

ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP KIỂM TRA CUỐI HỌC KÌ I
Môn: Vật lí _ Lớp 12

PHẦN I: LÝ THUYẾT CƠ BẢN

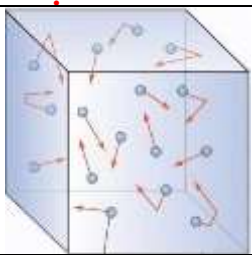
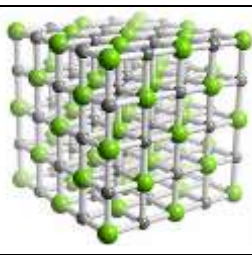
Chương I: Vật lý nhiệt

CHỦ ĐỀ
1

CẤU TRÚC CỦA CHẤT.

I MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ VỀ CẤU TẠO CHẤT

❶ Cấu tạo chất:

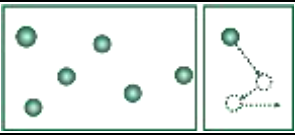
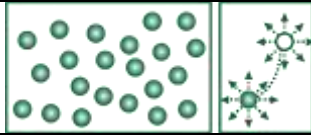
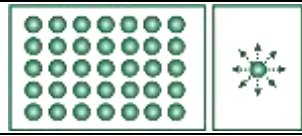
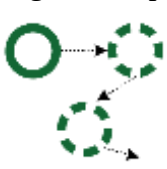
		
Phân tử khí	Phân tử nước	Mô hình phân tử muối ăn

- ✎ 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

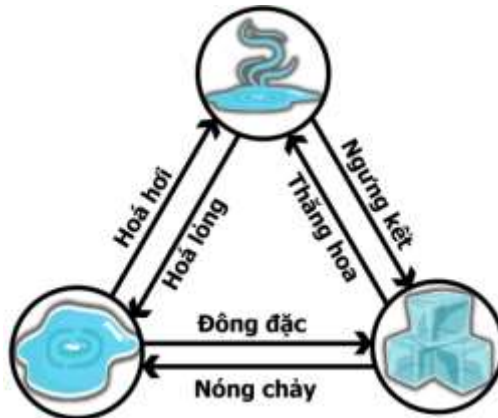
			
HÌNH DẠNG	Phụ thuộc bình chứa	Phụ thuộc phần bình chứa	Xác định
THỂ TÍCH	Phụ thuộc bình chứa	Xác định	Xác định

**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

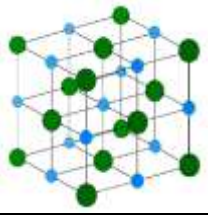
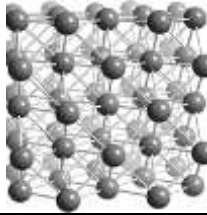
Thép trong điều kiện thường ở thể rắn, khi đưa vào lò luyện kim sẽ chuyển sang thể lỏng (sự nóng chảy), sau đó nguội dần sẽ chuyển lại thể rắn (sự đông đặc).

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

❶ 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.

❷ 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.

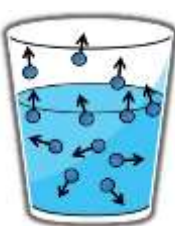
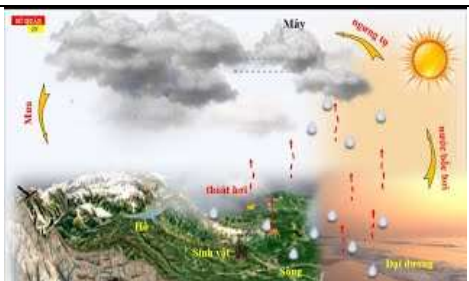
☞ Ví dụ về chất rắn kết tinh: thủy tinh, nhựa đường, cao su, các chất dẻo, sô cô la,...

		
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. Kí 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

❶ 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.**

❷ 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

❶ 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:

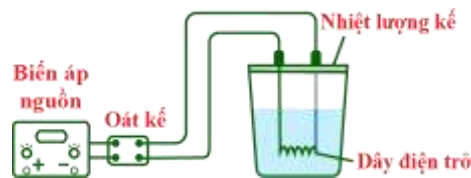
a. Mục đích thí nghiệm: Xác định nhiệt dung riêng của nước.

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: $c_{H_2O} = \frac{Q}{m.\Delta t} = \frac{P.\Delta \tau}{m.\Delta t} = \frac{P(\tau_2 - \tau_1)}{m(t_2 - t_1)}$

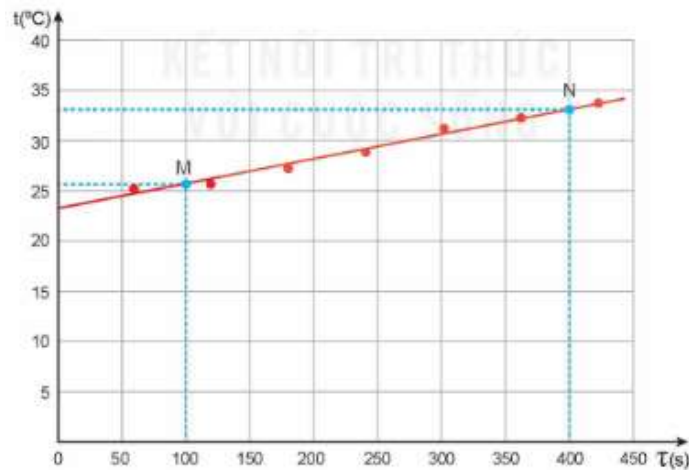
✎ Trong đó:

+ 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

$$Q = mc \cdot \Delta T = mc \cdot (T_2 - T_1) \text{ (J)}$$

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: $Q_{\text{tỏa}} = Q_{\text{thu}} \Leftrightarrow m_1 c_1 (t_1 - t_{\text{cb}}) = m_2 c_2 (t_{\text{cb}} - t_2)$ 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.

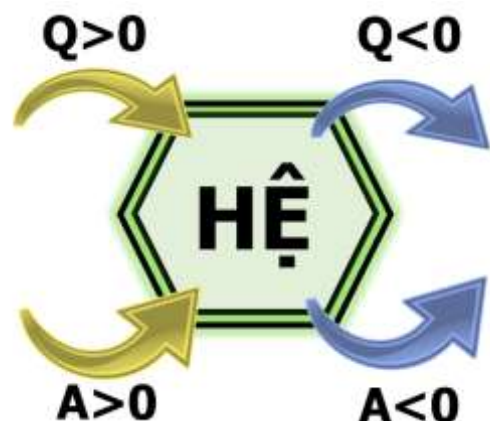
Độ biến thiên nội năng của một vật bằng tổng công và nhiệt lượng mà vật nhận được (nếu vật vừa được nhận công và vừa được truyền nhiệt).

Biểu thức tính nội năng

$$\Delta U = A + Q \text{ (J)}$$

Qui 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

❶ Nhiệt độ:

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

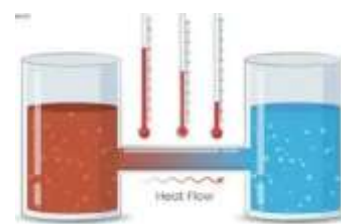
- ✎ Vật nóng hơn có nhiệt độ cao hơn.
- ✎ Vật lạnh hơn có nhiệt độ thấp hơn.
- ✎ Đơn vị đo nhiệt độ:
 - Trong hệ SI là Kelvin (kí hiệu K).
 - Thường dùng ở Việt Nam là độ C (kí hiệu $^{\circ}\text{C}$).
- ✎ Dụng cụ đo nhiệt độ là nhiệt kế.

❷ 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

❶ 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 ($^{\circ}\text{C}$).
- ✎ Nhiệt độ cao hơn 0°C có giá trị dương, thấp hơn 0°C có giá trị âm.

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

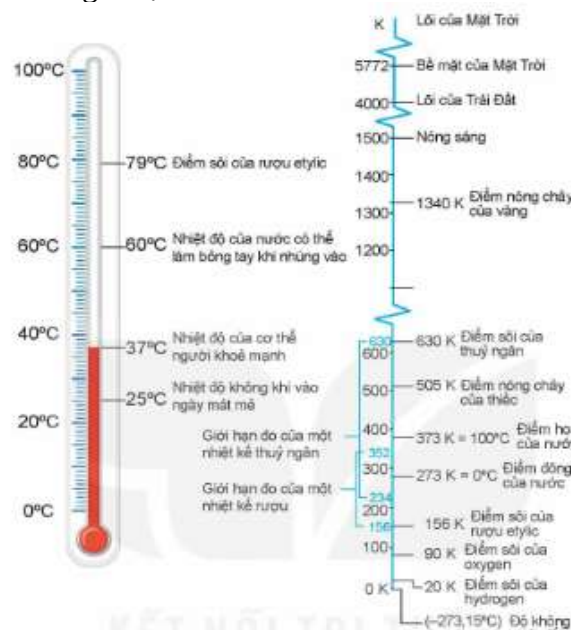
William Thomson, Nam tước Kelvin thứ nhất (26/06/1824 – 17/12/1907) là một nhà vật lý, toán học, nhà phát minh vĩ đại người Ireland. Tên Kelvin của ông cũng được đặt cho thang nhiệt độ tuyệt đối.

