanh nên nhiệt độ tăng đến 60°C . Áp suất khí đã tăng bao nhiêu lần?

- A. 2,78. B. 2,24. C. 2,85. D. 3,2.

Câu 13. Căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử của một lượng khí lí tưởng là $v = \sqrt{v^2}$. Nếu nhiệt độ của lượng khí tăng gấp đôi thì giá trị này là

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

Câu 14. Gọi k là hằng số Boltzmann, T là nhiệt độ tuyệt đối. Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí được xác định bởi công thức

- A. $\overline{E_d} = \frac{3}{2}kT$. B. $\overline{E_d} = \frac{2}{3}kT$. C. $\overline{E_d} = \frac{3}{2}kT^2$. D. $\overline{E_d} = \frac{2}{3}kT^2$.

PHẦN II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn **đúng** hoặc **sai**.

Câu 1. Người ta cung cấp nhiệt lượng 1,5 J cho chất khí đựng trong 1 xilanh đặt nằm ngang. Chất khí nở ra, đẩy pittông đi một đoạn 5 cm. Biết lực ma sát giữa pittông và xilanh có độ lớn là 20 N.

- a. Khối khí trong xilanh thực hiện công.
- b. Khối khí trong xilanh nhận nhiệt.
- c. Khối khí thực hiện công $A = 100 \text{ J}$.
- d. Độ biến thiên nội năng của khối khí là 0,5 J.

Câu 2. Một xilanh có thể tích 100 cm^3 chứa lượng khí lí tưởng có áp suất là 2.10^5 Pa , từ từ đẩy pittông để thể tích giảm còn 50 cm^3 . Coi nhiệt độ của khí không thay đổi.

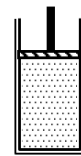
- a. Thể tích và áp suất của khối khí biến đổi theo phương trình:

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

- b. Trong hệ tọa (p, V) đường biểu diễn sự biến thiên của áp suất theo thể tích khi nhiệt độ được giữ không đổi, có dạng đường thẳng.

- c. Áp suất của khí trong xilanh khi thể tích 100 cm^3 là 2.10^5 Pa .

- d. Áp suất của khí trong xilanh giảm 2.10^5 Pa khi thể tích còn 50 cm^3 .



Câu 3. Một áp kế gồm một bình cầu thủy tinh có thể tích 250 cm^3 gắn với ống nhỏ AB nằm ngang rất dài có tiết diện $0,1 \text{ cm}^2$, trong ống có một giọt thủy ngân như hình bên (đầu B hở). Khi nhiệt độ trong bình là 10°C thì giọt thủy ngân cách A 50 cm. Khi hơi nóng đẳng áp để nhiệt độ trong bình là 15°C . Coi dung tích của bình không đổi, áp suất khí quyển bằng 10^5 Pa .

- a. Bài toán áp dụng được định luật Charles.
- b. Thể tích ban đầu của khí bằng 255 cm^3 .
- c. Thể tích của khí sau khi hơi nóng bằng $259,5 \text{ cm}^3$.
- d. Trong quá trình hơi nóng, giọt thủy ngân đã dịch chuyển một đoạn 4,5 cm.

PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

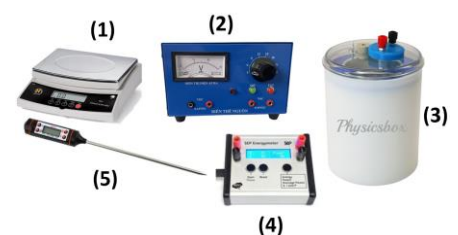
Câu 1. Khi truyền nhiệt lượng 8.10^6 J cho khí trong một xi-lanh hình trụ thì khí nở ra đẩy pittông lên làm thể tích của khí tăng thêm $0,4 \text{ m}^3$. Biết áp suất của khí trong xi-lanh là 8.10^6 N/m^2 và coi áp suất này không đổi trong quá trình thực hiện công. Độ biến thiên nội năng của khí bao nhiêu MJ? Lấy 1 chữ số sau dấu phẩy.

Câu 2. Một học sinh làm thí nghiệm đo nhiệt độ nóng chảy của chất rắn và ghi lại kết quả theo bảng như sau:

| | | | | | | |
|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Thời gian (phút) | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$) | 20 | 40 | 60 | 80 | 80 | 85 |

Sau thời gian bao nhiêu phút thì chất rắn bắt đầu nóng chảy?

Câu 3. Hình bên là các dụng cụ dùng để đo nhiệt dung riêng của nước. Hãy cho biết dụng cụ số mấy có tên là **nhật kế điện tử** (chức năng của dụng cụ để đo **nhật độ của nước** trong thí nghiệm)? **Đáp số: 5**



Câu 4. Một khối khí có thể tích 16 l , áp suất từ 1 atm được nén đẳng nhiệt tới áp suất là 4 atm. Thể tích khí đã bị nén là bao nhiêu lít?

Câu 5. Một quả bóng bay chứa khí hydrogen buổi sáng ở nhiệt độ 20°C có thể tích 2400 cm^3 . Coi áp suất khí quyển trong ngày không đổi. Thể tích của quả bóng này vào buổi trưa có nhiệt độ 35°C là bao nhiêu cm^3 ? (Kết quả làm tròn đến phần nguyên).

Câu 6. Trong một động cơ diezen, khối khí có nhiệt độ ban đầu là 33°C được nén để thể tích giảm bằng $1/16$ thể tích ban đầu và áp suất tăng bằng 48 lần áp suất ban đầu. Nhiệt độ khối khí sau khi nén sẽ bằng bao nhiêu K? (làm tròn đến phần nguyên).

PHẦN IV. TỰ LUẬN. Thí sinh trình bày bài làm từ câu 1 đến câu 2.

Câu 1. Một khay sắt có khối lượng $1,2\text{ kg}$ được cách điện và làm nóng bằng máy sưởi 500 W trong 4 phút. Nhiệt độ của khay tăng từ 22°C đến 45°C . Bỏ qua mất mát nhiệt lượng do môi trường.

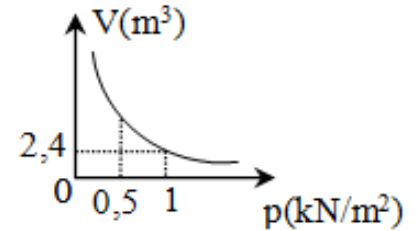
a/ Tính nhiệt lượng khay sắt nhận được.

b/ Xác định nhiệt dung riêng của sắt.

Câu 2. Xét một khối khí xác định ở điều kiện nhiệt độ không đổi thì có sự biến đổi của thể tích theo áp suất như hình vẽ.

a/ Viết phương trình của quá trình đẳng nhiệt này.

b/ Khi áp suất khối khí có giá trị $0,5\text{ kN/m}^2$ thì có thể tích bao nhiêu m^3 ?



-----HẾT-----

ĐỀ 2:

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 14. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Trong tinh thể, các hạt (nguyên tử, phân tử, ion)

- A. dao động nhiệt xung quanh vị trí cân bằng.
- B. đứng yên tại những vị trí xác định.
- C. chuyển động hỗn độn không ngừng.
- D. chuyển động trên quỹ đạo tròn xung quanh một vị trí xác định.

