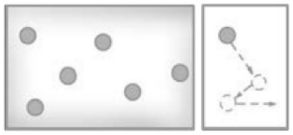
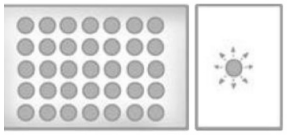
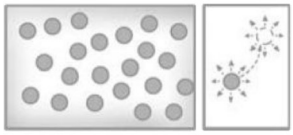
TRƯỜNG THPT YÊN HÒA BỘ MÔN: VẬT LÍ	ĐỀ CƯƠNG ÔN TẬP HỌC KỲ I NĂM HỌC 2026 - 2027 MÔN: VẬT LÍ KHỐI 12

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT, KTCB:

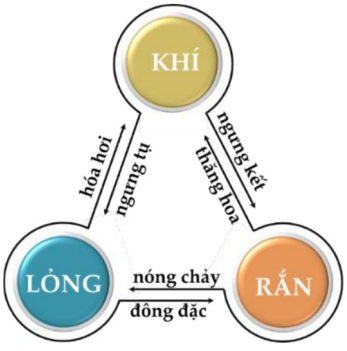
CHƯƠNG I. VẬT LÝ NHIỆT

1. Cấu trúc của chất. Sự chuyển thể.

- Các chất được cấu tạo từ các phân tử chuyển động không ngừng.
- Một vật có nhiệt độ càng cao thì các phân tử cấu tạo nên vật chuyển động càng nhanh.
- Giữa các phân tử có lực tương tác, bao gồm lực hút và lực đẩy. Độ lớn của những lực này phụ thuộc vào khoảng cách giữa các phân tử.
- Cấu trúc của chất rắn, chất lỏng và chất khí

Cấu trúc	Thể khí	Thể rắn	Thể lỏng
Khoảng cách giữa các phân tử	Rất xa nhau (gấp hàng chục lần kích thước phân tử)	Rất gần nhau (cỡ kích thước phân tử)	Xa nhau
Sự sắp xếp của các phân tử	Không có trật tự	Trật tự	Kém trật tự hơn thể rắn
Chuyển động của các phân tử	Chuyển động hỗn loạn	Chỉ dao động quanh vị trí cân bằng cố định	Dao động quanh vị trí cân bằng luôn thay đổi
Minh họa chuyển động của các phân tử		 (Chất rắn kết tinh)	

- Các quá trình chuyển thể:

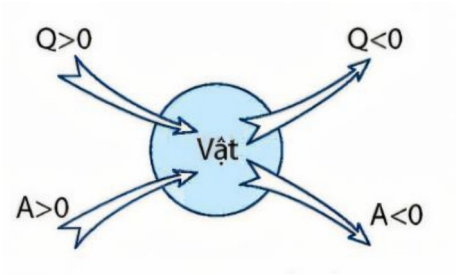


2. Định luật I của nhiệt động lực học.

- Nội năng của một hệ là tổng động năng và thế năng tương tác giữa các phân tử tạo nên hệ.
- Nội năng phụ thuộc vào nhiệt độ và thể tích.
- Các cách làm biến đổi nội năng: thực hiện công và truyền nhiệt
- Định luật I của nhiệt động lực học thể hiện sự bảo toàn năng lượng:

$$\Delta U = Q + A$$

Độ biến thiên nội năng = Nhiệt lượng nhận được + Công nhận được



3. Thang nhiệt độ:

- Năng lượng nhiệt tự truyền từ vật có nhiệt độ cao sang vật có nhiệt độ thấp hơn.
  Năng lượng nhiệt không tự truyền giữa hai vật có cùng nhiệt độ
- Ở nhiệt độ không tuyệt đối (**0 K**) tất cả các chất đều có động năng chuyển động nhiệt của phân tử bằng 0 và thế năng của chúng là tối thiểu.
- Mỗi độ chia (**1^{0}C**) trong thang **Celsius** bằng $\frac{1}{100}$ khoảng cách giữa nhiệt độ đóng băng và nhiệt độ sôi của nước tinh khiết (ở áp suất tiêu chuẩn)
- Mỗi độ chia (**1K**) trong thang Kelvin bằng $\frac{1}{273,16}$ khoảng cách giữa nhiệt độ không tuyệt đối và nhiệt độ mà nước tinh khiết tồn tại đồng thời ở thể rắn, lỏng và hơi.
- Liên hệ giữa nhiệt độ theo thang Kelvin và nhiệt độ theo thang Celsius (khi làm tròn số) là
  $T(K)=t(^oC)+273$
  $t(^oC)=T(K)-273$

4. Nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng, nhiệt hóa hơi riêng:

- **Nhiệt dung riêng c** của một chất là nhiệt lượng cần thiết để 1 kg chất đó tăng thêm **1 K** (hoặc **1 ^{0}C**). Trong hệ SI, đơn vị đo nhiệt dung riêng là J/Kg.K.

$$c=\frac{Q}{m(T_2-T_1)}$$

- Nhiệt lượng cần thiết để làm thay đổi nhiệt độ của một lượng chất: $Q=mc\Delta T$
- **Nhiệt nóng chảy riêng λ** của một chất là nhiệt lượng cần thiết để 1 kg chất đó chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng ở nhiệt độ nóng chảy. Trong hệ SI, đơn vị đo nhiệt nóng chảy riêng là J/Kg.
- Nhiệt lượng cần để một vật rắn nóng chảy hoàn toàn tại nhiệt độ nóng chảy: $Q=\lambda m$
- **Nhiệt hóa hơi riêng L** của một chất là nhiệt lượng cần thiết để 1 kg chất đó chuyển hoàn toàn từ thể lỏng sang thể khí ở nhiệt độ không đổi (hoặc nhiệt độ sôi). Trong hệ SI, đơn vị đo nhiệt hóa hơi riêng là J/Kg.
- Nhiệt lượng cần để một lượng chất lỏng hóa hơi hoàn toàn tại nhiệt độ sôi: $Q=Lm$
- Đọc SGK các phần thực hành đo c của nước, λ của nước đá, L của nước.

5. Một số lưu ý khi giải bài tập về vật lí nhiệt

- Vận dụng định luật I nhiệt động lực học $\Delta U=Q+A$. Cần phải xác định được cách làm biến đổi nội năng của vật trong đề bài để lựa chọn các công thức thích hợp.

$A=0\Rightarrow\Delta U=Q$: không chuyển thể: $Q=mc.\Delta T;|Q_{thu}=Q_{toa}|$

có chuyển thể: $Q=mc.\Delta T;Q=m\lambda;Q=mL;|Q_{thu}|=|Q_{toa}|$

$A\neq0\Rightarrow\Delta U=A+Q;A=Fs.\cos\alpha;A=W_{d2}-W_{d1};A=mgh;A=P.t$

CHƯƠNG II. KHÍ LÍ TƯỞNG

1. Mô hình động học phân tử chất khí và khí lí tưởng

Mô hình động học phân tử chất khí

• Chất khí được cấu tạo từ các phân tử có kích thước rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng.

• Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng; các phân tử khí chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ chất khí càng cao.

• Khi chuyển động hỗn loạn, các phân tử khí va chạm vào thành bình gây ra áp suất lên thành bình.

Mô hình khí lí tưởng

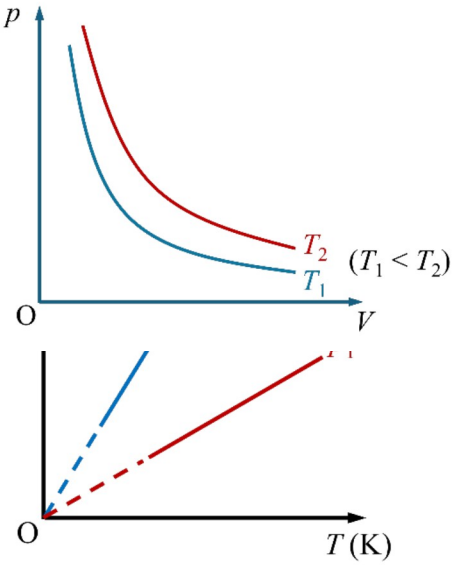
Khí lí tưởng là chất khí gồm các phân tử có kích thước rất nhỏ, có thể bỏ qua. Các phân tử chỉ tương tác khi va chạm; giữa hai va chạm liên tiếp, chúng chuyển động thẳng đều. Va chạm của các phân tử khí lí tưởng với nhau và với thành bình là va chạm hoàn toàn đàn hồi.