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 $-273,15^{\circ}\text{C}$.

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 $0,01^{\circ}\text{C}$).

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.



③ 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

① Nhiệt kế:

- Nhiệt kế là thiết bị dùng để đo nhiệt độ.
- Nhiệt kế được chế tạo dựa trên một số tính chất vật lý 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

② Nguyên lý đo nhiệt độ của nhiệt kế:

- Nhiệt độ đo trên nhiệt kế được xác định thông qua giá trị của một đại lượng vật lý 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.

③ 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	- 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	- 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.

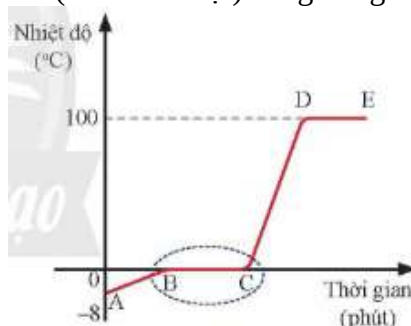
Trong đó: + Q là nhiệt lượng cần truyền cho vật (J).

+ 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.

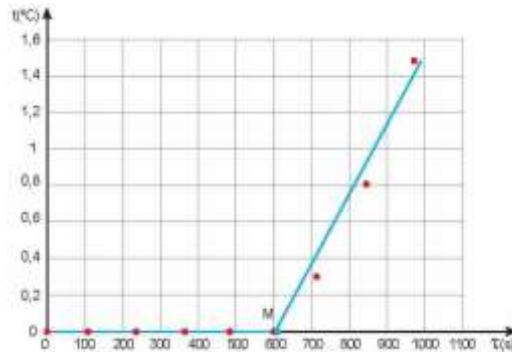
Khuấy liên tục nước đá, cứ sau 2 phút lại đọc số đo trên oát kế và nhiệt độ trên nhiệt kế rồi ghi lại kết quả vào bảng sau.

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 ($^{\circ}\text{C}$)	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).

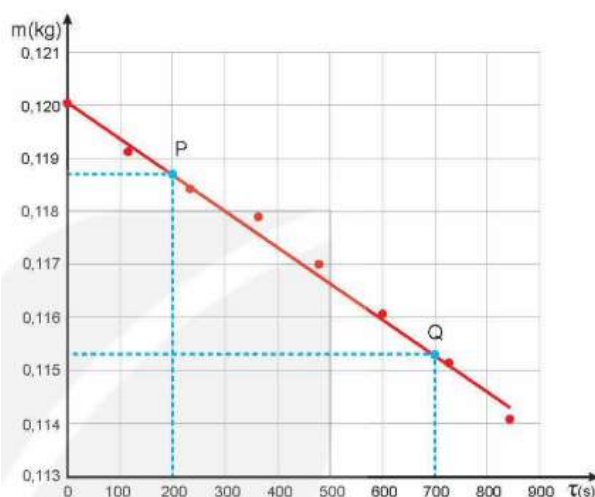


3 Tiến hành thí nghiệm:

- 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

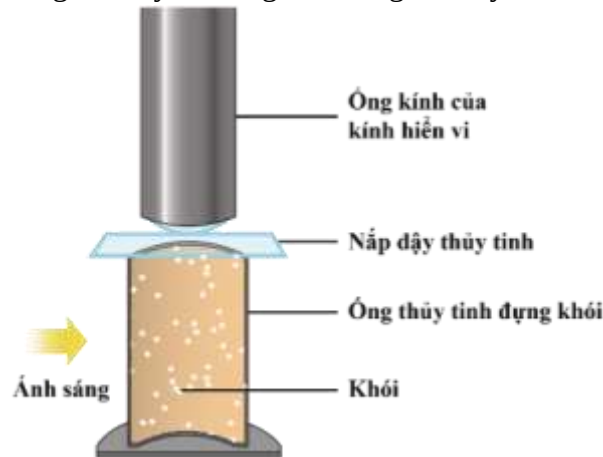
**CHỦ ĐỀ
1**

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

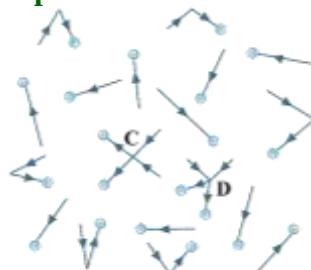
✎ Thí nghiệm trên còn cho thấy, khi tăng nhiệt độ của không khí trong ống thủy tinh chứa khói thì các hạt khói chuyển động nhanh hơn.

✎ 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**.



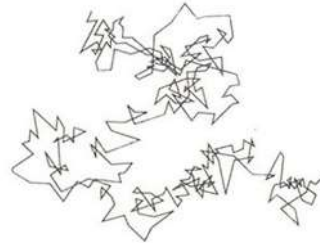
✎ Trong một khối khí có thể có các phân tử chuyển động nhanh hơn, bằng hoặc nhỏ hơn **tốc độ trung bình**.

✎ 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

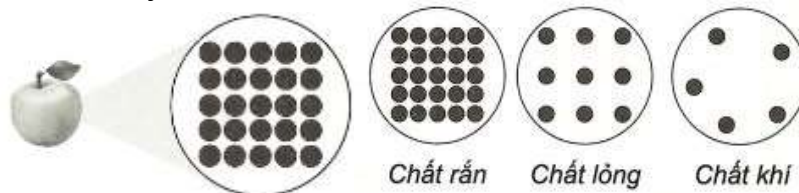
2. Tương tác giữa các phân tử trong chất khí:

- 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.	

Khi chuyển động các phân tử khí va chạm với nhau và với thành bình.

Hiện tượng nén khí.



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 $N_A = 6,02.10^{23}$ (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 atm = $1,013.10^5$ Pa = 760 mmHg	1 mmHg = 133,32 Pa	1 bar = 10^5 Pa
1 m^3 = 1000 lít	1 cm^3 = 0,001 lít	1 dm^3 = 1 lít

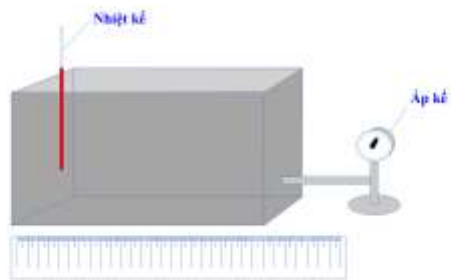
Khi thể tích, nhiệt độ và áp suất của một khối lượng khí xác định không đổi, ta nói lượng khí ở trạng thái cân bằng. **Thể tích, áp suất và nhiệt độ** của lượng khí được gọi là các **thông số trạng thái** của nó.

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:

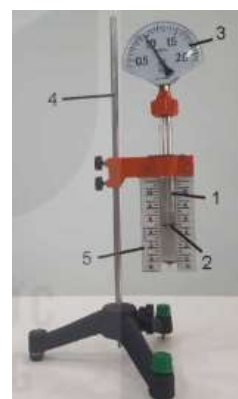
- Xi lanh trong suốt có độ chia nhỏ nhất 0,5 cm³ (1).
- Pít-tông có ống nối khí trong xi lanh với áp kế (2).
- Áp kế có độ chia nhỏ nhất 0,05.10⁵ Pa (3).
- Giá đỡ (4).

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 (m ³)	ÁP SUẤT p (10 ⁵ Pa)
1	3,0	1,0
2	2,5	1,2
3	2,0	1,5
4	1,5	1,9

2 Định luật Boyle:

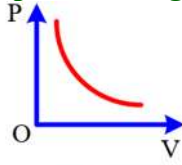
Khí nhiệt độ của một lượng khí xác định được giữ không đổi thì áp suất p gây ra bởi khí tỉ lệ nghịch

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

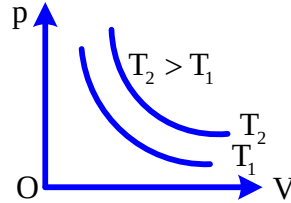
③ Đường đẳng nhiệt:

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

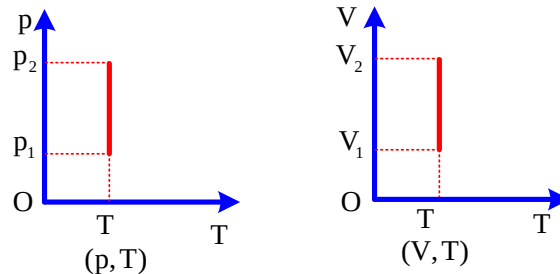
Dạng đường đẳng nhệt trong hệ tọa độ **OpV** là **đường hyperbol**.



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



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



ĐỊNH LUẬT CHARLES.

1. ĐỊNH LUẬT CHARLES

① 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.

② 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 .