Câu 2: Phát biểu nào sau đây về nội năng là **không đúng**?

- A. Nội năng là một dạng năng lượng.
- B. Nội năng có thể chuyển hoá thành các dạng năng lượng khác.
- C. Nội năng là nhiệt lượng.
- D. Nội năng của một vật có thể tăng lên, giảm đi

Câu 3: Người ta thực hiện một công 100 J để nén khí trong xylanh. Biết rằng nội năng của khí tăng thêm 10 J . Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Khí truyền ra môi trường xung quanh nhiệt lượng là 110 J .
- B. Khí nhận nhiệt là 90 J .
- C. Khí truyền ra môi trường xung quanh nhiệt lượng 110 J .
- D. Khí truyền ra môi trường xung quanh nhiệt lượng 90 J .

Câu 4: Phát biểu nào sau đây nói về điều kiện truyền nhiệt giữa hai vật là **đúng**?

- A. Nhiệt không thể truyền từ vật có nhiệt năng nhỏ sang vật có nhiệt năng lớn hơn.
- B. Nhiệt không thể truyền giữa hai vật có nhiệt năng bằng nhau.
- C. Nhiệt chỉ có thể truyền từ vật có nhiệt năng lớn hơn sang vật có nhiệt năng nhỏ hơn.
- D. Nhiệt không thể tự truyền được từ vật có nhiệt độ thấp sang vật có nhiệt độ cao hơn.

Câu 5. Nhiệt độ không tuyệt đối là nhiệt độ tại đó

- A. nước đông đặc thành đá.
- B. tất cả các chất khí hóa lỏng.
- C. chuyển động nhiệt phân tử hầu như dừng lại.
- D. tất cả các chất khí hóa rắn.

Câu 6. Bản tin dự báo thời tiết thông báo rằng nhiệt độ ở Hà Nội từ 25°C đến 29°C . Nhiệt độ trên tương ứng với nhiệt độ nào trong nhiệt giai Kelvin?

- A. Nhiệt độ từ 302K đến 306K .
- B. Nhiệt độ từ 298K đến 302K .
- C. Nhiệt độ từ 295K đến 399K .
- D. Nhiệt độ từ 290K đến 294K .

Câu 7: Nhiệt nóng chảy riêng của đồng là $1,8.10^5\text{ J/kg}$. Câu nào dưới đây là **đúng**?

- A. Khối đồng sẽ tỏa ra nhiệt lượng $1,8.10^5\text{ J}$ khi nóng chảy hoàn toàn.
- B. Mỗi kilôgam đồng cần thu nhiệt lượng $1,8.10^5\text{ J}$ để hóa lỏng hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.

C. Khối đồng cần thu nhiệt lượng $1,8.10^5$ J để hóa lỏng.

D. Mỗi kilôgam đồng tỏa ra nhiệt lượng $1,8.10^5$ J khi hóa lỏng hoàn toàn.

Câu 8. Trong thí nghiệm của Brown các hạt phấn hoa chuyển động hỗn độn không ngừng vì

A. giữa chúng có khoảng cách.

B. chúng là các phân tử.

C. các phân tử nước chuyển động không ngừng, va chạm vào chúng từ mọi phía.

D. chúng là các thực thể sống.

Câu 9. Trong quá trình đẳng nhiệt thể tích V của một khối lượng khí xác định giảm 2 lần thì áp suất p của khí sẽ

A. tăng lên 2 lần.

B. giảm đi 2 lần.

C. tăng 4 lần lên.

D. không đổi.

Câu 10. Hệ thức nào sau đây **không phù hợp** với quá trình đẳng áp?

A. $V/T = \text{hằng số}$.

B. $V \sim 1/T$.

C. $V \sim T$.

D. $V_1/T_1 = V_2/T_2$.

Câu 11. Các phân tử khí lí tưởng có các tính chất nào sau đây?

A. Như chất điểm, và chuyển động không ngừng.

B. Như chất điểm, tương tác hút hoặc đẩy với nhau.

C. Chuyển động không ngừng, tương tác hút hoặc đẩy với nhau.

D. Như chất điểm, chuyển động không ngừng, tương tác hút hoặc đẩy với nhau.

Câu 12. Nén 10 lít khí ở nhiệt độ 27°C để cho thể tích của nó chỉ còn 4 lít, vì nén nhanh khí bị nóng lên đến 60°C . Áp suất chất khí tăng lên

A. 2,53 lần.

B. 2,78 lần.

C. 4,55 lần.

D. 1,75 lần.

Câu 13. Khối lượng riêng của một chất khí ở áp suất 300 mmHg là $0,3 \text{ kg/m}^3$. Tốc độ căn quân phương của các phân tử khí khi đó gần bằng

A. 3000 m/s.

B. 630 m/s.

C. 55 m/s.

D. 500 m/s.

Câu 14. Một bình chứa oxygen (O_2) sử dụng trong y tế ở nhiệt độ phòng 27°C . Nếu nhiệt độ tuyệt đối khí oxygen tăng lên gấp đôi thì động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí

A. tăng lên gấp 4

B. tăng lên gấp 2

A. giảm 1/4.

D. giảm một nửa

PHẦN II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn **đúng** hoặc **sai**.

Câu 1: Một người dùng tay cọ xát miếng kim loại vào sàn nhà thì miếng kim loại nóng lên.

a. Ta đã làm thay đổi nội năng của miếng kim loại bằng cách truyền nhiệt.

b. Nội năng của miếng kim loại giảm.

c. Mặt tiếp xúc giữa miếng kim loại và sàn nhà có ma sát.

d. Khi cọ xát trong thời gian đủ dài có thể tạo ra lửa.

Câu 2: Nếu áp suất của một lượng khí biến đổi một lượng 2.10^5 N/m^2 thì thể tích biến đổi một lượng là 3 lít, nếu áp suất biến đổi một lượng 5.10^5 N/m^2 thì thể tích biến đổi một lượng là 5 lít. Coi nhiệt độ là không đổi.

a. Định luật Boyle được áp dụng cho quá trình biến đổi trạng thái này.

b. Nếu áp suất tăng 2.10^5 N/m^2 thì thể tích sẽ phải giảm 3 lít. Nếu suất tăng 5.10^5 N/m^2 thì thể tích giảm 5 lít.

c. Áp suất ban đầu của lượng khí là $4,5.10^5 \text{ Pa}$.

d. Thể tích ban đầu của lượng khí là 90 lít.

Câu 3: Một khối khí có áp suất $p_1 = 3.10^3 \text{ Pa}$, thể tích $V_1 = 0,005 \text{ m}^3$, nhiệt độ $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Được nung nóng đẳng áp đến nhiệt độ $t_2 = 177^\circ\text{C}$.

a. Áp suất của khí tại trạng thái (2) bằng áp suất của khí tại trạng thái (1).

b. Thể tích của khí ở trạng thái (2) bằng $7,5.10^{-3}$ lít.

c. Công mà khối khí thực hiện được có độ lớn bằng 7,5 J.

d. Nếu nhiệt lượng mà khí nhận được là 20 J thì độ biến thiên nội năng của khí là 27,5 J.

PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Người ta truyền cho khối khí trong xilanh nhiệt lượng 100J , khối khí nở ra và sinh một công 70J đẩy pit-tông lên. Độ biến thiên nội năng của khối khí là bao nhiêu Jun?

Câu 2. Nhiệt lượng cần để đun sôi 2 lít nước ở nhiệt độ 37°C , biết nhiệt dung riêng của nước bằng $4,2 \text{ kJ/kg.K}$ là bao nhiêu kJ? (Kết quả làm tròn đến phần nguyên)

Câu 3. Thực hiện thí nghiệm đo nhiệt hóa hơi riêng của một chất lỏng bằng cách đun sôi 2 kg chất lỏng và đo nhiệt lượng cần thiết. Biết công suất của bếp đun là 600 W và thời gian đun là 900 s. Nhiệt hóa hơi riêng của chất lỏng bằng bao nhiêu?

Câu 4. Một quả bóng chứa 0,04 m³ không khí ở áp suất 120 kPa. Áp suất của không khí trong bóng bằng bao nhiêu (tính ra đơn vị kPa) khi làm giảm thể tích bóng còn 0,025 m³ ở nhiệt độ không đổi?

Câu 5. Ở 27⁰C thể tích của một lượng khí là 6 lít. Thể tích của lượng khí đó ở nhiệt độ 227⁰C khi áp suất không đổi là bao nhiêu lít?

Câu 6. Một lượng khí có thể tích 200 cm³ ở nhiệt độ 16⁰C và áp suất 740 mmHg. Thể tích của lượng khí này ở điều kiện tiêu chuẩn là bao nhiêu cm³?

PHẦN IV. TỰ LUẬN. Thí sinh trình bày bài làm từ câu 1 đến câu 2.

Câu 1. Một nhà máy thép mỗi lần luyện được 35 tấn thép. Cho nhiệt nóng chảy riêng của thép là 2,77.10⁵ J/kg.

a) Tính nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng chảy thép trong mỗi lần luyện của nhà máy ở nhiệt độ nóng chảy.

b) Giả sử nhà máy sử dụng khí đốt để nấu chảy thép trong lò thổi (nồi nấu thép). Biết khi đốt cháy hoàn toàn 1 kg khí đốt thì nhiệt lượng toả ra là 44.10⁶ J. Lượng khí đốt cần sử dụng để tạo ra nhiệt lượng tính được ở câu a bằng bao nhiêu?



Câu 2. Một xi lanh đặt nằm ngang chứa 100 cm³ khí ở nhiệt độ 27⁰C, dưới áp suất bằng áp suất khí quyển bên ngoài. Người ta đun nóng bình lên đến 57⁰C cho xi lanh chuyển động gần như đều. Coi ma sát giữa xi lanh và pit-tông không đáng kể.

a) Tính thể tích khí trong xi lanh ở 57⁰C .

b) Vẽ đồ thị biểu diễn quá trình trên theo hệ toạ độ (V- T) và (p- T)

----- HẾT -----

ĐỀ 3:

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 14. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Đáp án nào sau đây **đúng** về cấu trúc của chất rắn?

- A. Các phân tử sắp xếp ngẫu nhiên.
- B. Các phân tử sắp xếp có trật tự.
- C. Các phân tử không chuyển động.
- D. Các phân tử có khoảng cách xa nhau.

Câu 2. Khi truyền nhiệt cho một khối khí đựng trong một bình kín thì khối khí có thể

- A. tăng nội năng và thực hiện công.
- B. giảm nội năng và nhận công.
- C. giảm nội năng.
- D. nhận công.

Câu 3. Cung cấp cho vật một công là 250 J nhưng nhiệt lượng bị thất thoát ra môi trường bên ngoài là 140 J. Nội năng của vật

- A. tăng 110 J.
- B. giảm 110 J.
- C. tăng 390 J.
- D. giảm 390 J.

Câu 4. Nhỏ một giọt nước đang sôi vào một cốc nước ấm thì nhiệt năng của giọt nước và nước trong cốc thay đổi như thế nào?

- A. Nhiệt năng của giọt nước tăng, của nước trong cốc giảm.
- B. Nhiệt năng của giọt nước giảm, của nước trong cốc tăng.
- C. Nhiệt năng của giọt nước và nước trong cốc đều giảm.
- D. Nhiệt năng của giọt nước và nước trong cốc đều tăng.

Câu 5. Độ không tuyệt đối là nhiệt độ tại đó

- A. nước đá bắt đầu nóng chảy.
- B. tất cả các chất khí hóa lỏng
- C. các phân tử ngừng chuyển động nhiệt.
- D. tất cả các chất lỏng đông đặc.

Câu 6. Nhiệt độ cơ thể người bình thường là 37⁰C. Trong thang nhiệt giai Kelvin kết quả đo nào sau đây là **đúng**?

- A. 98,6 K.
- B. 37 K.
- C. 310 K.
- D. 236 K.

Câu 7. Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về nhiệt nóng chảy riêng của chất rắn? Nhiệt nóng chảy riêng của một chất là nhiệt lượng cần để làm cho 1 kg chất đó

- A. nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.
- B. nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ bất kì.
- C. hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.
- D. hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ bất kì.

Câu 8. Trong thí nghiệm Brown các hạt khói chuyển động hỗn loạn, không ngừng vì

- A. giữa chúng có khoảng cách.
C. có ánh sáng chiếu vào.

- B. các phân tử khí chuyển động không ngừng.
D. chúng là các phân tử.

Câu 9. Khi ấn pittông từ từ xuống để nén khí đẳng nhiệt trong xilanh kín thì

- A. nhiệt độ khí giảm. B. áp suất khí tăng. C. áp suất khí giảm. D. nhiệt độ khí tăng.

Câu 10. Định luật Charles được áp dụng trong quá trình

- A. áp suất của khối khí không đổi. B. khối khí không có sự trao đổi nhiệt lượng với bên ngoài.
C. khối khí giãn nở tự do. D. khối khí đựng trong bình kín và bình không giãn nở nhiệt.

Câu 11. Hai chất khí có thể trộn lẫn vào nhau tạo nên một hỗn hợp khí đồng đều là vì

- (1). các phân tử khí chuyển động nhiệt.
(2). hai chất khí đã cho không có phản ứng hoá học với nhau.
(3). giữa các phân tử khí có khoảng trống.
A. (1) và (2). B. (2) và (3). C. (3) và (1). D. cả (1), (2) và (3).

Câu 12. Một khối khí lí tưởng qua thực hiện biến đổi quá trình mà kết quả là nhiệt độ và áp suất đều tăng gấp đôi. Gọi V_1 là thể tích ban đầu thì thể tích sau khi biến đổi là V_2 . Biểu thức nào **đúng**?

- A. $V_2 = 4V_1$. B. $V_2 = 2V_1$. C. $V_2 = V_1$. D. $V_2 = \frac{V_1}{4}$.

Câu 13. Ở một độ cao so với mặt đất thì áp suất không khí vào khoảng 30,6 kPa, còn nhiệt độ là 230K. Mật độ phân tử của không khí tại độ cao đó gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. $9,6 \cdot 10^{24}$ phân tử/m³. B. $5,8 \cdot 10^{24}$ phân tử/m³. C. $7,6 \cdot 10^{24}$ phân tử/m³. D. $7,2 \cdot 10^{24}$ phân tử/m³.