2. Phương trình trạng thái của chất khí

• Định luật Boyle

Với khối lượng khí xác định, khi giữ nhiệt độ của khí không đổi thì áp suất p gây ra bởi khí tỉ lệ nghịch với thể tích V của nó.

$$pV = \text{hằng số hay } p_1V_1 = p_2V_2$$



• Định luật Charles

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

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

• Phương trình trạng thái của khí lí tưởng

$$\frac{pV}{T} = \text{hằng số hay } \frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2}$$

• Phương trình Clapeyron

$$pV = nRT$$

với n là số mol khí đang xét và R là hằng số khí lí tưởng $R = 8,31\,J/(mol.K)$.

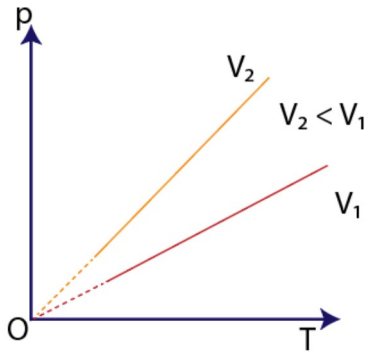
• Khí lí tưởng là chất khí tuân theo đúng định luật Boyle và định luật Charles.

Nội năng của khí lí tưởng chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ.

• Quá trình đẳng tích:

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

$$\frac{p}{T} = \text{hằng số hay } \frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$



3. Áp suất khí và động năng phân tử chất khí

• Áp suất của chất khí lên thành bình: $p=\frac{1}{3}\frac{Nm}{V}\overline{v^2}=\frac{2}{3}\mu\overline{E_d}$

μ là mật độ phân tử khí $\left(\mu=\frac{N}{V}\right)$, m là khối lượng của các phân tử khí, $\overline{v^2}$ là trung bình của bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử khí, $\overline{E_d}$ là động năng trung bình của phân tử khí.

• Động năng trung bình của phân tử khí lí tưởng tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối

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

với m là khối lượng phân tử, M là khối lượng 1 mol phân tử, $k=1,38.10^{-23}J/K$ là hằng số Boltzmann; $N_A=6,02.10^{23}mol^{-1}$ là số Avogadro.

- Động năng trung bình của phân tử tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối
- 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 là như nhau.
- Động năng trung bình của các phân tử khí càng lớn thì nhiệt độ của khí càng cao.
- Vì $\overline{E_{đ}}\sim T$ nên người ta có thể coi nhiệt độ tuyệt đối là số đo động năng trung bình của phân tử theo một đơn vị khác.

4. Một số lưu ý

• Tốc độ mà các phân tử khí chuyển động thay đổi liên tục và ngẫu nhiên, do đó người ta dùng các đại lượng trung bình đặc trưng cho chuyển động phân tử, ví dụ như trung bình của bình phương tốc độ phân tử $\overline{v^2}$.

• Không được đồng nhất tốc độ trung bình của các phân tử với căn hai giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử $\sqrt{\overline{v^2}}$.

B. LUYỆN TẬP:

CHƯƠNG I. VẬT LÝ NHIỆT

BÀI 1. CẤU TRÚC CỦA CHẤT. SỰ CHUYỂN THỂ

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Trong mỗi câu thí sinh chọn 1 trong 4 phương án.

1.1. Phát biểu nào sau đây sai khi nói về mô hình động học phân tử?
A. Vật chất được cấu tạo từ một số lượng rất lớn các phân tử.
B. Các phân tử chuyển động nhiệt không ngừng.
C. Các phân tử chuyển động nhiệt càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao.
D. Giữa các phân tử chỉ có lực tương tác hút.

1.2. Hãy tìm ý không đúng với mô hình động học phân tử trong các ý sau:
A. Các chất được cấu tạo từ các hạt riêng biệt là phân tử.
B. Các phân tử chuyển động không ngừng.
C. Tốc độ chuyển động của các phân tử cấu tạo nên vật càng lớn thì thể tích của vật càng lớn.
D. Giữa các phân tử có lực tương tác gọi là lực liên kết phân tử.

1.3. Hãy chọn ra câu sai trong các ý sau:
A. Lực liên kết giữa các phân tử càng mạnh thì khoảng cách giữa chúng càng lớn.
B. Khi các phân tử sắp xếp càng có trật tự thì lực liên kết giữa chúng càng mạnh.
C. Lực liên kết giữa các phân tử ở thể rắn sẽ lớn hơn lực liên kết giữa các phân tử chất đó ở thể khí.
D. Lực liên kết giữa các phân tử gồm cả lực hút và lực đẩy.

1.4. Phát biểu nào sau đây nói về chuyển động của phân tử là *không đúng*?
A. Chuyển động của phân tử là do lực tương tác phân tử gây ra.
B. Các phân tử chuyển động không ngừng.
C. Các phân tử chuyển động càng nhanh thì nhiệt độ của vật càng cao.
D. Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng về mọi hướng.

1.5. Kết luận nào dưới đây là *không đúng* với thể rắn?
A. Khoảng cách giữa các phân tử rất gần nhau (cỡ kích thước phân tử).
B. Các phân tử sắp xếp có trật tự.
C. Các phân tử dao động quanh vị trí cân bằng cố định.
D. Các phân tử dao động quanh vị trí cân bằng luôn thay đổi.

1.6. Nhận xét nào sau đây là *không đúng*
A. Chất khí không có hình dạng và thể tích riêng, luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa và có thể nén được dễ dàng.
B. Vật ở thể rắn có thể tích và hình dạng riêng, rất khó nén.
C. Vật ở thể lỏng có thể tích riêng nhưng không có hình dạng riêng.
D. Chất lỏng luôn có thể tích bằng thể tích bình chứa.

1.7. Phát biểu nào sau đây sai khi nói về chất khí?
A. Lực tương tác giữa các phân tử khí rất yếu.
B. Các phân tử khí ở rất gần nhau.
C. Chất khí không có hình dạng và thể tích riêng.
D. Chất khí luôn luôn chiếm toàn bộ thể tích bình chứa và có thể nén được dễ dàng.

1.8. (THPTQG 2026 lần 2) Những quá trình chuyển thể nào sau đây thu nhiệt lượng?
A. Nóng chảy và ngưng tụ. B. Nóng chảy và sôi.
C. Đông đặc và ngưng tụ. D. Đông đặc và sôi.

1.9. Hiện tượng hiệu ứng nhà kính làm Trái Đất nóng lên. Băng ở hai cực tan ra. Băng tan là quá trình nào sau đây?
A. Quá trình nóng chảy. B. Quá trình đông đặc. C. Sự sôi. D. Sự bay hơi.

1.10. Với cùng một chất, quá trình chuyển thể nào sẽ làm lực tương tác giữa các phân tử nhỏ nhất?

A. Nóng chảy. B. Đông đặc. C. Hóa hơi. D. Ngưng tụ.

1.11. Điều nào sau đây *không* đúng?