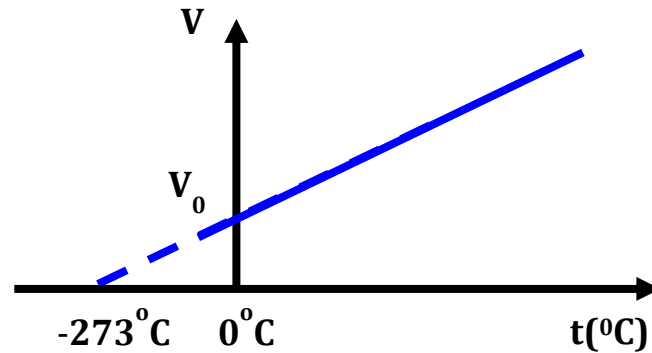
V là thể tích khí ở nhiệt độ $t^\circ\text{C}$.

Δt là độ tăng nhiệt độ của khí.



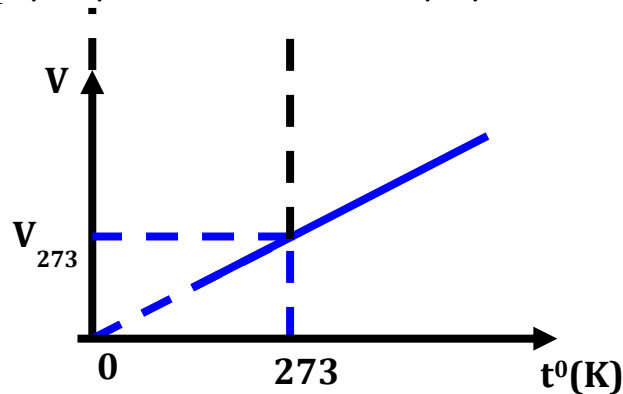
✎ Nếu kí hiệu $\alpha = \frac{1}{273}$ thì $V = V_0(1 + \alpha \Delta t)$, vì $\Delta t = t - t_0$ nên $V = V_0(1 + \alpha t)$

✎ 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.

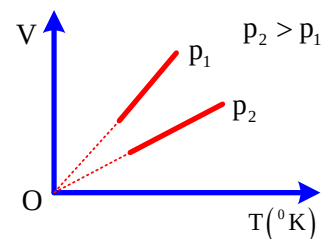
Biểu thức định luật Charles

$$\frac{V}{T} = \text{hằng số hoặc } \frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

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.

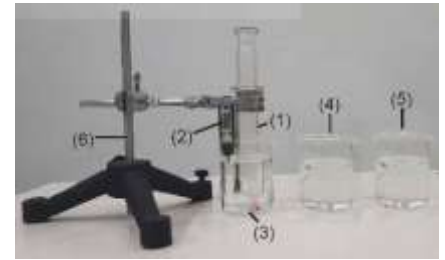
✎ Dạng đường đẳng áp trong hệ tọa độ OVT là đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.



II THÍ NGHIỆM MINH HOẠ ĐỊNH LUẬT CHARLES

❶ 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).
- ✎ Nút cao su để bịt đầu ra của xi lanh.
- ✎ Giá đỡ thí nghiệm (6).
- ✎ Nước đá, nước ấm, nước nóng.
- ✎ Dầu bôi trơn.



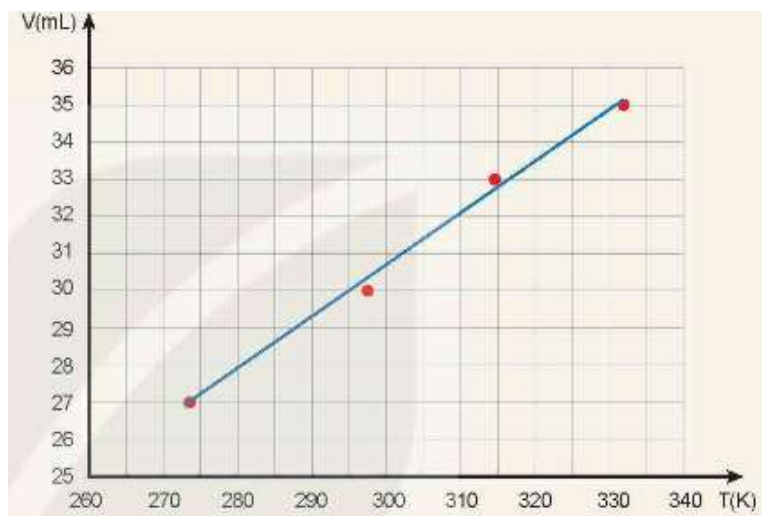
❷ Tiến hành thí nghiệm:

- ✎ **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.

❸ 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.**

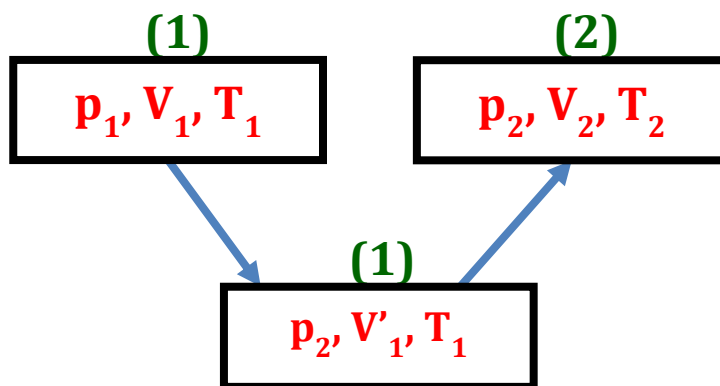
Tuy nhiên, sự khác biệt giữa khí lí tưởng và khí thực không lớn ở điều kiện bình thường về áp suất và nhiệt độ nên người ta vẫn có thể áp dụng các định luật cho khí thực nếu như không cần độ chính xác cao.

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 lí 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 lí 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,...

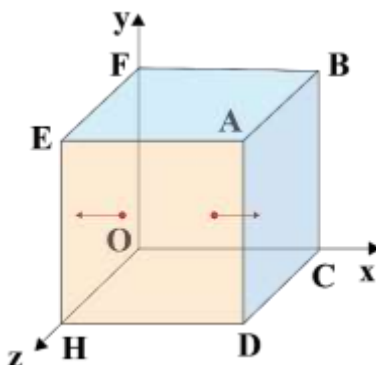
CHỦ ĐỀ

5

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

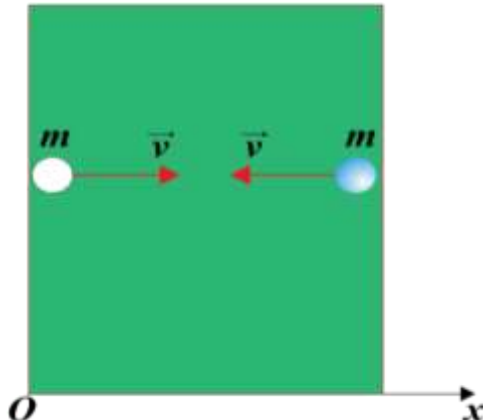
I TÁC DỤNG CỦA MỘT PHÂN TỬ KHÍ LÊN THÀNH BÌNH

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 khí 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 MẪU



ĐỀ MẪU SỐ 1

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN (3 điểm - Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án)

Câu 1. Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về chất khí?

- A.** Các phân tử chất khí ở rất gần nhau so với các phân tử chất lỏng.
- B.** Lực tương tác giữa các phân tử là rất yếu.
- C.** Chất khí không có hình dạng riêng và thể tích riêng.
- D.** Chất khí luôn luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa và có thể nén được dễ dàng.

Câu 2. Định luật I - Nhiệt động lực học mô tả sự biến thiên của nội năng như thế nào?

- A.** Độ biến thiên nội năng bằng tổng công và nhiệt lượng mà hệ nhận được.
- B.** Nội năng chỉ thay đổi khi có sự truyền nhiệt.
- C.** Nội năng chỉ thay đổi khi thực hiện công.
- D.** Nội năng không thay đổi.

Câu 3. Giả sử cung cấp cho vật một công là 200 J nhưng nhiệt lượng bị thất thoát ra môi trường bên ngoài 120 J. Chọn câu **đúng**:

- A.** Nội năng của vật giảm 80 J
- B.** Vật nhận công $A > 0$.
- C.** Nhiệt lượng truyền ra ngoài $Q > 0$.
- D.** Độ biến thiên nội năng của vật: $\Delta U = -A + Q$.

Câu 4. Khi hai vật có nhiệt độ chênh lệch tiếp xúc nhau thì nhiệt năng được truyền như thế nào?

- A.** Truyền từ vật có nhiệt độ cao sang vật có nhiệt độ thấp.
- B.** Truyền từ vật có nhiệt độ thấp sang vật có nhiệt độ cao.
- C.** Không có sự truyền nhiệt năng giữa hai vật.
- D.** Vật ở trạng thái cân bằng nhiệt.

Câu 5. Nhiệt độ vào một ngày mùa thu ở Đà Nẵng là 25°C Nhiệt độ đó tương ứng với bao nhiêu độ K?