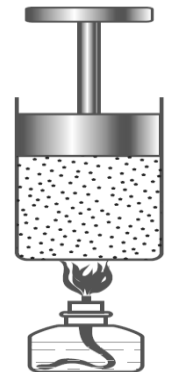
Câu 14. Động năng trung bình của chuyển động nhiệt của phân tử khí lí tưởng ở nhiệt độ 27°C là

- A. $3,35 \cdot 10^{-22}$ J. B. $1,12 \cdot 10^{-21}$ J. C. $2,76 \cdot 10^{-21}$ J. D. $6,21 \cdot 10^{-21}$ J.

PHẦN II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn **đúng** hoặc **sai**.

Câu 1. Một lượng khí đựng trong một xilanh như hình bên. Khi bật đèn cồn, người ta nhận thấy nhiệt độ khối khí tăng lên và đẩy pittông đi lên một đoạn x.

- a. Nội năng của khối khí đã thay đổi nhờ quá trình truyền nhiệt.
b. Độ biến thiên nội năng của khối khí đúng bằng nhiệt lượng mà khối khí nhận được.
c. Khi khối khí giãn nở đẩy pit-tông đi lên, ta nói khối khí đã thực hiện công.
d. Nếu đèn cung cấp nhiệt lượng 2,5 J thì khối khí sẽ đẩy pit-tông đi lên một đoạn $x = 10$ cm với một lực có độ lớn là 5 N. Nội năng của khối khí tăng 2 J.



Câu 2. Phương pháp mô hình và mô hình động học phân tử chất khí.

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

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

– Mô hình vật chất. Ví dụ, quả địa cầu là mô hình vật chất thu nhỏ của Trái Đất; hệ Mặt Trời là mô hình vật chất phóng to của mẫu nguyên tử Rutherford,...

– Mô hình lí thuyết. Ví dụ, chất điểm là mô hình lí thuyết của các vật có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng, tia sáng là mô hình lí thuyết dùng để mô tả đường truyền của ánh sáng.

- Mô hình toán học. Ví dụ phương trình toán học $s = vt$ là mô hình toán học của chuyển động thẳng đều.

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

Hãy dựa vào đoạn văn trên và các kiến thức đã học về chất khí cho biết nội dung nào dưới đây là đúng, sai?

- a. Mô hình động học phân tử chất khí là mô hình vật chất.
b. Trong mô hình khí lí tưởng, các phân tử được coi là các chất điểm chuyển động hỗn loạn không ngừng là dựa trên thí nghiệm về chuyển động Brown trong chất khí và giá trị rất nhỏ của khối lượng riêng chất khí.
c. Mô hình khí lí tưởng phản ánh đầy đủ và chính xác các tính chất và định luật về chất khí.
d. Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn va chạm vào thành bình theo mọi hướng nên gây áp suất lên thành bình theo mọi hướng.

Câu 3. Một quan niệm khác về cơ chế nổi lên và chìm xuống của cá. Đoạn văn sau đây có nội dung dựa theo bài “Công dụng của bong bóng cá” trong sách Vật lí vui của Ia. I.Perelman (NXB Giáo Dục, năm 2010).

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

Mọi người đều nghĩ quan niệm trên là đúng. Phải hơn 200 năm sau mới có người đưa ra một quan niệm khác về cơ chế này. Cá không thể chủ động làm thay đổi thể tích của bong bóng cá vì khi giải phẫu bong bóng cá, người ta không thấy có mô cơ. Sự thay đổi thể tích của bong bóng cá do đó là tự động tuân theo các định luật về chất khí, cụ thể là định luật Boyle.

Hãy dựa vào đoạn văn trên cho biết nội dung nào dưới đây là đúng, sai?

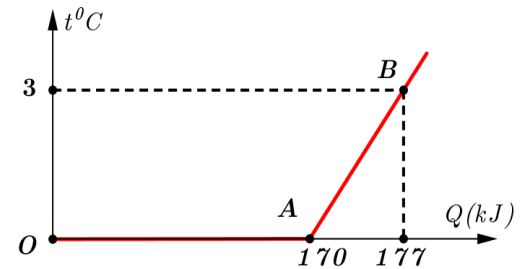
- Định luật Boyle được áp dụng để giải thích cơ chế nổi lên và chìm xuống của cá.
- Bong bóng cá không có tác dụng gì trong việc làm cho cá nổi lên hoặc chìm xuống.
- Cá chủ động bơi lên hoặc lặn xuống được chủ yếu là nhờ lực của vây và đuôi. Bong bóng cá chỉ có tác dụng hỗ trợ thêm cho việc bơi lên hoặc lặn xuống của cá.
- Khi cá dùng đuôi và vây bơi lên thì vì áp suất của nước giảm theo độ sâu nên áp suất bên ngoài bong bóng cá giảm làm cho áp suất bên trong bong bóng cá giảm theo dẫn đến thể tích của bong bóng cá tăng và lực đẩy Archimede tác dụng lên cá cũng tăng giúp cá bơi lên mạnh hơn.

PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Một hệ nhận nhiệt lượng 100 J và thực hiện công 40 J. Độ biến thiên nội năng của hệ là bao nhiêu jun?

Câu 2. Một miếng đồng có khối lượng là 500 gam đang ở nhiệt độ 137⁰C. Nếu nó tỏa ra môi trường bên ngoài một nhiệt lượng là 19 kJ thì nhiệt độ lúc sau của nó là bao nhiêu ⁰C? Biết nhiệt dung riêng của đồng là 380 J/kg.K.

Câu 3. Sự biến thiên về nhiệt độ của một cục nước đá đựng trong một ca nhôm theo nhiệt lượng cung cấp cho hệ được mô tả như đồ thị. Xem hệ ca nhôm và nước đá luôn có nhiệt độ giống nhau. Cần phải cung cấp một nhiệt lượng là bao nhiêu kilo jun (kJ) để làm tan chảy hoàn toàn cục nước đá?



Câu 4. Một lượng khí được nén đẳng nhiệt từ thể tích 6 lít đến 4 lít. Áp suất khí tăng thêm 0,75 atm. Áp suất khí ban đầu là bao nhiêu atm?

Câu 5. Một quả bóng bay chứa khí hydrogen buổi sáng ở nhiệt độ 20⁰C có thể tích 2400 cm³. Coi áp suất khí quyển trong ngày không đổi. Thể tích của quả bóng này vào buổi trưa có nhiệt độ 35⁰C là bao nhiêu cm³? (Kết quả làm tròn đến phần nguyên).

Câu 6. Trong xilanh của một động cơ đốt trong có 2 dm³ hỗn hợp khí đốt dưới áp suất 1atm và nhiệt độ 27⁰C. Pittông nén xuống làm cho thể tích của hỗn hợp khí chỉ còn 0,2dm³ và áp suất tăng lên đến 15 atm. Nhiệt độ hỗn hợp khí khi đó là bao nhiêu ⁰C?