A. Sự bay hơi là quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí (hơi) ở bề mặt chất lỏng.

B. Sự nóng chảy là quá trình chuyển từ thể rắn sang thể lỏng.

C. Sự ngưng tụ là quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể rắn.

D. Sự sôi là quá trình chuyển từ thể lỏng sang thể khí xảy ra ở cả bên trong và trên bề mặt chất lỏng.

1.12. Thuỷ ngân có nhiệt độ nóng chảy là -39^0C và nhiệt sôi là 357^0C. Khi trong phòng có nhiệt độ là 30^0C thì thuỷ ngân

A. chỉ tồn tại ở thể lỏng. B. chỉ tồn tại ở thể hơi.

C. Tồn tại ở cả thể lỏng và thể hơi D. Tồn tại ở cả thể lỏng, thể rắn và thể hơi

1.13. Trong suốt thời gian sôi, nhiệt độ của chất lỏng

A. tăng dần lên B. giảm dần đi

C. khi tăng khi giảm D. không thay đổi

1.14. Khi nấu ăn những món như: luộc, ninh, nấu cơm,… đến lúc sôi thì cần vặn nhỏ lửa lại bởi vì:

A. Để lửa to để cho nhiệt độ trong nồi tăng nhanh sẽ làm hỏng đồ nấu trong nồi.

B. Để lửa nhỏ vẫn giữ cho trong nồi có nhiệt độ ổn định bằng nhiệt độ sôi của nước.

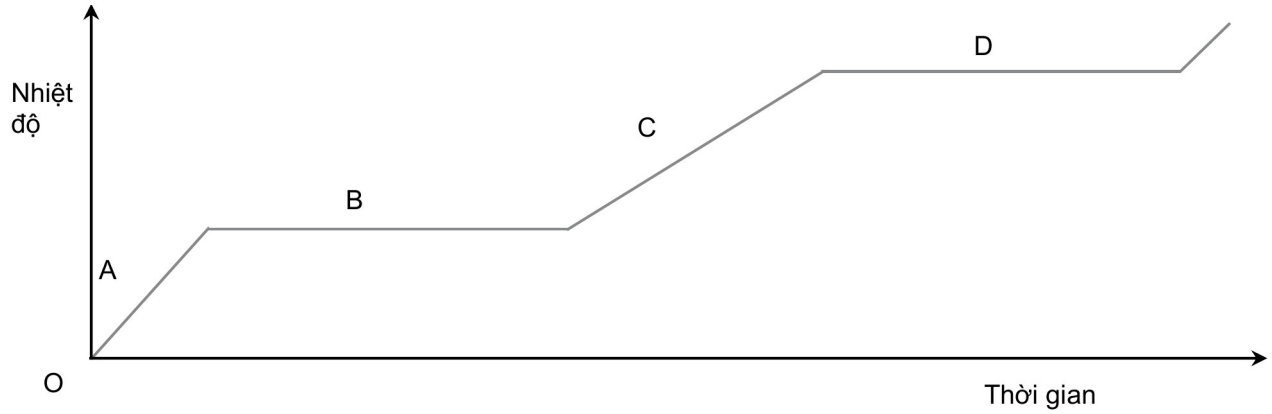
C. Lúc này để lửa nhỏ vì cần giảm nhiệt độ trong nồi xuống.

D. Lúc này cần làm cho nước trong nồi không bị sôi và hóa hơi.

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

1.15. Đồ thị bên dưới cho biết nhiệt độ của một mẫu chất rắn khi nó được làm nóng đều đặn. Mỗi phát biểu sau đây là đúng hay sai?



a) Ứng với đoạn A trên đồ thị, chất ở thể rắn.

b) Chất được làm nóng là chất rắn kết tinh và đoạn B trên đồ thị ứng với quá trình nóng chảy của chất.

c) Ứng với đoạn C trên đồ thị, chất ở thể khí và có nhiệt độ tăng dần.

d) Ứng với đoạn D trên đồ thị, chất vừa ở thể lỏng vừa ở thể khí (hơi).

1.16. Trong các phát biểu sau đây về sự bay hơi và sự sôi của chất lỏng, phát biểu nào đúng, phát biểu nào **sai**?

a) Sự bay hơi là sự hóá hơi xảy ra ở mặt thoáng của khối chất lỏng.

b) Sự hóa hơi xảy ra ở cả mặt thoáng và trong lòng chất của khối chất lỏng khi chất lỏng sôi.

c) Sự bay hơi diễn ra chỉ ở một số nhiệt độ nhất định.

d) Sự sôi diễn ra ở nhiệt độ sôi.

1.17. Sự chuyển thể là cơ sở của nhiều ứng dụng trong đời sống và sản xuất. Xét các phát biểu sau về sự chuyển thể của các chất.

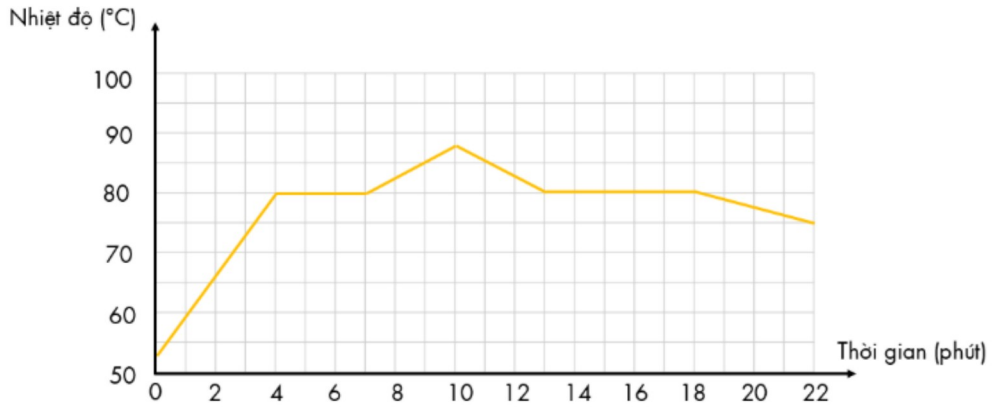
a) Trong quá trình chuyển thể, đặc điểm chuyển động của phân tử thay đổi.

b) Sự sôi là sự hóa hơi chỉ xảy ra trên bề mặt chất lỏng.

c) Trong phương pháp chưng cất, người ta ứng dụng sự hóa hơi và ngưng tụ.

d) Chuyển thể là quá trình biến đổi chất.

1.18. Hình vẽ đường biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian khi đun nóng một chất rắn rồi để nguội.



a) Ở nhiệt độ 80 °C, chất rắn này nóng chảy.
b) Thời gian nóng chảy của chất rắn là 4 phút.
c) Sự đông đặc bắt đầu từ thời điểm t=13 phút.
d) Thời gian đông đặc kéo dài 5 phút.

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

1.19. Cùng một khối lượng của một chất nhưng khi ở các thể khác nhau thì sẽ giống nhau bao nhiêu yếu tố trong các yếu tố sau: thể tích, kích thước của các nguyên tử, khối lượng riêng, trật tự của các nguyên tử, hình dạng nguyên tử?

1.20. Một tinh thể bị nấu chảy thành chất lỏng nóng và sau đó nguội đi. Bảng bên dưới ghi lại nhiệt độ của chất lỏng nóng theo thời gian. Nhiệt độ nóng chảy của tinh thể là bao nhiêu ^oC?

Thời gian (phút)	0	5	10	15	20	25	30
Nhiệt độ (^oC)	100	85	72	72	72	67	61

BÀI 2. NỘI NĂNG. ĐỊNH LUẬT I CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Trong mỗi câu thí sinh chọn 1 trong 4 phương án.

2.1. Nội năng của một vật là
A. tổng động năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
B. tổng thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.
C. năng lượng nhiệt của vật.
D. tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

2.2. Nội năng của một vật phụ thuộc vào
A. nhiệt độ và thể tích của vật.
B. nhiệt độ, áp suất và thể tích của vật.
C. khoảng cách trung bình giữa các phân tử cấu tạo nên vật.
D. tốc độ trung bình của các phân tử cấu tạo nên vật.

2.3. Phát biểu nào sau đây **sai** khi nói về nhiệt lượng?
A. Một vật lúc nào cũng có nội năng do nó lúc nào cũng có nhiệt lượng.
B. Đơn vị của nhiệt lượng cũng là đơn vị của công.
C. Nhiệt lượng không phải là nội năng.
D. Nhiệt lượng là phần nội năng vật tăng thêm khi nhận được nội năng từ vật khác.