- A.** 377 K.
- B.** 289 K.
- C.** 298 K.
- D.** 293 K.

Câu 6. Nhiệt nóng chảy riêng của một chất là

- A.** nhiệt độ nóng chảy riêng của chất rắn.
- B.** nhiệt lượng cần cung cấp cho vật để làm vật nóng chảy.
- C.** là nhiệt lượng cần để làm cho một gam chất đó nóng chảy hoàn toàn.
- D.** là nhiệt lượng cần để làm cho một kilôgam chất đó nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.

Câu 7. Phát biểu nào sau đây nói **đúng** về cấu tạo của chất?

- A.** Chất được cấu tạo từ các hạt xếp chặt vào nhau.
- B.** Chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt đứng yên và nối liền với nhau.
- C.** Chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt gọi là nguyên tử, phân tử.
- D.** Chất là một khối liền với nhau.

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. Đối với một khối lượng khí xác định, quá trình đẳng áp là quá trình

- A. nhiệt độ không đổi, thể tích tăng.
 B. nhiệt độ không đổi, thể tích giảm.
 C. nhiệt độ tăng, thể tích tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.
 D. nhiệt độ giảm, thể tích tăng tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.

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

- A. $p/T = \text{hằng số}$. B. $p \sim 1/T$. C. $p \sim T$. D. $p_1/T_1 = p_2/T_2$.

Câu 11. Hằng số Boltzmann biểu bằng bằng công thức nào sau đây?

- A. $k = R \cdot N_A$. B. $k = R/N_A$. C. $k = R + N_A$. D. $k = R - N_A$.

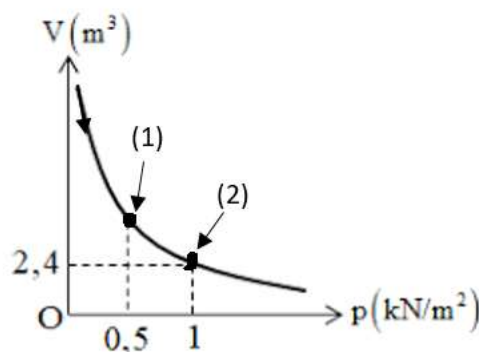
Câu 12. Gọi p suất chất khí, μ là mật độ của phân tử khí, m là khối lượng của chất khí, $\overline{v^2}$ là trung bình của bình phương tốc độ. Công thức nào sau đây mô tả đúng mối liên hệ giữa các đại lượng?

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

PHẦN II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI (2 ĐIỂM – 01 ý được 0,1 điểm - 02 ý được 0,25 điểm - 03 ý được 0,5 điểm - 04 ý được 1 điểm).

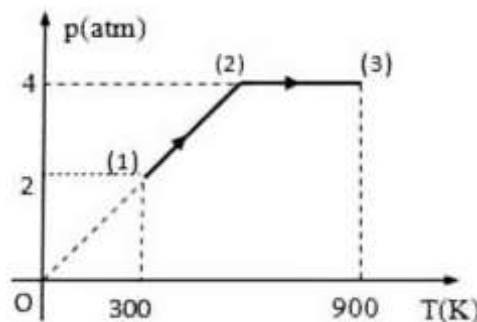
Câu 1. Cho đồ thị ($V - p$) biểu diễn sự biến thiên của thể tích theo áp suất như hình vẽ của một khối khí xác định.

- a) Đồ thị hình bên là đường biểu diễn sự biến thiên của thể tích theo áp suất khi nhiệt độ không đổi gọi là đường đẳng nhiệt.
 b) Quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) của khối khí này là nén đẳng nhiệt.
 c) Khi áp suất khối khí có giá trị $0,5 \text{ kN/m}^2$ thì thể tích khối khí là $1,2 \text{ m}^3$.
 d) Khi áp suất khối khí thay đổi từ $0,5 \text{ kN/m}^2$ đến $1,5 \text{ kN/m}^2$ thì thể tích của khối khí biến đổi một lượng $3,2 \text{ m}^3$.



Câu 2. Một khối khí lý tưởng trong một xilanh được biến đổi qua các giai đoạn như đồ thị trong hình bên.

- a) Quá trình biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) là quá trình đẳng tích.
 b) Quá trình biến đổi từ trạng thái (2) sang trạng thái (3) là quá trình đẳng áp.
 c) Thể tích của khối khí ở trạng thái (3) nhỏ hơn ở trạng thái (1).
 d) Nếu thể tích ban đầu ở trạng thái (1) của khối khí là 12 lít thì thể tích của khí ở trạng thái (3) là 8 lít.



PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN (2 ĐIỂM – Mỗi câu 0,5 điểm).

Câu 1. Thả một quả cầu nhôm có khối lượng $0,15 \text{ kg}$ được đun nóng tới 100°C vào một cốc nước ở 20°C . Sau một thời gian nhiệt độ của quả cầu và của nước đều bằng 25°C , coi như chỉ có quả cầu và nước truyền nhiệt cho nhau. Biết nhiệt dung riêng của nhôm là 880 J/kg.K và nhiệt dung riêng của nước là 4200 J/kg.K . Khối lượng nước bao nhiêu kg? (làm tròn hai số thập phân sau dấu phẩy)

Đáp án:

--	--	--	--

Câu 2. Một áp kế gồm một bình cầu thủy tinh có thể tích 200 cm^3 gắn với ống nhỏ AB nằm ngang rất dài có tiết diện 1 cm^2 , trong ống có một giọt thủy ngân (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 giọt thủy ngân đã dịch

chuyển một đoạn bao nhiêu cm (làm tròn đến một số thập phân sau dấu phẩy). Coi dung tích của bình cầu không đổi.

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 3. Một cái bơm chứa 100 cm^3 không khí ở nhiệt độ 27°C và áp suất 10^5 Pa . Khi không khí bị nén xuống còn 20 cm^3 và nhiệt độ tăng lên tới 327°C thì áp suất của không khí trong bơm bằng $a.10^5 \text{ Pa}$. Tìm a

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 4. Động năng trung bình của chuyển động nhiệt của các phân tử khí lý tưởng có một nguyên tử ở nhiệt độ 27°C là bao nhiêu 10^{-23} Jun . Biết hằng số Boltzmann $k = 1,38.10^{-23} \text{ J/K}$

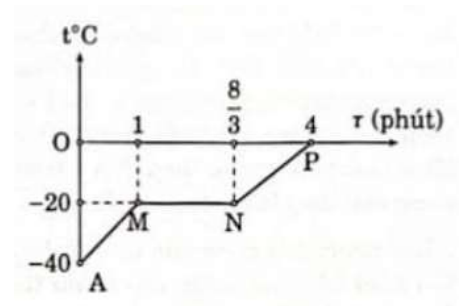
Đáp án:

--	--	--	--	--

PHẦN IV. TỰ LUẬN (3 ĐIỂM)

Câu 1. Trong bình cách nhiệt có 1 kg nước đá, 1 kg chất A dễ nóng chảy, không tan trong nước và một bếp điện có công suất không đổi, nhiệt dung của bình không đáng kể. Nhiệt độ ban đầu trong bình là -40°C . Sau khi cho bếp hoạt động, nhiệt độ trong bình biến đổi theo thời gian cho bởi đồ thị như hình bên. Cho biết nhiệt dung riêng của nước đá là 2000 J/kg.K , của chất A là 10^3 J/kg.K

- Nhiệt độ nóng chảy của chất A là bao nhiêu?
- Tính nhiệt nóng chảy riêng của chất A.



Câu 2. Một bình đựng khí có dung tích 6.10^{-3} m^3 ở áp suất $2,75.10^6 \text{ Pa}$. Người ta dùng khí trong bình để thổi các quả bóng bay sao cho mỗi quả bóng có thể tích $3,3.10^{-3} \text{ m}^3$ và khí trong bóng có áp suất 10^5 Pa . Coi nhiệt độ của khí không đổi và trao đổi nhiệt bên ngoài.

- Viết biểu thức của định luật Boyle được áp dụng cho quá trình biến đổi này.
- Tính số lượng quả bóng được thổi từ bình khí.

Câu 3. Một quả bóng có thể tích 200 lít ở nhiệt độ 28 °C trên mặt đất. Bóng được thả bay lên đến độ cao mà ở đó áp suất khí quyển chỉ còn 0,55 lần áp suất khí quyển ($p_0 = 10^5$ Pa) ở mặt đất và có nhiệt độ 5 °C. Bỏ qua áp suất phụ gây ra bởi vỏ bóng.

a. Viết phương trình Clapeyron.

b. Tính thể tích của quả bóng ở độ cao trên.