PHẦN IV. TỰ LUẬN. Thí sinh trình bày bài làm từ câu 1 đến câu 2.

Câu 1. Đổ 1,5 lít nước vào một ấm nhôm có khối lượng 600 gam ở 20⁰C và sau đó đun bằng bếp điện. Sau 35 phút thì đã có 20% khối lượng nước đã hóa hơi ở nhiệt độ sôi 100⁰C. Biết rằng 75% nhiệt lượng mà bếp cung cấp được dùng vào việc đun nước. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K, của nhôm là 880 J/kg.K; nhiệt hóa hơi của nước ở 100⁰C là 2,26.10⁶ J/kg; khối lượng riêng của nước là 1 kg/lít.

- Tính tổng nhiệt lượng ấm nước nhận được sau 35 phút.
- Công suất cung cấp nhiệt của bếp điện là bao nhiêu W?

Câu 2. Một xi lanh chứa 0,80 dm³ khí nitrogen ở áp suất 1,2 atm. Dùng pit-tông nén chậm khí này để tăng áp suất của nó lên 3,2 atm. Coi quá trình là đẳng nhiệt.

- Xác định thể tích cuối của khí.
- Tại sao phải nén chậm khí?

----- HẾT -----

ĐỀ 4:

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 14. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Tính chất nào sau đây **không** phải là tính chất của chất ở thể khí?

- A. Có hình dạng và thể tích riêng.
- B. Có các phân tử chuyển động hoàn toàn hỗn độn.
- C. Có thể nén được dễ dàng.
- D. Có lực tương tác phân tử nhỏ hơn lực tương tác phân tử ở thể rắn và thể lỏng.

Câu 2: Nội năng của vật nào tăng lên nhiều nhất khi ta thả rơi bốn vật dưới đây có cùng khối lượng từ cùng một độ cao xuống đất? Coi như toàn bộ độ giảm cơ năng chuyển hết thành nội năng của vật?

- A. Vật bằng nhôm có nhiệt dung riêng 880 J/kg.K.
- B. Vật bằng sắt có nhiệt dung riêng 460 J/kg.K.
- C. Vật bằng đồng có nhiệt dung riêng 380 J/kg.K.
- D. Vật bằng chì có nhiệt dung riêng 130 J/kg.K.

Câu 3: Người ta truyền cho khí trong xilanh nhiệt lượng 100 J. Khí nở ra thực hiện công 70 J đẩy pit-tông lên. Độ biến thiên nội năng của khí là

- A. 20 J.
- B. 30 J.
- C. 40 J.
- D. 50 J.

Câu 4: Nếu hai vật có nhiệt độ khác nhau đặt tiếp xúc nhau thì:

- A. Quá trình truyền nhiệt dừng lại khi nhiệt độ hai vật như nhau.
- B. Quá trình truyền nhiệt dừng lại khi nhiệt độ một vật đạt 0°C.
- C. Quá trình truyền nhiệt tiếp tục cho đến khi nhiệt năng hai vật như nhau.
- D. Quá trình truyền nhiệt cho đến khi nhiệt dung riêng hai vật như nhau.



Câu 5: Nhiệt độ không tuyệt đối là nhiệt độ tại đó

- A. Nước đông đặc thành đá.
- B. tất cả các chất khí hóa lỏng
- C. chuyển động nhiệt phân tử hầu như dừng lại.
- D. tất cả các chất khí hóa rắn.

Câu 6: Liên hệ giữa nhiệt độ theo thang Ken-vin và nhiệt độ theo thang Xen-xi-út (khi làm tròn số) là

- A. $T(K) = t(^{\circ}C) + 273.$
- B. $T(K) = t(^{\circ}C) - 273.$
- C. $T(K) = \frac{t(^{\circ}C)}{273}.$
- D. $T(K) = 273.t(^{\circ}C).$

Câu 7: Nhiệt nóng chảy riêng của một chất là nhiệt lượng cần để

- A. làm cho một đơn vị khối lượng chất đó tăng nhiệt độ đến nhiệt độ nóng chảy.
- B. làm cho một đơn vị khối lượng chất đó nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy mà không làm thay đổi nhiệt độ.
- C. làm cho một vật làm bằng chất đó tăng nhiệt độ đến nhiệt độ nóng chảy.
- D. làm cho một vật làm bằng chất đó nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy mà không làm thay đổi nhiệt độ.

Câu 8: Đặc điểm nào sau đây không phải đặc điểm của chất khí?

- A. Các phân tử chuyển động hỗn loạn, không ngừng.
- B. Nhiệt độ càng cao thì các phân tử chuyển động càng nhanh.
- C. Lực tương tác giữa các phân tử rất nhỏ.
- D. Các phân tử sắp xếp một cách có trật tự.

Câu 9: Để đưa thuốc từ lọ vào trong xilanh của ống tiêm, ban đầu nhân viên y tế đẩy pit-tông sát đầu trên của xilanh, sau đó đưa đầu kim tiêm vào trong lọ thuốc. Khi kéo pit-tông, thuốc sẽ vào trong xilanh. Nhận xét nào sau đây là đúng?

- A. Thể tích khí trong xilanh giảm đồng thời áp suất khí giảm.
- B. Thể tích khí trong xilanh tăng đồng thời áp suất khí giảm.
- C. Thể tích khí trong xilanh tăng đồng thời áp suất khí tăng.
- D. Thể tích khí trong xilanh và áp suất khí đồng thời không thay đổi.



Câu 10: Một xi lanh chứa khí lý tưởng với pittông có thể di chuyển tự do để giữ áp suất không đổi. Khi xi lanh được làm lạnh, điều gì xảy ra với thể tích của khí bên trong?

- A. Thể tích tăng.
- B. Thể tích không thay đổi.

C. Thể tích giảm.

D. Áp suất tăng.

Câu 11: Tính chất nào sau đây **không phải** là tính chất của chất khí?

A. Các phân tử chuyển động hỗn loạn và không ngừng.

B. Các phân tử chuyển động hỗn loạn xung quanh các vị trí cân bằng cố định.

C. Chất khí dễ nén hơn chất lỏng và chất rắn.

D. Chất khí có tính bành trướng, luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa.

Câu 12: Trong một động cơ điêzen, khối khí có nhiệt độ ban đầu là $627\text{ }^\circ\text{C}$ được nén để thể tích giảm bằng $\frac{1}{3}$ thể tích ban đầu và áp suất tăng 20% so với áp suất ban đầu. Nhiệt độ của khối khí sau khi nén

bằng

A. $360\text{ }^\circ\text{C}$.

B. $87\text{ }^\circ\text{C}$.

C. $267\text{ }^\circ\text{C}$.

D. $251\text{ }^\circ\text{C}$.

Câu 13: Phát biểu nào sau đây **không đúng** với nội dung áp suất khí theo mô hình động học phân tử?

A. Áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là $p = \frac{2}{3} \mu m \overline{v^2}$.

B. Chuyển động của phân tử khí trước và sau khi va chạm với thành bình là chuyển động thẳng đều.

C. Độ biến thiên động của phân tử do va chạm với thành bình có độ lớn $2mv$.

D. Các phân tử chuyển động hỗn loạn nên tốc độ của các phân tử không bằng nhau.

Câu 14: Một bình khí có thể tích V chứa N phân tử khí với khối lượng phân tử m và tốc độ trung bình bình phương $\overline{v^2}$. Nếu nhiệt độ của khí tăng gấp đôi, động năng trung bình của phân tử khí sẽ thay đổi như thế nào?