2.4. (THPTQG 2026) Khi đặt vật X tiếp xúc nhiệt với vật Y và có sự truyền nhiệt từ vật Y sang vật X, phát biểu nào sau đây là đúng?
A. Vật X và vật Y đều không chứa nhiệt lượng. **B.** Vật Y chứa nhiều nhiệt lượng hơn vật X.
C. Vật Y chứa rất nhiều nhiệt lượng. **D.** Vật X chứa rất ít nhiệt lượng.

2.5. Phát biểu nào sau đây là đúng?
A. Nội năng là phần năng lượng vật nhận được hay mất đi trong quá trình truyền nhiệt.
B. Độ biến thiên nội năng của một vật là độ biến thiên nhiệt độ của vật đó.

C. Có thể làm thay đổi nội năng của vật bằng cách thực hiện công hoặc truyền nhiệt.
D. Nội năng gọi là nhiệt lượng.

2.6. Cách làm thay đổi nội năng bằng hình thức thực hiện công cơ học là:
A. Bỏ miếng kim loại vào nước nóng.
B. Ma sát một miếng kim loại trên mặt bàn.
C. Bỏ miếng kim loại vào nước đá.
D. Hơ nóng miếng kim loại trên ngọn lửa đèn cồn

2.7. Khi thả một thỏi kim loại đã được nung nóng vào một chậu nước lạnh thì nội năng của thỏi kim loại và của nước thay đổi như thế nào?
A. Nội năng của thỏi kim loại và của nước đều tăng.
B. Nội năng của thỏi kim loại và của nước đều giảm.
C. Nội năng của thỏi kim loại giảm, nội năng của nước tăng.
D. Nội năng của thỏi kim loại tăng, nội năng của nước giảm.

2.8. Cách nào sau đây không làm thay đổi nội năng của vật?
A. Đốt nóng vật.
B. Làm lạnh vật.
C. Đưa vật lên cao.
D. Cọ xát vật lên mặt bàn.

2.9. Quy ước về dấu nào sau đây đúng với công thức $\Delta U = A + Q$ của nguyên lí I NĐLH?
A. Vật nhận công: $A < 0$; vật nhận nhiệt: $Q < 0$.
B. Vật nhận công: $A > 0$; vật nhận nhiệt: $Q > 0$.
C. Vật thực hiện công: $A < 0$; vật truyền nhiệt: $Q > 0$.
D. Vật thực hiện công: $A > 0$; vật truyền nhiệt: $Q < 0$.

2.10. Một bạn học sinh dùng ấm điện cung cấp nhiệt lượng 334 000 J cho 1 kg nước đá ở 0^oC để nó nóng chảy hoàn toàn thành nước lỏng ở 0^oC. Khi đó
A. Nội năng của nước lỏng cao hơn nội năng của nước đá lúc đầu 334 000 J.
B. Tổng thế năng của các phân tử nước lỏng cao hơn nội năng của nước đá là 334 000 J.
C. Tổng động năng của các phân tử nước lỏng cao hơn nội năng của nước đá là 334 000 J.
D. Nhiệt năng của nước lỏng cao hơn nội năng của nước đá ban đầu là 334 000 J

2.11. Chọn câu **sai** khi nói về động cơ nhiệt:
A. Động cơ nhiệt có 3 bộ phận cơ bản: Nguồn nóng, bộ phận phát động và nguồn lạnh.
B. Nguồn nóng có tác dụng duy trì nhiệt độ cho động cơ nhiệt
C. Trong bộ phận tác động, tác nhân giãn nở sinh công.
D. Nguồn lạnh nhận nhiệt lượng do tác nhân toả ra để giảm nhiệt độ.

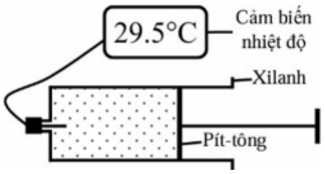
Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

2.12. Một lượng khí nhiệt lượng $250\,kJ$ do được đun nóng; đồng thời nhận công $500\,kJ$ do bị nén. Trong các câu sau đây, câu nào **đúng**, câu nào **sai**?
a) Nội năng của khí bị thay đổi bằng cách truyền nhiệt.
b) Theo quy ước: $Q = 250\,kJ$ và $A = -500\,kJ$.
c) Độ tăng nội năng của lượng khí là $\Delta U = 750\,kJ$.
d) Nếu chỉ cung cấp nhiệt lượng $250\,kJ$ cho lượng khí trên thì lượng khí này giãn ra và thực hiện công $100\,kJ$ lên môi trường xung quanh thì độ biến thiên nội năng của lượng khí là $\Delta U = 150\,kJ$.

2.13. Các nhận định sau nói về đặc điểm của vật rắn kết tinh trong quá trình nóng chảy.
a) Nhiệt được truyền vào vật rắn để làm tăng nhiệt độ của nó.
b) Động năng trung bình của các phân tử trong vật rắn giảm đi.
c) Nội năng của vật rắn không thay đổi.
d) Trong quá trình nóng chảy, lực tương tác giữa các phân tử vật rắn không thay đổi.

2.14. Một nhóm học sinh tìm hiểu về mối liên hệ giữa sự thay đổi nội năng của một khối khí xác định và nhiệt độ của nó. Họ đã thực hiện các nội dung sau: (I) Chuẩn bị các dụng cụ: Xilanh có pít-tông và cảm biến nhiệt độ (hình vẽ); (II) Họ cho rằng khi làm thay đổi nội năng của khối khí trong xilanh bằng cách tăng, giảm thể tích thì nhiệt độ của khối khí thay đổi; (III) Họ đã làm thí nghiệm nén khối khí trong xilanh và thu được kết quả là nhiệt độ khối khí tăng lên; (IV) Họ kết luận rằng thí nghiệm này đã chứng minh được nội dung ở (II).



a) Nội dung (I) thể hiện việc thực hiện một phần kế hoạch nghiên cứu.
b) Nội dung (II) là giả thiết của nhóm học sinh.
c) Nội dung (III) là đủ để đưa ra kết luận (IV).
d) Trong thí nghiệm ở nội dung (III), nội năng của khối khí tăng lên là do khối khí đã nhận nhiệt từ bên ngoài.

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

2.15. Người ta thực hiện công 200 J để nén khí trong một xilanh. Biết khí truyền ra môi trường xung quanh nhiệt lượng 40 J. Độ biến thiên nội năng của khí là bao nhiêu Jun?

2.16. Khi truyền nhiệt lượng Q cho khối khí trong một xilanh hình trụ thì khí dãn nở đẩy pit – tông làm thể tích của khối khí tăng thêm 7 lít. Biết áp suất của khối khí là $3.10^5\,Pa$ và không đổi trong quá trình khí dãn nở. Tính Q biết rằng trong quá trình này, nội năng của khối khí giảm $1100\,J$.

BÀI 3. NHIỆT ĐỘ. THANG NHIỆT ĐỘ - NHIỆT KẾ

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Trong mỗi câu thí sinh chọn 1 trong 4 phương án.

3.1. Người ta thả ba miếng đồng, nhôm, chì có cùng khối lượng vào một cốc nước nóng. So sánh nhiệt độ cuối cùng của ba miếng kim loại trên:
A. Nhiệt độ của miếng chì cao nhất, rồi đến miếng đồng, miếng nhôm.
B. Nhiệt độ miếng đồng cao nhất, rồi đến miếng nhôm, miếng chì.
C. Nhiệt độ miếng nhôm cao nhất, rồi đến miếng đồng, miếng chì.
D. Nhiệt độ ba miếng bằng nhau.

3.2. Khi hai vật tiếp xúc nhau mà ở trạng thái cân bằng nhiệt thì
A. không có nhiệt lượng trao đổi giữa hai vật. **B.** khối lượng hai vật bằng nhau.
C. số phân tử trong hai vật bằng nhau. **D.** vận tốc của hệ hai vật bằng không.