Câu 1a	-20	0,5
Câu 1b	$\text{AM: } P \cdot 1.60 = (1.2000 + 1.1000) \cdot (-20 + 40) \quad (1)$ $\text{MN: } P \left(\frac{8}{3} - 1 \right) \cdot 60 = 1 \cdot \lambda \quad (2)$ Từ (1),(2): $\lambda = 10^5 \text{ J/kg}$	0,25 0,25
Câu 2a	$p_1 V_1 = p_2 V_2$	0,5
Câu 2b	$p_1 V_1 = p_2 V_2 = p_2 (n V_0 + V_1) \Rightarrow 2,75 \cdot 10^6 \cdot 6 \cdot 10^{-3} = 10^5 (n \cdot 3,5 \cdot 10^{-3} + 6 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow n =$	
Câu 3a	$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$	
Câu 3b	$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{p_1 V_1 T_2}{p_2 T_1} = \frac{200 \cdot 278}{0,55 \cdot 301} \approx 335,9 \text{ (lít)}$	

----- HẾT -----



ĐỀ MẪU SỐ 2

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN (3 điểm - Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án)

Câu 1. Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về chất rắn?

- A.** Chất rắn chỉ ở trạng thái kết tinh.
- B.** Chất rắn chỉ ở trạng thái vô định hình.
- C.** Chất rắn có hình dạng và thể tích riêng xác định.
- D.** Các phân tử của chất rắn luôn đứng yên.

Câu 2. Trường hợp nào dưới đây làm biến đổi nội năng **không** do thực hiện công?

A. Phơi nắng một tấm kim loại.

B. Một viên bi bằng thép rơi xuống đất.

C. Cọ xát hai vật với nhau.

D. Nén khí trong xilanh.

Câu 3. Trong quá trình chất khí nhận nhiệt lượng Q và sinh công A , nội năng của một lượng khí biến thiên một lượng $\Delta U = A + Q$. Khi đó, A và Q phải thỏa mãn điều kiện nào dưới đây?

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 4. Theo thang nhiệt độ Celsius, từ nhiệt độ đông đặc đến nhiệt độ sôi của nước được chia thành

A. 100 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1 K.

B. 273,16 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1 K.

C. 100 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1 °C.

D. 273,16 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1 °C.

Câu 5. Khi nhiệt độ tuyệt đối tăng thêm 6K thì

A. Nhiệt độ Xen-xi-út tăng thêm hơn 6°C.

B. Nhiệt độ Xen-xi-út tăng thêm 279°C.

C. Nhiệt độ Xen-xi-út tăng thêm 6°C.

D. Nhiệt độ Xen-xi-út tăng thêm 267°C.

Câu 6. Đơn vị của nhiệt dung riêng là

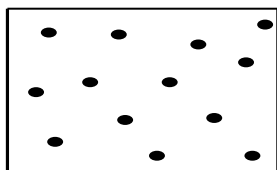
A. K.

B. J.

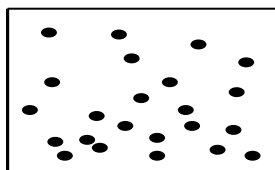
C. J/(kg.K).

D. J.kg/K.

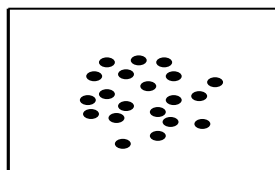
Câu 7. Hình biểu diễn đúng sự phân bố mật độ của phân tử khí trong một bình kín là



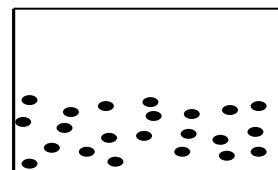
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4

A. hình 2.

B. hình 1.

C. hình 4.

D. hình 3.

Câu 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. 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: 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 $p = \frac{2}{3} \rho \overline{v^2}$.

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 12: 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.

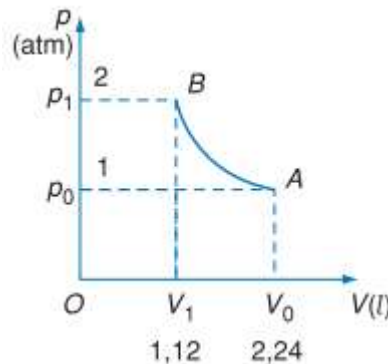
B. Tăng gấp bốn lần.

C. Giảm một nửa.

D. Không thay đổi.

PHẦN II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI (2 ĐIỂM – 01 ý được 0,1 điểm - 02 ý được 0,25 điểm - 03 ý được 0,5 điểm - 04 ý được 1 điểm).

Câu 1: Một khối khí khi đặt ở điều kiện tiêu chuẩn (trạng thái A). Nén khí và giữ nhiệt độ không đổi đến trạng thái B. Đồ thị áp suất theo thể tích được biểu diễn như hình vẽ:



- Số mol của khối khí ở điều kiện tiêu chuẩn là 0,1 mol.
- Thể tích khí ở trạng thái B là 1,12 lít.
- Đường biểu diễn quá trình nén đẳng nhiệt là một cung hypebol AB.
- Khi thể tích của khối khí là 1,4 lít thì áp suất là 1,5 atm

Câu 2: Một khối khí có áp suất $p_1 = 3.10^3$ Pa, thể tích $V_1 = 0,005$ m³, nhiệt độ $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Được nung nóng đẳng áp đến nhiệt độ $t_2 = 177^\circ\text{C}$.

- Áp suất của khí tại trạng thái (2) bằng áp suất của khí tại trạng thái (1).
- Thể tích của khí ở trạng thái (2) bằng $7,5.10^{-3}$ lít.
- Công mà khối khí thực hiện được có độ lớn bằng 7,5 J.
- 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 (2 ĐIỂM – Mỗi câu 0,5 điểm).

Câu 1. Biết nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là 3.4×10^5 J/kg. Nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng chảy hoàn toàn 50g nước đá ở 0°C bằng bao nhiêu kJ? Kết quả làm tròn đến phần nguyên.

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 2. Ở 27°C thể tích của một lượng khí là 6 lít. Thể tích của lượng khí đó ở nhiệt độ 227°C khi áp suất không đổi là bao nhiêu lít?

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 3. Một lượng khí có thể tích 200 cm³ ở nhiệt độ 16°C và áp suất 740 mmHg. Thể tích của lượng khí này ở điều kiện tiêu chuẩn là bao nhiêu cm³?

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 4. Tính tốc độ căn quân phương (đơn vị m/s) trong chuyển động nhiệt của phân tử khí Nitrogen có khối lượng mol là 28g/mol ở nhiệt độ 200K. Coi các phân tử khí là giống nhau. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

Đáp án:

--	--	--	--	--

PHẦN IV. TỰ LUẬN (3 ĐIỂM)

Câu 1. Người ta nung nóng miếng đồng có khối lượng 100 g đến nhiệt độ 650 °C rồi thả vào cốc nước có thể tích 1 lít đang có nhiệt độ 30 °C. Giả sử cốc nước được làm từ vật liệu cách nhiệt và bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa khối nước và môi trường bên ngoài. Biết khối lượng riêng của nước là 1000 kg/m³ và nhiệt dung riêng của đồng và của nước lần lượt là $c_1 = 380 \text{ J/(kg.K)}$ và $c_2 = 4180 \text{ J/(kg.K)}$.

a) Miếng đồng thu hay tỏa nhiệt? Vì sao?

b) Tính nhiệt độ của nước khi hệ đã cân bằng nhiệt

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.

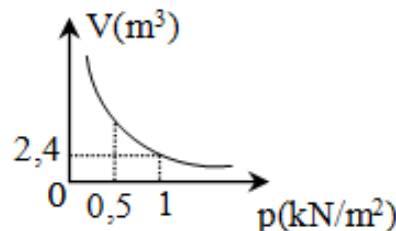
a/ Viết phương trình của quá trình đẳng nhiệt này.

b/ Khi áp suất khối khí có giá trị 0,5 kN/m² thì có thể tích bao nhiêu m³?

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. Đây là phát biểu đúng, sai.

a/ Tìm các thông số còn thiếu trong 2 quá trình?

b/ Vẽ đồ thị ? (p-V)



----- HẾT -----



ĐỀ MẪU SỐ 3

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN (3 điểm - Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án)

Câu 1. Gọi n_R , n_L , n_K lần lượt là mật độ phân tử của một chất ở thể rắn, thể lỏng và thể khí. Thứ tự đúng là

A. $n_R < n_L < n_K$.

B. $n_R > n_L > n_K$.

C. $n_R > n_K > n_L$.

D. $n_R < n_K < n_L$.

Câu 2. Tại sao khi ấn mạnh và nhanh pit-tông của một xi lanh chứa khí, nội năng của khí trong xi lanh tăng lên?

A. Do khí mất nhiệt lượng

B. Do thể tích khí tăng lên

C. Do thể tích khí giảm và khí nhận công

D. Do khí không bị ảnh hưởng

Câu 3. Hệ thức $\Delta U = A + Q$ khi $Q < 0$ và $A > 0$ mô tả quá trình

A. hệ truyền nhiệt và sinh công.

B. hệ nhận nhiệt và sinh công.

C. hệ truyền nhiệt và nhận công.

D. hệ nhận nhiệt và nhận công.

Câu 4. Cho 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. Bản tin dự báo thời tiết nhiệt độ của HUẾ như sau:

HUẾ: Nhiệt độ từ 20°C đến 29°C. Nhiệt độ trên tương ứng với nhiệt độ nào trong thang nhiệt Kelvin?