A. Tăng gấp đôi.

B. Tăng gấp bốn lần.

C. Giảm một nửa.

D. Không thay đổi.

PHẦN II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn **đúng** hoặc **sai**.

Câu 1: Người ta cung cấp nhiệt lượng $1,5\text{J}$ cho khối khí đựng trong xilanh nằm ngang. Khí trong xilanh nở ra đẩy pittông đi một đoạn 5cm . Biết lực ma sát giữa pittông và xilanh có độ lớn là 20N .

Đâu là phát biểu đúng, sai.

a. Hệ tỏa ra nhiệt lượng $1,5\text{J}$.

b. Do khối khí nhận nhiệt lượng và thực hiện công nên $Q > 0$; $A < 0$.

c. Công do khối khí thực hiện để thắng lực ma sát $= 1\text{J}$.

d. Độ biến thiên nội năng của khối khí bằng $A + Q = 1 + 1,5 = 2,5\text{J}$.

Câu 2: Một khối khí lí tưởng ở trạng thái (1) được xác định bởi các thông số $p_1 = 1\text{atm}$; $V_1 = 4\text{l}$; $T_1 = 300\text{K}$. Người ta cho khối khí biến đổi đẳng áp tới trạng thái (2) có $T_2 = 600\text{K}$ và V_2 . Sau đó biến đổi đẳng nhiệt tới trạng thái (3) có $V_3 = 2\text{l}$ thì ngừng. Đâu là phát biểu đúng, sai.

a. Áp suất của khối khí tại trạng thái (2) là 2atm .

b. Thể tích của khối khí tại trạng thái (2) là 8lít .

c. Áp suất của khối khí tại trạng thái (3) là 4atm .

d. Đồ thị biểu diễn khối khí trong hệ tọa độ (p, V) từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) là một đoạn thẳng đi qua gốc tọa độ, từ trạng thái (2) sang trạng thái (3) là một cung hypebol.

Câu 3: Người ta dùng một bơm tay có ống bơm dài 50cm và đường kính trong 4cm để bơm không khí vào một túi cao su sao cho túi phồng lên. Sau 40 lần bơm thì không khí trong túi có thể tích là $6,28\text{lít}$. Biết áp suất khí quyển là 1atm và coi nhiệt độ của không khí được bơm vào túi không đổi. Lấy $\pi = 3,14$

a. Quá trình trên là quá trình đẳng nhiệt.

b. Mỗi lần bơm ta đưa vào quả bóng $0,628\text{lít}$ khí.

c. Sau 40 lần bơm ta đưa vào quả bóng $50,24\text{lít}$ khí.

d. Áp suất khí trong quả bóng sau 40 lần bơm là 4atm .

PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1: Người ta cung cấp nhiệt lượng 25J cho một lượng khí trong xilanh đặt nằm ngang. Lượng khí nở ra đẩy pittông chuyển động trong xilanh được 10cm . Tính độ biến thiên nội năng của lượng khí biết lực ma sát giữa pittông và xilanh có độ lớn 20N và coi chuyển động của pittông trong xilanh là đều.

Câu 2: Cho biết nước đá có nhiệt nóng chảy riêng là $\lambda = 3,4 \cdot 10^5\text{J/kg}$ và nhiệt dung riêng $c = 2,09 \cdot 10^3\text{J/kg}$. Cần cung cấp nhiệt lượng bao nhiêu kJ để làm nóng chảy cục nước đá khối lượng 50g và đang có nhiệt độ -20°C .

Câu 3: Cần cung cấp nhiệt lượng bao nhiêu kJ để làm cho 100g nước ở 25°C chuyển hoàn toàn thành hơi ở 100°C. Cho nhiệt dung riêng của nước là 4180 J/kg.K; nhiệt hoá hơi riêng của nước ở 100°C là $2,26 \cdot 10^6$ J/kg.

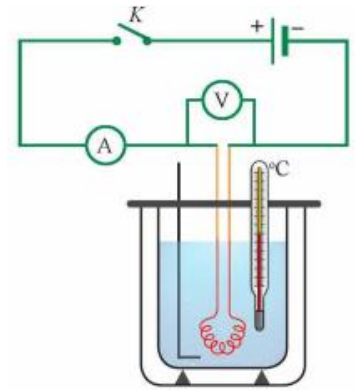
Câu 4: Người ta điều chế khí hiđrô và chứa vào một bình lớn dưới áp suất 1 atm, ở nhiệt độ 20°C. Coi nhiệt độ không đổi. Tính thể tích khí phải lấy từ bình lớn ra để nạp vào một bình nhỏ thể tích 20 lít dưới áp suất 25 atm.

Câu 5: Một lượng khí có thể tích 3 lít ở 27°C đựng trong một xilanh thẳng đứng có pit-tông ở bên trong. Biết diện tích tiết diện pit-tông $S = 150 \text{ cm}^2$, bỏ qua ma sát giữa pit-tông và xilanh, trong cả quá trình áp suất không đổi. Khi đun nóng đến 150°C thì pit-tông được nâng lên một đoạn bằng bao nhiêu cm?

Câu 6: Nén 10 lít khí ở nhiệt độ 27°C để thể tích của nó giảm chỉ còn 4 lít, quá trình nén nhanh nên nhiệt độ tăng đến 60°C. Sau khi nén áp suất khí đã tăng lên bao nhiêu lần?

PHẦN IV. TỰ LUẬN. Thí sinh trình bày bài làm từ câu 1 đến câu 2.

Câu 1: Hình bên là sơ đồ bố trí thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước. Một học sinh làm thí nghiệm với 150 g nước, nhiệt độ ban đầu là 62°C. Số chỉ vôn kế và ampe kế lần lượt là 1,60 V và 2,50A. Sau khoảng thời gian 8 phút 48 giây thì nhiệt độ của nước là 65,5°C. Bỏ qua nhiệt lượng mà bình nhiệt lượng kế và đĩa khuấy thu vào.



a. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở.

b. Tính nhiệt dung riêng của nước trong thí nghiệm này? **Câu 2:** Một khối lượng khí 12 g có thể tích 4 lít ở nhiệt độ 7°C. Sau khi được đun nóng đẳng áp thì khối lượng riêng của khí là 1,2 g/lít.

a. Xác định nhiệt độ của khí sau khi được đun nóng.

b. Vẽ đồ thị biểu diễn quá trình biến đổi trên trong hệ tọa độ (V,T) và (p,T)

----- HẾT -----

ĐỀ 5:

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 14. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1. Khi đun nóng một khối khí chứa trong một bình kín có thể tích cố định, áp suất chất khí tăng lên. Câu nào sau đây giải thích đúng hiện tượng này?