3.3. (THPTQG 2026 lần 2) Hai vật X và Y tiếp xúc với nhau và nhiệt lượng tự truyền từ vật X sang vật Y. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?
A. Nội năng của vật X luôn lớn hơn vật Y.
B. Vật X chứa nhiều nhiệt lượng hơn vật Y.
C. Nhiệt độ ban đầu của vật X cao hơn của vật Y.
D. Vật X chứa ít nhiệt lượng hơn vật Y.

3.4. 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.

3.5. Hãy tìm câu **sai** trong các câu sau:
A. Nhiệt độ là đại lượng dùng để mô tả mức độ nóng, lạnh của vật.
B. Nhiệt độ của một vật phụ thuộc vào tốc độ chuyển động của các phân tử cấu tạo nên vật.
C. Nhiệt độ cho biết trạng thái cân bằng nhiệt của các vật tiếp xúc nhau và chiều truyền nhiệt năng.
D. Nhiệt độ của một vật là số đo nội năng của vật đó.

3.6. 0 K là nhiệt độ mà ở đó tất cả các vật có nội năng
A. lớn nhất. **B.** tối thiểu. **C.** bằng nhau. **D.** bằng không.

3.7. Nhiệt độ của nước ở thang nhiệt độ Celsius là 27^0C, ứng với thang nhiệt độ Kelvin thì nhiệt độ của nước là

A. 273 K **B.** 300 K **C.** 246 K **D.** 327 K

3.8. Biểu thức nào sau đây là đúng khi biến đổi nhiệt độ từ thang Celsius sang thang Kelvin

A. $T(K)=t(^oC)-273$ **B.** $T(K)=t(^oC)+273$

C. $T(K)=\dfrac{t(^oC)+273}{2}$ **D.** $T(K)=2t(^oC)+273$

3.9. Một vật được làm lạnh từ $25^\circ C$ xuống $5^\circ C$. Nhiệt độ của vật theo thang Kelvin giảm đi bao nhiêu kelvin?

A. 15 K. **B.** 20 K. **C.** 293 K. **D.** 253 K.

3.10. Mỗi độ chia (1 °C) trong thang Celsius bằng X của khoảng cách giữa nhiệt độ tan chảy của nước tinh khiết đóng băng và nhiệt độ sôi của nước tinh khiết (ở áp suất tiêu chuẩn). X là

A. 1/273,16. **B.** 1/100. **C.** 1/10. **D.** 1/273,15.

3.11. Mỗi độ chia (1 K) trong thang Kelvin bằng … của khoảng cách giữa nhiệt độ không tuyệt đối và nhiệt độ mà nước tinh khiết tồn tại đồng thời ở thể rắn, lỏng và hơi. Nội dung ở dấu … là

A. 1/273,16. **B.** 1/100. **C.** 1/273. **D.** 1/273,15.

3.12. Cho biết mối liên hệ giữa thang nhiệt độ Celsius và thang nhiệt độ Fahrenheit là $T(❑^oF)=1,8t(❑^oC)+32$. Một vật có nhiệt độ theo thang Fahrenheit là $95❑^oF$. Nhiệt độ của vật theo thang Kelvin (làm tròn) là

A. 35 K. **B.** 308 K. **C.** 368 K. **D.** 178 K.

3.13. Nhiệt kế chất lỏng được chế tạo dựa trên nguyên tắc nào?

A. Sự nở vì nhiệt của chất lỏng

B. Sự nở ra của chất lỏng khi nhiệt độ giảm

C. Sự co lại của chất lỏng khi nhiệt độ tăng

D. Sự nở của chất lỏng không phụ thuộc vào nhiệt độ

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

3.14. Cho biết phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai? Khi hai vật tiếp xúc với nhau,

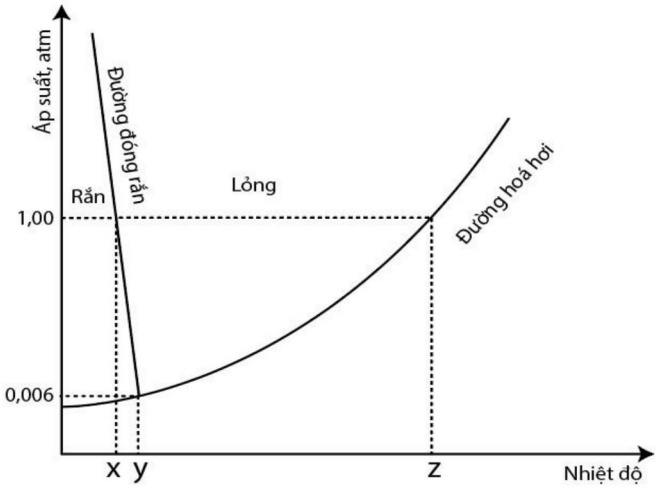
a) nhiệt lượng luôn tự truyền từ vật có nội năng lớn hơn sang vật có nội năng nhỏ hơn.

b) nhiệt lượng luôn tự truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ nhỏ hơn.

c) hai vật không trao đổi nhiệt với nhau nếu nhiệt độ chúng bằng nhau.

d) hai vật không trao đổi nhiệt với nhau nếu khối lượng chúng bằng nhau.

3.15. Hình vẽ dưới đây là "giản đồ chuyển thể nhiệt độ/áp suất của nước được đơn giản hoá". Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?



a) Thang nhiệt độ Celcius có nhiệt độ dùng làm mốc là nhiệt độ x và nhiệt độ z.

b) Thang nhiệt độ Kelvin có nhiệt độ dùng làm mốc là nhiệt độ thấp nhất mà các vật có thể đạt được (nhiệt độ không tuyệt đối) và nhiệt độ y.

c) Hiện nay, các nhà khoa học đã hạ thấp nhiệt độ đến 0 K.

d) Ở nhiệt độ không tuyệt đối, tất cả các chất đều có động năng chuyển động nhiệt của các phân tử bằng không và thế năng của chúng là tối thiểu.

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

3.16. Ở nhiệt độ bao nhiêu trong thang đo Celsius thì giá trị nhiệt độ bằng một nửa nhiệt độ tuyệt đối của nó?

3.17. Một thang đo tùy ý có điểm băng ở -20° và điểm hơi nước ở 180°. Hãy tìm số chỉ của nhiệt kế theo thang đo Celsius khi nhiệt kế này chỉ 5°.

BÀI 4. NHIỆT DUNG RIÊNG

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Trong mỗi câu thí sinh chọn 1 trong 4 phương án.

4.1. Nhiệt lượng cần thiết cần cung cấp để tăng nhiệt độ *m* kg vật liệu (có nhiệt dung riêng c) từ nhiệt độ t_1 lên tới nhiệt độ t_2 là

A. $Q=mc\left(t_2-t_1\right)$ **B.** $Q=mc\left(t_2+t_1\right)$ **C.** $Q=mc\left(t_2.t_1\right)$ **D.** $Q=mc\left(t_2/t_1\right)$

4.2. Nhiệt dung riêng của một chất đang **không** ở trạng thái chuyển thể phụ thuộc vào

A. khối lượng của chất đó. **B.** Nhiệt độ hiện tại của chất đó.

C. thể hiện tại của chất đó. **D.** nhiệt độ môi trường.

4.3. Hãy chỉ ra câu **sai** trong các câu sau: Nhiệt dung riêng của một chất là

A. nhiệt lượng cần thiết để nhiệt độ của 1 kg chất đó tăng thêm $1^{\circ}C$ kể cả trong trường hợp việc tăng nhiệt độ như vậy có thể làm thay đổi thể của nó.