- A. Nhiệt độ từ 293 K đến 302 K B. Nhiệt độ từ 20 K đến 29 K.
C. Nhiệt độ từ -253 K đến -244 K D. Nhiệt độ từ 273 K đến 292 K.

Câu 6. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về nhiệt hoá hơi.

- A. Nhiệt lượng cần cung cấp cho khối chất lỏng trong quá trình sôi gọi là nhiệt hoá hơi của khối chất lỏng ở nhiệt độ sôi.
B. Nhiệt hoá hơi tỉ lệ với khối lượng của phần chất lỏng đã biến thành hơi.
C. Đơn vị của nhiệt hoá hơi là Jun trên kilôgam (J/kg).
D. Nhiệt hoá hơi được tính bằng công thức $Q = L.m$ trong đó L là nhiệt hoá hơi riêng của chất lỏng, m là khối lượng của chất lỏng.

Câu 7. Theo mô hình động học phân tử chất khí, các phân tử khí:

- A. Di chuyển theo đường thẳng và va chạm hoàn toàn đàn hồi với các phân tử khác.
B. Di chuyển theo đường cong và va chạm hoàn toàn đàn hồi với các phân tử khác.
C. Di chuyển ngẫu nhiên và va chạm không hoàn toàn đàn hồi với các phân tử khác.
D. Di chuyển theo đường thẳng và va chạm không hoàn toàn đàn hồi với các phân tử khác.

Câu 8. 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 9. Cho ba thông số trạng thái của khối khí lí tưởng xác định: thể tích V, áp suất p và nhiệt độ tuyệt đối T. Hệ thức nào sau đây diễn tả **sai** định luật Boyle?

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

Câu 10 : Phát biểu nào sau đây là phù hợp với định luật Charles?

- A. Trong quá trình đẳng áp, thể tích một lượng khí xác định tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.
B. Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.
C. Trong quá trình đẳng tích, thể tích tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.
D. Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

Câu 11. Công thức liên hệ giữa hằng số Boltzmann k với số Avogadro N_A và hằng số khí lí tưởng R là

- A. $k = R/N_A$. B. $k = N_A R$.
C. $k = N_A R^2$. D. $k = N_A / R$.

Câu 12. Hai bình kín có thể tích bằng nhau đều chứa khí lí tưởng ở cùng một nhiệt độ. Khối lượng khí trong hai bình bằng nhau nhưng khối lượng một phân tử khí của bình 1 lớn gấp hai lần khối lượng một phân tử khí ở bình 2. Áp suất khí ở bình 1

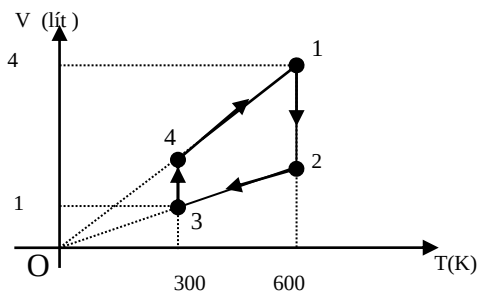
- A. bằng một nửa áp suất khí ở bình 2. B. gấp bốn lần áp suất khí ở bình 2.
C. gấp hai lần áp suất khí ở bình 2. D. bằng áp suất khí ở bình 2

PHẦN II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI (2 ĐIỂM – 01 ý được 0,1 điểm - 02 ý được 0,25 điểm - 03 ý được 0,5 điểm - 04 ý được 1 điểm).

Câu 1. Một bọt khí có thể tích $1,5 \text{ cm}^3$ được tạo ra bởi một tàu ngầm đang lặn ở độ sâu 100 m dưới mực nước biển. Giả sử nhiệt độ của bọt khí là không đổi. Cho khối lượng riêng của nước biển là $\rho = 1,00.10^3 \text{ kg/m}^3$. Áp suất khí quyển là $p_0 = 1,00.10^5 \text{ Pa}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- Vì nhiệt độ của bọt khí là không đổi nên có thể áp dụng định luật Boyle đối với trạng thái ở trên mặt nước và dưới mặt nước 100 m.
- Khi bọt khí nổi lên mặt nước, áp suất của bọt khí nhỏ hơn áp suất khí quyển $p_0 = 1,00.10^5 \text{ Pa}$
- Áp suất của bọt khí ở độ sâu 100m dưới mực nước biển là $11,0.10^5 \text{ Pa}$.
- Khi bọt khí nổi lên mặt nước thì sẽ có thể tích là $16,5 \text{ cm}^3$.

Câu 2. Có 1g khí Heli thực hiện một chu trình 1-2-3-4-1 được biểu diễn trên giản đồ V-T.



- Quá trình 4 đến 1 là quá trình đẳng tích.
- Chu trình có 2 quá trình đẳng nhiệt, 01 quá trình đẳng tích và 1 quá trình đẳng áp.
- Nếu cho $R = 0,082 \frac{\text{atm.l}}{\text{mol.K}}$ thì áp suất tại trạng thái 1 là 12,3 atm
- Thể tích của trạng thái 4 là 2 lít

PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN (2 ĐIỂM – Mỗi câu 0,5 điểm).

Câu 1. Cần cung cấp một nhiệt lượng bằng bao nhiêu theo đơn vị kJ và làm tròn đến hàng đơn vị để làm cho $m = 200 \text{ g}$ nước lấy ở $t_1 = 10^\circ \text{C}$ sôi ở $t_2 = 100^\circ \text{C}$ và 10 % khối lượng của nó đã hóa hơi khi sôi. Biết nhiệt dung riêng của nước là $c = 4190 \text{ J/kg.K}$ và nhiệt hóa hơi của nước là $L = 2,26.10^6 \text{ J/kg}$.

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 2. Ống thủy tinh tiết diện S một đầu kín (hình vẽ), một đầu ngăn bởi giọt thủy ngân. Chiều cao cột không khí bên trong ống thủy tinh là $l_1 = 20 \text{ cm}$, nhiệt độ bên trong ống là 25°C . Khi nhiệt độ tăng thêm 15°C thì chiều cao của cột không khí bên trong ống bằng bao nhiêu cm? (Làm tròn đến hàng đơn vị). Coi quá trình biến đổi trạng thái có áp suất không đổi.



Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 3. Bơm một quả bóng có thể tích 200 lít ở nhiệt độ 27°C trên mặt đất. Sau đó bóng được thả bay lên độ cao mà ở đó áp suất khí quyển chỉ còn 0,8 lần áp suất khí quyển ở mặt đất và có nhiệt độ 17°C . Hỏi thể tích của quả bóng bay ở độ cao đó là bao nhiêu lít? Bỏ qua áp suất phụ gây ra bởi vỏ bóng (kết quả lấy đến hàng đơn vị)

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 4. Bình có dung tích 5,0 lít chứa một loại khí đơn nguyên tử ở nhiệt độ 300K và áp suất 10^{-5} mmHg . Số phân tử khí trong bình là $X.10^{15}$. Tìm X (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân)

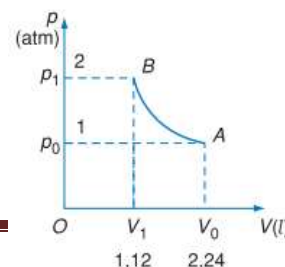
Đáp án:

--	--	--	--	--

PHẦN IV. TỰ LUẬN (3 ĐIỂM)

Câu 1. Để xác định nhiệt độ của một lò nung, người ta đưa vào lò một miếng sắt có khối lượng 22,3 g. Khi miếng sắt có nhiệt độ bằng nhiệt độ của lò, người ta lấy ra và thả ngay vào một nhiệt lượng kế có khối lượng 200 g có chứa 450 g nước ở nhiệt độ 15°C thì nhiệt độ của nước trong nhiệt lượng kế tăng lên đến $22,5^\circ \text{C}$. Cho nhiệt dung riêng của sắt là 478 J/kg.K ; của chất làm nhiệt lượng kế là 418 J/kg.K ; của nước là $4,18.10^3 \text{ J/kg.K}$. Tính:

- Nhiệt lượng nước nhận được trong trường hợp trên.
- Nhiệt độ của lò.



Câu 2. Một khối khí khi đặt ở điều kiện tiêu chuẩn (trạng thái A). Nén khí và giữ nhiệt độ không đổi đến trạng thái B. Đồ thị áp suất theo thể tích được biểu diễn như hình vẽ.

- Vẽ lại đồ thị trên trong các hệ tọa độ (V,T) và (p, T).
- Tính áp suất của khối khí khi thể tích 1,4 lít.

Câu 3. Một bình kín có dung tích 1,2 m³, chứa hỗn hợp khí gồm 2,8 kg nitơ và 3,2kg ôxi ở nhiệt độ 17 °C. Tính:

- Khối lượng riêng của hỗn hợp khí.
- Áp suất của hỗn hợp khí.