- A. Các phân tử khí dẫn nở và trở nên nặng hơn, vì thế chúng va chạm nhau mạnh hơn.
- B. Các phân tử khí có ít không gian chuyển động hơn, nên chúng va chạm nhau thường xuyên hơn.
- C. Các phân tử khí va chạm vào thành bình mạnh hơn nhưng ít thường xuyên hơn.
- D. Các phân tử khí chuyển động nhanh hơn, vì thế chúng va chạm với thành bình thường xuyên hơn.

Câu 2. Thực hiện công 170 J lên khối khí trong xilanh làm nội năng khối khí tăng thêm 170 J. Chọn kết luận đúng?

- A. Khối khí nhận nhiệt lượng 170 J.
- B. Khối khí tỏa nhiệt lượng 340 J.
- C. Khối khí nhận nhiệt lượng 340 J.
- D. Khối khí không trao đổi nhiệt lượng với môi trường.

Câu 3. Nội năng của vật trong hình nào sau đây đang giảm?



Hình 1: Đun nóng nước bằng



Hình 2: Tô phở nóng đặt trong không khí.



Hình 3: Mối hàn kim loại đang được mài nhẵn.



Hình 4: Đá lạnh trong cốc thủy tinh đặt trong không khí

- A. Hình 3.
- B. Hình 1.
- C. Hình 2.
- D. Hình 4.

Câu 4. Cho hai nhiệt kế rượu và thủy ngân. Biết rằng nhiệt độ sôi của rượu và thủy ngân lần lượt là 80°C và 357°C . Dùng nhiệt kế nào có thể đo được nhiệt độ nước đang sôi ?

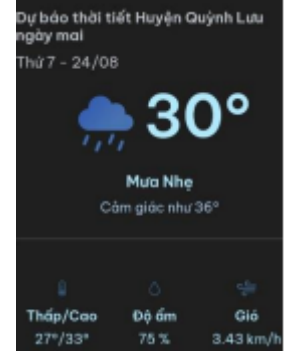
- A. Cả nhiệt kế thủy ngân và nhiệt kế rượu.
- B. Không thể dùng nhiệt kế thủy ngân và nhiệt kế rượu.
- C. Nhiệt kế rượu.
- D. Nhiệt kế thủy ngân.

Câu 5. Điểm cố định dưới (điểm đóng băng của nước tinh khiết) và điểm cố định trên (điểm sôi của nước tinh khiết) của một nhiệt kế hồng lần lượt là -2°C và 102°C . Nếu số chỉ nhiệt độ đo bởi nhiệt kế này là 50°C thì nhiệt độ đúng trong thang Celsius là bao nhiêu?

- A. 50°C .
- B. 52°C .
- C. 48°C .
- D. 55°C .

Câu 6. Bản tin thời tiết Quỳnh Lưu ngày hôm nay 24/8/2024 (hình bên), nhiệt độ trong ngày diễn biến trong khoảng từ $27^{\circ}\text{C} - 33^{\circ}\text{C}$. Khung nhiệt độ này theo thang nhiệt giai Kenvin là

- A. $300\text{K} - 306\text{K}$.
- B. $240\text{K} - 246\text{K}$.
- C. $354\text{K} - 360\text{K}$.
- D. $264\text{K} - 270\text{K}$.



Câu 7. Nhiệt dung riêng c của một chất là nhiệt lượng cần thiết để

- A. 1 phân tử chất đó tăng thêm 1 K (hoặc 1°C).
- B. 1 m³ chất đó tăng thêm 1 K (hoặc 1°C).
- C. 1 kg chất đó tăng thêm 1 K (hoặc 1°C).
- D. 1 mol chất đó tăng thêm 1 K (hoặc 1°C).

Câu 8. Theo thuyết động học phân tử chất khí, áp suất của một khối lượng khí nhất định chứa trong một bình kín có thể tích xác định giảm là bởi vì

- (1) tốc độ trung bình của các phân tử khí giảm.
- (2) các phân tử khí va chạm với thành bình chứa ít thường xuyên hơn.
- (3) nhiệt độ của chất khí giảm.

(Những) nhận định nào đúng?

- A. Chỉ (2).
- B. (1) và (2).
- C. (1) và (3).
- D. (1), (2) và (3).

Câu 9. Xét một khối khí xác định được chứa trong một xilanh kín với một pit-tông động. Ban đầu khối khí có áp suất p_1 và thể tích V_1 . Nhiệt độ được giữ không đổi, dịch chuyển pit-tông sao cho áp suất thay đổi đến giá trị p_2 và thể tích tương ứng là V_2 . Phương trình nào sau đây diễn tả đúng mối liên hệ giữa các thông số p_1, V_1, p_2, V_2 ?

- A. $\frac{p_1}{V_1} = \frac{p_2}{V_2}$.
- B. $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_1}{V_2}$.
- C. $p_1V_1 = p_2V_2$.
- D. $p_1V_2 = p_2V_1$.

Câu 10. Ở 0°C , một khối khí chiếm thể tích là V_0 . Nhiệt độ của khí được làm tăng đến 273°C đồng thời giữ cho áp suất của khối khí không đổi. Thể tích của khối khí sau khi tăng nhiệt độ là bao nhiêu?

- A. V_0 .
- B. $2V_0$.
- C. $273V_0$.
- D. $0,5V_0$.

Câu 11. Tính chất nào sau đây không phải của phân tử vật chất ở thể khí

- A. Chuyển động không ngừng.
- B. Chuyển động hỗn loạn xung quanh các vị trí cân bằng cố định.
- C. Chuyển động hỗn loạn và không ngừng.
- D. Chuyển động hỗn loạn.

Câu 12. Trong một động cơ điêzen, khối khí có nhiệt độ ban đầu là 627°C được nén để thể tích giảm bằng $\frac{1}{3}$ thể tích ban đầu và áp suất tăng 20% so với áp suất ban đầu. Nhiệt độ của khối khí sau khi nén bằng

- A. 360°C .
- B. 87°C .
- C. 267°C .
- D. 251°C .

Câu 13. Gọi k là hằng số Boltzmann, T là nhiệt độ tuyệt đối. Động năng tịnh tiến trung bình của phân tử khí được xác định bởi công thức

- A. $\overline{E_d} = \frac{3}{2}kT$.
- B. $\overline{E_d} = \frac{2}{3}kT$.
- C. $\overline{E_d} = \frac{3}{2}kT^2$.
- D. $\overline{E_d} = \frac{2}{3}kT^2$.

Câu 14. Một khối khí helium có động năng tịnh tiến trung bình mỗi phân tử $0,1\text{ eV}$. Biết

$1 eV = 1,6 \cdot 10^{-19} J$. Hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23} (J/K)$. Nhiệt độ của khối khí khi đó là

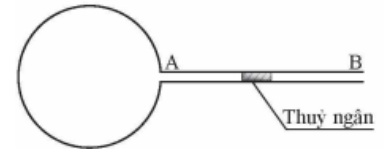
- A. $500^{\circ}C$. B. 500 K. C. 737 K. D. $773^{\circ}C$.

PHẦN II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn **đúng** hoặc **sai**.