B. nhiệt lượng cần thiết để nhiệt độ của 1kg chất đó tăng thêm $1K$ mà không làm thay đổi thể của nó.

C. bằng nhiệt lượng toả ra khi 1 kg chất đó giảm đi $1^{\circ}C$ mà không làm thay đổi thể của nó.

D. là nhiệt lượng cần thiết để nhiệt độ của 1 kg chất đó tăng thêm $1^{\circ}C$ mà không làm thay đổi thể của nó.

4.4. (THPTQG 2026) Khi truyền cùng một nhiệt lượng cho hai vật có cùng khối lượng được làm từ hai chất khác nhau, trong điều kiện không xảy ra sự chuyển thể, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Vật được làm từ chất có nhiệt dung riêng nhỏ hơn có độ biến thiên nhiệt độ nhỏ hơn.

B. Vật được làm từ chất có nhiệt dung riêng nhỏ hơn có độ biến thiên nhiệt độ lớn hơn.

C. Hai vật không thay đổi nhiệt độ.

D. Hai vật có độ biến thiên nhiệt độ bằng nhau.

4.5. Người ta thả ba miếng đồng, nhôm, chì có cùng khối lượng và cùng được nung nóng tới 100^0C vào một cốc nước lạnh. Hãy so sánh nhiệt lượng do các miếng kim loại trên truyền cho nước. Biết nhiệt dung riêng của đồng, nhôm, chì lần lượt là: 380 J/kg.K; 880 J/kg. K; 130 J/kg. K.

A. Nhiệt lượng của ba miếng truyền cho nước bằng nhau.

B. Nhiệt lượng của miếng nhôm truyền cho nước lớn nhất, rồi đến miếng đồng, miếng chì.

C. Nhiệt lượng của miếng chì truyền cho nước lớn nhất, rồi đến miếng đồng, miếng nhôm.

D. Nhiệt lượng của miếng đồng truyền cho nước lớn nhất, rồi đến miếng nhôm, miếng chì.

4.6. Khi thép đang nóng chảy được làm nguội nhanh về nhiệt độ phòng sẽ giúp tăng độ cứng cho thép và cách làm như vậy được gọi là tôi thép. Người ta có thể sử dụng nước để làm hạ nhiệt độ nhanh cho thép đang nóng đỏ vì

A. nhiệt dung riêng của nước cao hơn nhiều so với của thép trong khi đó nhiệt độ sôi của nước lại thấp hơn nhiều so với nhiệt độ nóng chảy của thép.

B. nhiệt độ nóng chảy của nước thấp hơn nhiều so với của thép.

C. nước có khả năng bốc hơi rất nhanh khi gặp kim loại nóng.

D. sử dụng nước là do thói quen vì thật ra có thể để thép nóng đỏ trong không khí thì thép cũng hạ nhanh về nhiệt độ phòng.

4.7. Trong thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của một chất, với cùng một bộ thí nghiệm như vậy, chúng ta có nên chọn phương án dùng xăng dầu thay cho nước như ở SGK không?

A. Dùng được vì chúng đều là chất lỏng nên cách đo đạc sẽ giống nhau.

B. Không nên dùng vì các thí nghiệm về nhiệt hay về điện đối với xăng dầu đòi hỏi thiết bị và quy trình thí nghiệm phải tuyệt đối an toàn.

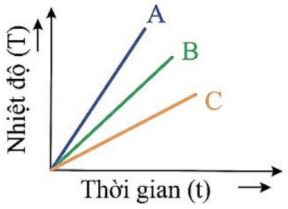
C. Không dùng được vì tăng nhiệt độ của xăng dầu một chút sẽ gây nổ.

D. Dùng được vì nhiệt độ sôi của xăng dầu cao hơn nước.

4.8. Trong thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước ở SGK, khi tính nhiệt dung riêng theo công thức $c_{H_2O}=\frac{P(\tau_N-\tau_M)}{m(t_N-t_M)}$ sẽ cho giá trị

A. cao hơn thực tế vì khối lượng của nước sẽ giảm nhiều trong quá trình đun nóng.
B. cao hơn thực tế vì hiệu suất bộ thí nghiệm luôn nhỏ hơn 100 %.
C. thấp hơn thực tế vì hiệu suất bộ thí nghiệm luôn nhỏ hơn 100 %.
D. thấp hơn thực tế vì nước sẽ nở ra trong quá trình đun nóng.

4.9. Ba chất A, B và C, có cùng khối lượng, được cung cấp nhiệt lượng như nhau, sự thay đổi nhiệt độ theo thời gian của ba chất được hiển thị trong đồ thị hình vẽ. Bỏ qua mọi hao phí nhiệt. So sánh nhiệt dung riêng của ba chất, ta có



A. chất A có nhiệt dung riêng lớn nhất.
B. chất C có nhiệt dung riêng lớn nhất.
C. chất B có nhiệt dung riêng lớn nhất.
D. ba chất có nhiệt dung riêng bằng nhau.

4.10. Xác định độ biến thiên nhiệt độ của nước rơi từ độ cao 96 m xuống và đập vào cánh tuabin làm quay máy phát điện, biết rằng 50% thế năng ban đầu của nước biến thành nội năng của nước. Cho biết nhiệt dung riêng của nước là 4190 J/kg.K. Chọn mốc thế năng tại mặt đất. Lấy $g=9,8m/s^2$.

A. 1,25 K. **B.** 1,42 K. **C.** 0,11 K. **D.** 0,18 K.

4.11. Một ấm đồng khối lượng 300 g chứa 1 lít nước ở nhiệt độ 15°C. Hỏi phải đun trong bao nhiêu lâu thì nước trong ấm bắt đầu sôi? Biết trung bình mỗi giây bếp truyền cho ấm một nhiệt lượng là 500 J. Bỏ qua sự hao phí về nhiệt ra môi trường xung quanh. Lấy nhiệt dung riêng của đồng là 380 J/kg.K và của nước là 4186 J/kg.K.

A. 12 phút **B.** 13 phút **C.** 14 phút **D.** 15 phút

4.12. Dùng một bếp dầu để đun một ấm nước bằng nhôm khối lượng 500 g chứa 5 lít nước ở nhiệt độ 20°C đến nhiệt độ sôi. Biết khối lượng riêng của dầu là D = 800 kg/m^3, nhiệt dung riêng của nước, nhôm là 4200 J/kg.K, 880 J/kg. K, năng suất toả nhiệt của dầu là 44.10^6J/kg. Bếp có hiệu suất 80%, tính thể tích dầu cần dùng?

A. 0,01 lít. **B.** 0,06 lít. **C.** 0,02 lít. **D.** 0,08 lít.

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

4.13. Đổ một chất lỏng có khối lượng m_1, nhiệt dung riêng c_1 và nhiệt độ t_1 vào một chất lỏng có khối lượng $m_2=2m_1$, nhiệt dung riêng $c_2=\frac{1}{2}c_1$ và nhiệt độ $t_2>t_1$

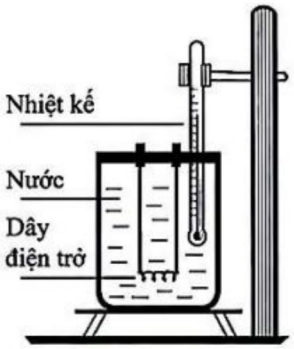
a) Nhiệt độ của chất lỏng thứ nhất giảm đến khi có cân bằng nhiệt
b) Nhiệt độ của chất lỏng thứ hai tăng đến khi có cân bằng nhiệt.
c) Nếu bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa hai chất lỏng với môi trường thì khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ t của hai chất lỏng trên có giá trị $t=\frac{t_1+t_2}{2}$.
d) Nếu không bỏ qua sự trao đổi nhiệt giữa hai chất lỏng với môi trường thì khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ t của hai chất lỏng trên có giá trị $t>\frac{t_1+t_2}{2}$

4.14. (THPTQG 2026) Nhiệt dung riêng của nước được xác định bằng công thức

$$c=\frac{Q}{m\Delta T}$$

Trong đó, Q là nhiệt lượng cần cung cấp, m là khối lượng của nước, ΔT là độ thay đổi nhiệt độ của nước.
Thảo luận về công thức này, một nhóm học sinh cho rằng: Nhiệt dung riêng của nước phụ thuộc vào khối lượng của nước.