----- HẾT -----



ĐỀ MẪU SỐ 4

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN (3 điểm - Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án)

Câu 1. Nội dung nào dưới đây **không** phải là tính chất của các phân tử khí?

- Dao động xung quanh các vị trí cân bằng cố định.
- Nhiệt độ càng cao, các phân tử khí chuyển động càng nhanh.
- Các phân tử khí va chạm vào thành bình gây ra áp suất.
- Chuyển động hỗn loạn, không ngừng.

Câu 2. Điều gì xảy ra với nội năng của phần nước còn lại trong cốc khi nước đang bay hơi?

- Nội năng tăng vì số lượng phân tử giảm và nhiệt độ tăng.
- Nội năng giảm vì số lượng phân tử giảm và nhiệt độ tăng.
- Nội năng tăng vì số lượng phân tử giảm và nhiệt độ giảm.
- Nội năng giảm vì số lượng phân tử giảm và nhiệt độ giảm.

Câu 3. Người ta truyền cho khí trong xilanh nhiệt lượng 1000 J. Khí nở ra thực hiện công 400 J đẩy pit – tông đi lên. Độ biến thiên nội năng của khí bằng

- 400 J
- 1000 J.
- 1400 J.
- 600 J.

Câu 4. Các nhà khoa học không thể tiếp cận trực tiếp bề mặt của Mặt Trời, nhưng họ có thể đo nhiệt độ của nó bằng cách sử dụng phương pháp phân tích ánh sáng từ Mặt Trời. Dựa trên hiện tượng bức xạ nhiệt và các đường phổ hấp thụ trong ánh sáng Mặt Trời, người ta xác định được nhiệt độ bề mặt của nó vào khoảng 5537°**C**. Nhiệt độ của bề mặt của Mặt Trời trong thang đo nhiệt độ Kelvin là bao nhiêu?

- 5810 K.
- 6210 K.
- 5264 K.
- 5537 K.

Câu 5: Một khối khí trong một xi lanh kín nhận được nhiệt lượng Q và sinh công A . Trong hệ thức của định luật I nhiệt động lực học $\Delta U = A + Q$ với Q và A phải có quy ước dấu nào sau đây?

- $Q < 0$ và $A > 0$
- $Q < 0$ và $A < 0$
- $Q > 0$ và $A > 0$
- $Q > 0$ và $A < 0$

Câu 6: 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

- nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.
- nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ bất kì.
- hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ xác định.
- hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ bất kì.

Câu 7: Theo thuyết động học phân tử chất khí, khi tăng nhiệt độ của một khối khí trong một bình kín có thể tích không đổi thì áp suất của khối khí sẽ

- tăng, vì tốc độ trung bình của các phân tử tăng, lực va chạm và tần suất va chạm vào thành bình tăng.
- giảm, vì tốc độ trung bình của các phân tử giảm, lực va chạm và tần suất va chạm vào thành bình không đổi.

C. giảm, vì tốc độ trung bình của các phân tử giảm, lực va chạm và tần suất va chạm vào thành bình giảm.

D. tăng, vì tốc độ trung bình của các phân tử tăng, lực va chạm và tần suất va chạm vào thành bình không đổi.

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

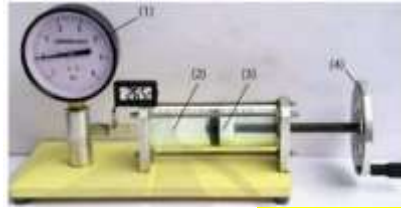
A. giữa chúng có khoảng cách.

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 thí nghiệm kiểm chứng lại định luật Boyle, việc dịch chuyển pit-tông từ từ giúp đảm bảo điều kiện gì?



A. Áp suất khí trong xi lanh không đổi.

B. Nhiệt độ khí trong xi lanh không đổi.

C. Thể tích khí trong xi lanh không đổi.

D. Khối lượng khí trong xi lanh 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: Với hằng số Boltzman là k , thì hệ thức liên hệ giữa động năng trung bình của phân tử E_d và nhiệt độ tuyệt đối T là

A. $E_d = \frac{2}{3} kT$

B. $E_d = \frac{1}{2} kT$.

C. $E_d = \frac{3}{2} kT$.

D. $E_d = 2kT$.

Câu 12: Biểu thức liên hệ giữa hằng số Boltzmann và hằng số khí R :

A. $R = k_B \cdot N_A$

B. $R = \frac{N_A}{k_B}$

C. $R = k_B + N_A$

D. $R = k_B - N_A$

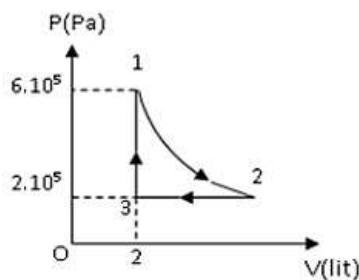
PHẦN II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI (2 ĐIỂM – 01 ý được 0,1 điểm - 02 ý được 0,25 điểm - 03 ý được 0,5 điểm - 04 ý được 1 điểm).

Câu 1: 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 $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

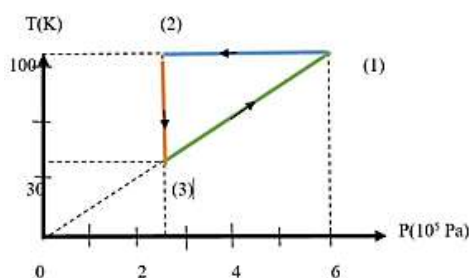


a) Khi thợ lặn nổi lên mặt nước quá nhanh, áp suất giảm đột ngột làm các bọt khí nitrogen nở ra, to dần gây tắc mạch chèn ép các tế bào thần kinh gây liệt, tổn thương các cơ quan.	
b) Áp suất người thợ lặn phải chịu khi ở độ sâu 30m là 294 kPa.	
c) Khi nổi lên mặt nước áp suất tại mặt nước khi đó bằng 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.	

Câu 2: Một khối khí thực hiện 1 chu trình như hình vẽ. Cho $p_1 = 6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_1 = 2 \text{ lít}$, $T_2 = 100^\circ \text{K}$, $p_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.



- a) Áp suất chất khí ở trạng thái 2 là $p_2 = 2.10^5$ Pa.
 b) Thể tích chất khí ở trạng thái 2 là $V_2 = 4$ lít.
 c) Nhiệt độ chất khí ở trạng thái 3 là $T_3 = 30,3K$.
 d) Chu trình trên được biểu diễn trong hệ tọa độ (p,T) như hình dưới đây.



PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN (2 ĐIỂM – Mỗi câu 0,5 điểm).

Câu 1: Bạn An muốn đun sôi 1,5 lít nước bằng bếp gas. Do sơ suất nên bạn quên không tắt bếp khi nước sôi. Tính nhiệt lượng theo đơn vị kJ đã làm hóa hơi 1 lít nước trong ấm do sơ suất đó. Biết nhiệt hóa hơi riêng của nước là $2,3.10^6$ J/kg.

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 2: Một mol khí ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ $0^\circ C$ và áp suất 1 atm) có thể tích bằng 22,4 lít. Thể tích của một mol khí đó ở nhiệt độ $25^\circ C$ và áp suất 1 atm bằng bao nhiêu lít? (làm tròn lấy 01 chữ số sau dấu phẩy)

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 3: Trong một động cơ đốt trong, khối khí có nhiệt độ ban đầu là $38^\circ C$ 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 $^\circ C$ (Kết quả làm tròn đến phần nguyên)

Đáp án:

--	--	--	--	--

Câu 4: Động năng trung bình của phân tử khí Hydrogen ở nhiệt độ $10^0 C$ có giá trị là bao nhiêu $10^{-21} J$? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân).

Đáp án:

--	--	--	--	--

PHẦN IV. TỰ LUẬN (3 ĐIỂM)

Câu 1: Người ta dùng lò nung 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 $2,72.10^5$ J/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 2.10^5 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.

Câu 3: Một cái bơm mỗi lần bơm được 4 lít không khí ở áp suất 1 atm và 27°C vào một bình thép có thể tích $1,5\text{ m}^3$. Sau khi bơm 726 lần, khí trong bình có áp suất 2 atm. Biết khối lượng riêng của không khí ở điều kiện tiêu chuẩn (0°C ; 1 atm) bằng $1,29\text{ kg/m}^3$.

a/ Tính khối lượng không khí có trong một lần bơm.

b. Tính nhiệt độ của khí trong bình sau 726 lần bơm theo nhiệt giai Celsius.

----- HẾT -----



ĐỀ MẪU SỐ 5

PHẦN I. CÂU TRẮC NGHIỆM NHIỀU PHƯƠNG ÁN LỰA CHỌN (3 điểm - Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 12. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án)

Câu 1. Trong các tính chất sau, tính chất nào là của các phân tử chất rắn?