Câu 1. Người ta truyền nhiệt lượng Q cho khối khí trong một xilanh hình trụ đồng thời tác dụng lực để nén khí sao cho thể tích khối khí giảm 8 lít. Biết áp suất của khối khí là 5 atm và không đổi trong quá trình nén. Biết nội năng của khối khí tăng thêm 2000 J.

| | |
|---|--|
| a/ Khối khí nhận nhiệt và sinh công. | |
| b/ Thể tích khí giảm nên va chạm giữa các phân tử khí tăng lên. | |
| c/ Nhiệt lượng mà khí nhận được chuyển hoàn toàn thành công cơ học. | |
| d/ Nhiệt lượng cung cấp cho khối khí là 6052 J. | |

Câu 2. Một mô hình áp kế khí ở hình bên gồm một bình cầu thủy tinh có thể tích 270 cm^3 gắn với một ống nhỏ AB nằm ngang có tiết diện $0,1 \text{ cm}^2$. Trong ống có một giọt thủy ngân. Ở $0^{\circ}C$ giọt thủy ngân cách A 30 cm. Sau đó người ta hơ nóng bình cầu để giọt thủy ngân dịch chuyển đến vị trí mới. Coi thể tích bình là không đổi, ống AB đủ dài để giọt thủy ngân không chảy ra ngoài, khí trong bình là khí lí tưởng.



| | |
|--|--|
| a) Áp kế là thiết bị dùng để đo áp suất. | |
| b) Quá trình biến đổi trạng thái của khí trong bình là quá trình đẳng tích. | |
| c) Quá trình biến đổi trạng thái của khí trong bình là quá trình đẳng áp. | |
| d) Khi hơ nóng bình cầu đến $11^{\circ}C$ thì khoảng di chuyển của giọt thủy ngân là 140 cm. | |

Câu 3. Một trong những bệnh nghề nghiệp của thợ lặn có tỉ lệ gây tử vong và mất sức lao động cao là bệnh giảm áp. Nếu một thợ lặn từ độ sâu 30 m nổi lên mặt nước quá nhanh, nitrogen (N_2) không vận chuyển kịp đến phổi giải phóng ra ngoài sẽ tích lại trong cơ thể hình thành các bọt khí gây nguy hiểm. Giả sử sự chênh lệch nhiệt độ là không đáng kể. Cho biết khối lượng riêng của nước là 10^3 kg/m^3 , áp suất khí quyển là $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.



| | |
|---|--|
| a) Khi thợ lặn nổi lên mặt nước quá nhanh, áp suất giảm đột ngột làm các bọt khí nitrogen nở ra, to dần gây tắc mạch chèn ép các tế bào thần kinh gây liệt, tổn thương các cơ quan. | |
| b) Áp suất người thợ lặn phải chịu khi ở độ sâu 30m là 294 kPa. | |
| c) Khi nổi lên mặt nước áp suất tại mặt nước khi đó bằng áp suất khí quyển $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. | |
| d) Thể tích của bọt khí nitrogen (coi là khí lí tưởng) khi lên đến mặt nước lớn gấp 2,9 lần thể tích của bọt khí này ở độ sâu 30 m. | |

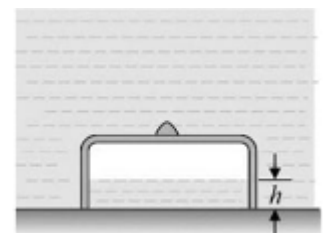
PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1. Truyền cho khí trong xi lanh một nhiệt lượng 200 J. Khí nở ra và thực hiện công 140 J đẩy pittông lên. Độ biến thiên nội năng của khí là bao nhiêu J?

Câu 2. Biết nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,4 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ và nhiệt dung riêng của nước đá là $2,1 \cdot 10^3 \text{ J/kg.K}$. Nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng chảy 100 g nước đá ở $-20^{\circ}C$ là bao nhiêu kJ?

Câu 3. Biết nhiệt dung riêng của nước là 4190 J/kg.K và nhiệt hóa hơi riêng của nước là $2,26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$. Cần cung cấp một nhiệt lượng bằng bao nhiêu MJ để làm cho 200 gam nước có nhiệt độ $10^{\circ}C$ sôi ở $100^{\circ}C$ và 10% khối lượng của nó đã hóa hơi khi sôi? (Kết quả lấy đến 2 chữ số sau dấu phẩy thập phân).

Câu 4. Chuông lặn là một thiết bị chìm dưới nước để nghiên cứu các điều kiện trong nước, cũng có thể được sử dụng làm thiết bị lặn để sửa chữa các bộ phận dưới nước của trụ cầu và các công trình xây dựng khác. Một chuông lặn cao 2 m được thả chìm theo phương thẳng đứng từ mặt nước xuống đáy hồ nước sâu 10 m (hình vẽ). Giả sử nhiệt độ của khối khí (coi là khí lí tưởng) kèm theo trong chuông không đổi, áp suất khí quyển $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$, khối lượng riêng của nước là $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$ và lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Độ cao h của mực nước trong chuông bằng bao nhiêu mét? Kết quả lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy thập phân.



Câu 5. Đun nóng đẳng tích một lượng khí xác định để nhiệt độ tăng thêm 80 K thì áp suất tăng thêm 25% so với áp suất ban đầu. Tính nhiệt độ ban đầu của khối khí.

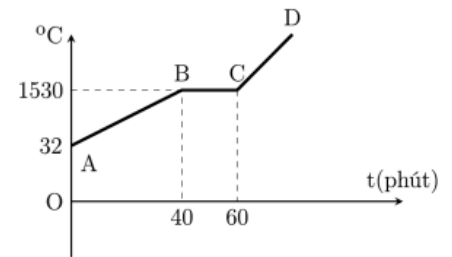
Câu 6. Trong một động cơ đốt trong, khối khí có nhiệt độ ban đầu là 38°C được nén để thể tích giảm bằng $\frac{1}{15}$ thể tích ban đầu và áp suất tăng bằng 42 lần áp suất ban đầu. Nhiệt độ khối khí sau khi nén sẽ bằng bao nhiêu $^{\circ}\text{C}$ (Kết quả làm tròn đến phần nguyên)

PHẦN IV. TỰ LUẬN. Thí sinh trình bày bài làm từ câu 1 đến câu 2.

Câu 1. Người ta dùng lò nấu chảy kim loại để nấu chảy sắt. Hình bên là đồ thị ghi lại sự thay đổi nhiệt độ của sắt theo thời gian.

a/ Cho biết nhiệt độ nóng chảy của sắt.

b/ Biết công suất của lò nung là 300kW và nhiệt nóng chảy riêng của sắt là $2,72 \cdot 10^5/\text{kg}$. Tính khối lượng sắt trong quá trình nóng chảy hoàn toàn. (Bỏ qua sự mất mát năng lượng với môi trường bên ngoài.)



Câu 2. Một xilanh chứa 150 cm^3 khí ở $2 \cdot 10^5\text{ Pa}$. Pit-tông nén khí trong xilanh xuống còn 100 cm^3 . Nếu coi nhiệt độ không đổi.

a/ Tính độ biến thiên áp suất trong xi lanh.

b/ Biết nhiệt độ của khối khí là 27°C và khối lượng mol của oxi là 32g/mol . Tính khối lượng khí oxi trong xilanh. Coi khí thực hiện là khí lí tưởng.

----- HẾT -----