Để kiểm tra giả thuyết, họ dùng nhiệt lượng kế có dây điện trở hoạt động với dòng điện có cường độ I và hiệu điện thế U không đổi, cân, nhiệt kế, đồng hồ và làm thí nghiệm theo các bước sau:
(1) Cho một lượng nước có khối lượng m ở nhiệt độ T_1 (nhiệt độ phòng) vào bình nhiệt lượng kế. Sau khoảng thời gian Δt tính từ lúc cấp điện cho dây điện trở, nhiệt độ của nước trong bình là T_2.
(2) Tính giá trị nhiệt dung riêng của nước.
(3) Lặp lại bước (1) và bước (2) với các giá trị khối lượng m khác nhau.



Kết quả thí nghiệm cho thấy nhiệt dung riêng của nước không phụ thuộc vào khối lượng của nước.

a) Khoảng thời gian cấp điện Δt càng lớn thì nhiệt lượng do dây điện trở tỏa ra càng lớn.
b) Tất cả nhiệt lượng do dây điện trở tỏa ra đều được dùng để làm tăng nhiệt độ của nước.
c) Nhiệt độ T_2 càng lớn thì nhiệt lượng bị mất mát càng nhỏ.
d) Kết quả thí nghiệm bác bỏ giả thuyết của nhóm học sinh.

4.15. Một hệ làm nóng nước bằng năng lượng mặt trời có hiệu suất chuyển đổi 25%; cường độ bức xạ mặt trời lên bộ thu nhiệt là 1000 W/m^2; diện tích bộ thu là 4,00 m^2. Cho nhiệt dung riêng của nước là 4 200 J/(kg.K).
a) Công suất bức xạ chiếu lên bộ thu nhiệt là 4 200 W.
b) Trong 1,00 h, năng lượng mặt trời chiếu lên bộ thu nhiệt là 14,4 MJ.
c) Trong 1,00 h, phần năng lượng chuyển thành năng lượng nhiệt là 36,0 MJ.
d) Nếu hệ thống đó, làm nóng 30,0 kg nước thì trong khoảng thời gian 1,00 giờ nhiệt độ của nước tăng thêm 28,6 °C.

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

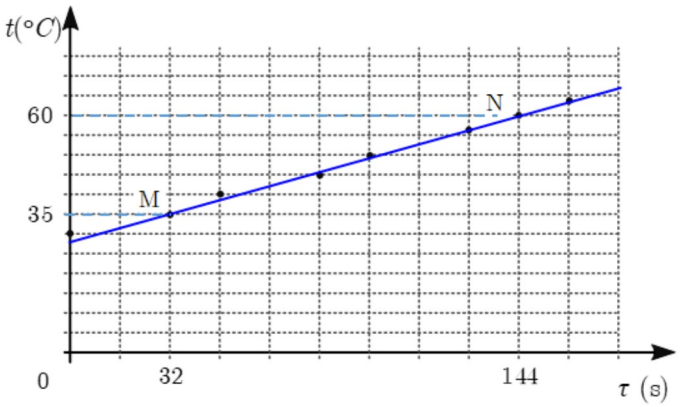
4.16. Một máy nước nóng trực tiếp trong phòng tắm nhận nước vào ở $17^\circ C$. Máy cấp công suất nhiệt 6 kW cho nước lạnh để làm nó nóng lên đến $37^\circ C$. Nhiệt dung riêng của nước là 4180 $J/(kg \cdot K)$. Khối lượng nước nóng máy cung cấp trong mỗi giây là bao nhiêu gam (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?

4.17. Một viên đạn chì bay với tốc độ $v_0 = 360\,km/h$. Sau khi xuyên qua một tấm thép, vận tốc viên đạn giảm còn $72\,km/h$. Biết 60% độ tăng nội năng biến thành nhiệt làm nóng viên đạn. Cho nhiệt dung riêng của chì $120\,J/kg \cdot K$. Độ tăng nhiệt độ của đạn bằng bao nhiêu ^oC?

4.18. Để diệt trừ các bào tử nấm và kích thích quá trình nảy mầm của hạt giống lúa, người nông dân đã sử dụng một kinh nghiệm dân gian là ngâm chúng vào trong nước ấm theo công thức "hai sôi, ba lạnh". Tức là nước ấm sẽ được tạo ra bằng cách pha hai phần nước sôi với ba phần nước lạnh. Hãy xác định nhiệt độ nước ấm pha được khi nước lạnh được múc từ giếng sâu có nhiệt độ luôn bằng 20^0C.

4.19. Một nhiệt lượng kế bằng đồng thau khối lượng 128 g chứa 210 g nước ở nhiệt độ $8,4^0C$. Người ta thả một miếng kim loại khối lượng 192 g đã nung nóng tới 100^0C vào nhiệt lượng kế. Xác định nhiệt dung riêng (J/kgK) của chất làm miếng kim loại (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị), biết nhiệt độ khi bắt đầu có sự cân bằng nhiệt là $21,5^0C$. Bỏ qua sự truyền nhiệt ra môi trường bên ngoài. Nhiệt dung riêng của đồng thau là $0,128 \cdot 10^3$ J/kgK.

4.20. Trong thí nghiệm đo nhiệt dung riêng của nước ở SGK, công suất điện trên oát kế là $950\,W$, khối lượng nước được sử dụng là $1\,kg$. Đồ thị thực nghiệm nhiệt độ phụ thuộc vào thời gian xác định được như hình vẽ. Hãy tính nhiệt dung riêng của nước (J/kgK).



4.21. Nếu hao phí nhiệt lượng là $1,4\%$, hãy tính lại nhiệt dung riêng (J/kgK) của nước trong bài tập trên (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị).

BÀI 5. NHIỆT NÓNG CHẢY RIÊNG

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Trong mỗi câu thí sinh chọn 1 trong 4 phương án.

5.1. Nhiệt lượng cần cung cấp cho vật khi vật bắt đầu nóng chảy tới khi vật nóng chảy hoàn toàn phụ thuộc vào

A. khối lượng của vật và tính chất của chất làm vật.

B. tính chất của chất làm vật và nhiệt độ nóng chảy của chất làm vật.

C. khối lượng của vật và nhiệt độ nóng chảy của chất làm vật.

D. nhiệt độ nóng chảy của chất làm vật và thời gian cung cấp năng lượng nhiệt cho vật.

5.2. Nhiệt nóng chảy riêng của một chất rắn kết tinh 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.

5.3. Điều nào sau đây là **sai** khi nói về nhiệt nóng chảy?

A. Nhiệt nóng chảy của vật rắn là nhiệt lượng cung cấp cho vật rắn trong quá trình nóng chảy.

B. Đơn vị của nhiệt nóng chảy là Jun (J).

C. Các chất có khối lượng bằng nhau thì có nhiệt độ nóng chảy như nhau.

D. Nhiệt nóng chảy tính bằng công thức $Q = \lambda . m$ trong đó λ là nhiệt nóng chảy riêng của chất làm vật, m là khối lượng của vật.

5.4. Đơn vị nào sau đây là đơn vị của nhiệt nóng chảy riêng của vật rắn?