A. Không có hình dạng cố định.

B. Chiếm toàn bộ thể tích của bình chứa.

C. Có lực tương tác phân tử lớn

D. Chuyển động hỗn loạn không ngừng.

Câu 2. Hiện tượng quả bóng bàn bị móp (nhưng chưa bị thủng) khi thả vào cốc nước nóng sẽ phồng trở lại là do

A. Nội năng của chất khí tăng lên.

B. Nội năng của chất khí giảm xuống.

C. Nội năng của chất khí không thay đổi.

D. Nội năng của chất khí bị mất đi.

Câu 3. Cung cấp cho vật một công là 200 J nhưng nhiệt lượng bị thất thoát ra môi trường bên ngoài là 120 J. Nội năng của vật

A. tăng 80J.

B. giảm 80J.

C. không thay đổi.

D. giảm 320J.

Câu 4. Cơ chế của sự dẫn nhiệt là

A. sự truyền nhiệt độ từ vật này sang vật khác.

B. sự truyền nhiệt năng từ vật này sang vật khác.

C. sự truyền nội năng từ vật này sang vật khác.

D. sự truyền động năng của các phân tử này sang các phân tử khác.

Câu 5. Bản tin dự báo thời tiết nhiệt độ của Hà Nội như sau: Hà Nội: Nhiệt độ từ 19°C đến 28°C .

Nhiệt độ trên tương ứng với nhiệt độ nào trong thang nhiệt Kelvin?

A. Nhiệt độ từ 292 K đến 301 K.

B. Nhiệt độ từ 19 K đến 28 K.

C. Nhiệt độ từ 273 K đến 301 K.

D. Nhiệt độ từ 273 K đến 292 K.

Câu 6. Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về nhiệt dung riêng của chất rắn?

A. Nhiệt dung riêng của một chất có độ lớn bằng nhiệt lượng cần cung cấp để làm nóng chảy 1kg chất đó ở nhiệt độ nóng chảy

B. Đơn vị của nhiệt dung riêng là Jun trên kilôgam (J/kg).

C. Các chất khác nhau thì nhiệt dung riêng của chúng khác nhau.

D. Cả A. B. C đều đúng.

Câu 7. Khi nhiệt độ trong một bình tăng cao, áp suất của khối khí trong bình cũng tăng lên vì

A. phân tử va chạm với thành bình nhiều hơn.

B. số lượng phân tử tăng.

C. phân tử khí chuyển động chậm hơn.

D. khoảng cách giữa các phân tử tăng.

Câu 8. Chuyển động Brown là chuyển động

- A. hỗn loạn, rồi dừng lại sau va chạm.
- B. có quỹ đạo là những đường gấp khúc bất kì của các hạt nhẹ trong chất lỏng và chất khí.
- C. chứng tỏ các phân tử chất khí luôn đứng yên sau va chạm.
- D. của dòng khí trong khí quyển.

Câu 9. Quá trình nào sau đây là đẳng quá trình?

- A. Đun nóng khí trong một bình đây kín.
- B. Không khí trong quả bóng bay bị phơi nắng, nóng lên, nở ra làm căng bóng.
- C. Đun nóng khí trong một xilanh, khí nở ra đẩy pit-tông chuyển động.
- D. Cả ba quá trình trên đều không phải là đẳng quá trình.

Câu 10. Ở áp suất không đổi,

- A. thể tích của một khối lượng khí xác định tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối của nó.
- B. thể tích của một khối lượng khí xác định tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối của nó.
- C. thể tích của một khối lượng khí xác định tăng khi nhiệt độ tuyệt đối của nó giảm.
- D. thể tích của một khối lượng khí xác định giảm với nhiệt độ tuyệt đối của nó tăng.

Câu 11. Công thức liên hệ giữa hằng số Boltzmann k với số Avogadro N_A và hằng số khí lí tưởng R là

- A. $N_A R$.
- B. $N_A R^2$.
- C. R/N_A .
- D. N_A / R .

Câu 12. Căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử $\sqrt{v^2}$ nitrogen ở 0°C là bao nhiêu? Biết

hằng số khí lí tưởng $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$, khối lượng mol của khí nitrogen là 28 g/mol .

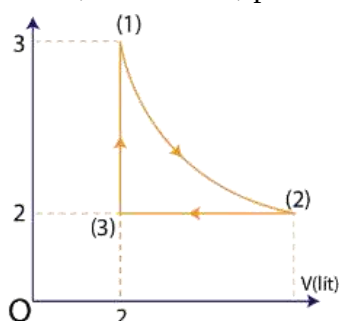
- A. 243 m/s .
- B. 285 m/s .
- C. 493 m/s .
- D. 81 m/s .

PHẦN II. CÂU TRẮC NGHIỆM ĐÚNG SAI (2 ĐIỂM – 01 ý được 0,1 điểm - 02 ý được 0,25 điểm - 03 ý được 0,5 điểm - 04 ý được 1 điểm).

Câu 1. 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 . Coi nhiệt độ không đổi.

Phát biểu		Đúng	Sai
a	Quá trình biến đổi trạng thái của khí là quá trình đẳng nhiệt.		
b	Áp suất của khí sau khi nén bằng $2/3$ áp suất của khí lúc đầu.		
c	Ở thể tích 100 cm^3 áp suất của khí trong xilanh bằng $3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.		
d	Áp khí trong xilanh tăng 10^5 atm		

Câu 2. Một khối khí lí tưởng hiện 1 chu trình có đồ thị (p, V) như hình vẽ. Trục Op có đơn vị 10^5 Pa ; trục OV có đơn vị lít. Cho $p_1 = 3 \cdot 10^5 \text{ Pa}$; $V_1 = 2 \text{ lít}$; $T_1 = 100 \text{ K}$; $p_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$



Phát biểu		Đúng	Sai
a	Từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) là quá trình đẳng áp.		
b	Nhiệt độ tại trạng thái (1) của khí là -173°C .		

c	Thể tích khí tại trạng thái (2) là 6 lít		
d	Công khí thực hiện trong quá trình từ (2) đến (3) là 200 J		

PHẦN III. CÂU TRẮC NGHIỆM TRẢ LỜI NGẮN (2 ĐIỂM – Mỗi câu 0,5 điểm).

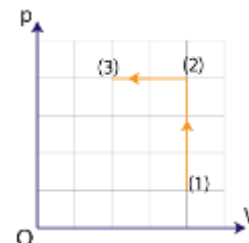
Câu 1. 100g chì được truyền nhiệt lượng 260J thì tăng nhiệt độ từ 15°C lên 35°C. Tìm nhiệt dung riêng của chì theo J/kg.K

Đáp án:

Câu 2. Khi tăng nhiệt độ của một lượng khí xác định từ 32°C lên 117°C và giữ áp suất không đổi thì thể tích khí tăng thêm 1,7 lít. Tìm thể tích ban đầu của lượng khí theo đơn vị lít.

Đáp án:

Câu 3. Một lượng khí xác định biến đổi từ trạng thái (1) sang trạng thái (3) bằng hai đẳng quá trình như hình vẽ. Biết nhiệt độ của chất khí ở trạng thái (1) là $T_1 = 200$ K. Nhiệt độ của chất khí ở trạng thái (3) bằng bao nhiêu Kelvin?



Đáp án:

Câu 4. Một bình dung tích 7,5 lít chứa 24 g khí oxi ở áp suất $2,5 \cdot 10^5$ N/m². Tính động năng trung bình của các phân tử khí oxi. (Tính theo đơn vị 10^{-21} J, làm tròn 2 chữ số thập phân). Biết khối lượng mol của khí oxi 32 g/mol, hằng số khí lí tưởng $R = 8,31$ J/molK, hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K.

Đáp án:

PHẦN IV. TỰ LUẬN (3 ĐIỂM)

Câu 1. Một ấm đun nước bằng nhôm có $m = 350$ g, chứa 2,75kg nước được đun trên bếp. Khi nhận được nhiệt lượng 650KJ thì ấm đạt đến nhiệt độ 60°C. Biết $c_{Al} = 880$ J/kg.K, $c_{H_2O} = 4190$ J/kg.K.

- Tính nhiệt độ ban đầu của ấm nước.
- Tính độ biến thiên nội năng của nước trong ấm.

Câu 2. Nén khí đẳng nhiệt từ thể tích 9l đến thể tích 6l thì thấy áp suất tăng lên một lượng 40 kPa.

- Áp suất ban đầu của khí là bao nhiêu kPa?
- Vẽ đồ thị quá trình biến đổi trạng thái trên trong hệ tọa độ (p, V)

Câu 3. Một chiếc xe tải vượt qua sa mạc Sahara. Chuyển đi bắt đầu vào sáng sớm khi nhiệt độ là 3,0°C. Thể tích khí chứa trong mỗi lốp xe là 1,5 m³ và áp suất trong các lốp xe là $3,42 \cdot 10^5$ Pa. Coi khí trong lốp xe có nhiệt độ như ngoài trời. Biết hằng số khí lí tưởng $R = 8,31$ J/molK, hằng số Boltzmann $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K.

- Tính số mol khí trong mỗi lốp xe.
- Tính động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử khí trong lốp.

----- HẾT -----