A. Jun trên kilôgam độ (J/kg.độ).

B. Jun trên kilôgam (J/kg).

C. Jun (J).

D. Jun trên độ (J/độ).

5.5. Khi muốn làm thí nghiệm để xác định nhiệt nóng chảy riêng của một chất, chúng ta có thể chọn nước đá để thí nghiệm vì

A. nước đá có nhiệt độ nóng chảy ở mức an toàn và nhiệt nóng chảy riêng ở mức độ khá cao.

B. nhiệt nóng chảy riêng của nước đá thấp nên dễ đo.

C. nước đá có sẵn hơn các chất khác.

D. nhiệt dung riêng của nước lỏng cao làm nhiệt độ sẽ tăng chậm nên dễ đo.

5.6. Biết nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $3,34.10^5$J/kg. Nhiệt lượng Q cần cung cấp để làm nóng chảy 100(g) nước đá ở 0^0C bằng

A. $3,34.10^6$J. **B.** $3,34.10^2$J. **C.** $3,34.10^3$J. **D.** $3,34.10^4$J.

5.7. Dùng chùm laze có công suất P = 10(W) để nấu chảy khối thép có khối lượng 1(kg). Nhiệt độ ban đầu của khối thép $t_0 = 30^0$C, nhiệt dung riêng của thép c = 448(J/kg.K), nhiệt nóng chảy

riêng của thép là $\lambda = 270$(kJ/kg), nhiệt độ nóng chảy của thép là 1535^0C. Coi rằng không bị mất nhiệt lượng ra môi trường bên ngoài. Tính thời gian làm nóng chảy hoàn toàn khối thép?

A. 26h **B.** 94h **C.** 0,94h **D.** 100h

5.8. Người ta dùng một lò nung điện có công suất 20 kW để làm nóng chảy hoàn toàn 2 kg đồng có nhiệt độ ban đầu 30^0C. Biết chỉ 50% năng lượng tiêu thụ của lò được dùng vào việc làm đồng nóng lên và nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ không đổi. Thời gian cần thiết để làm nóng chảy hoàn toàn lượng đồng trên khoảng

A. 1 phút. **B.** 2 phút. **C.** 90 giây. **D.** 30 giây.

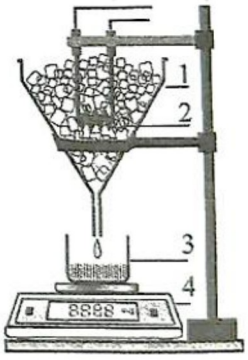
5.9. Thả một cục nước đá có khối lượng 30(g) ở 0^0C vào cốc nước chứa 0,2 (lít) nước ở 20^0C. Bỏ qua nhiệt dung của cốc. Biết nhiệt dung riêng của nước là: $c = 4,2$(J/g.K) ; khối lượng riêng của nước: $\rho = 1$(g/cm^3); Nhiệt nóng chảy của nước đá là $\lambda = 334$(kJ/kg). Nhiệt độ cuối của cốc nước bằng

A. 0^0C. **B.** 5^0C. **C.** 7^0C. **D.** 10^0C.

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

5.10. (THPTQG 2025) Một nhóm học sinh thảo luận phương án thí nghiệm làm giảm ảnh hưởng của sự trao đổi nhiệt với môi trường khi đo nhiệt nóng chảy riêng của nước đá. Họ dùng các dụng cụ: Phễu chứa nước đá (1), dây điện trở (2), cốc (3), cân điện tử (4) như hình bên.



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

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

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

Giai đoạn 2: Cấp điện cho dây điện trở: Xác định khối lượng m_2 của nước đá tan và đã chảy từ phễu vào cốc trong khoảng thời gian t_2. Ở cả hai giai đoạn, coi rằng khối lượng nước đá tan và đã chảy vào cốc do nhiệt lượng nhận từ môi trường trong những khoảng thời gian bằng nhau là như nhau và bỏ qua các ảnh hưởng khác (bay hơi, ngưng tụ của nước…).

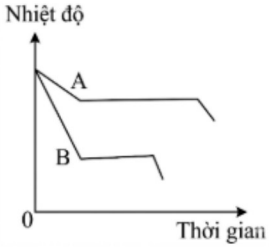
a) Ở Giai đoạn 1, nước đá tan do nhận nhiệt lượng từ môi trường.

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

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

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

5.11. Hai chất lỏng A và B có cùng khối lượng, được làm lạnh ở cùng một nơi trong không khí. Đường cong làm lạnh (đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của nhiệt độ vào thời gian) của chúng được mô tả như hình vẽ bên. Giả sử tốc độ tỏa nhiệt ra môi trường của hai chất lỏng trong quá trình làm lạnh là như nhau.



a) Chất lỏng A có nhiệt độ đông đặc cao hơn chất lỏng B.

b) Trong giai đoạn giảm nhiệt độ trước khi đông đặc, chất lỏng A có tốc độ giảm nhiệt độ chậm hơn chất lỏng B nên chất lỏng A có nhiệt dung riêng lớn hơn chất lỏng B.

c) Giai đoạn nằm ngang trên đồ thị ứng với quá trình đông đặc của chất lỏng, lúc này hệ vẫn tiếp tục tỏa nhiệt ra môi trường nhưng nhiệt độ của chất lỏng không thay đổi.

d) Thời gian diễn ra quá trình đông đặc (giai đoạn nằm ngang) của chất lỏng A dài hơn chất lỏng B chứng tỏ nhiệt nóng chảy riêng của chất lỏng A nhỏ hơn chất lỏng B.

5.12. Nhiệt nóng chảy riêng của chì là $0,25.10^5$J/kg , nhiệt độ nóng chảy của chì là 327°C, Biết nhiệt dung riêng của chì là 126 J/kg.K.

a) Nhiệt năng của chì bằng $0,25.10^5$J/kg.

b) Miếng chì khối lượng 1 kg đang ở nhiệt độ 25°C được cung cấp nhiệt lượng 1,26 kJ thì nhiệt độ của nó tăng lên 26°C.

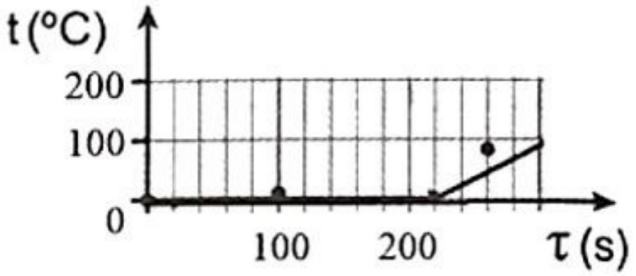
c) Cần cung cấp nhiệt lượng $0,25.10^5$J/kg để làm nóng chảy hoàn toàn 1kg chì ở nhiệt độ nóng chảy của nó.

d) Biết công suất của lò nung là 1000 W, giả sử hiệu suất của lò là 100%. Thời gian để làm nóng chảy hoàn toàn 1 kg chì từ nhiệt độ nóng chảy của nó bằng 25 s.

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

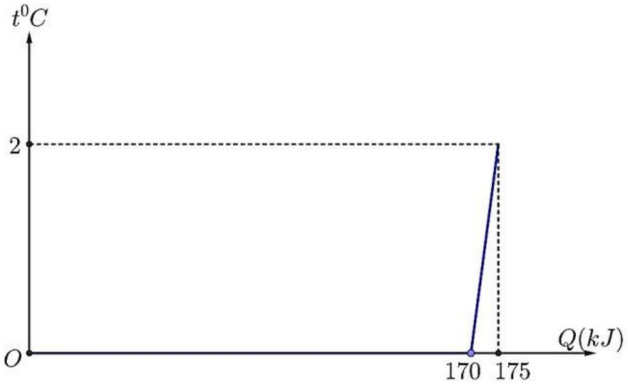
5.13. Để xác định nhiệt nóng chảy riêng của thiếc, người ta đổ 350(g) thiếc nóng chảy ở nhiệt độ 232^0C vào 330(g) nước ở 7^0C đựng trong một nhiệt lượng kế có nhiệt dung bằng 100(J/K). Sau khi cân bằng nhiệt, nhiệt độ của nước trong nhiệt lượng kế là 32^0C. Nhiệt nóng chảy riêng của thiếc trong thí nghiệm này là $a.10^4$(J/kg). Xác định a (làm tròn kết quả đến phần nguyên). Cho biết nhiệt dung riêng của nước là 4200(J/kg.K) và nhiệt dung riêng của thiếc là 230(J/kg.K).

5.14. Trong thí nghiệm đo nhiệt nóng chảy riêng của nước đá như SGK, người ta sử dụng 0,6 kg nước đá. Oát kế đo được là 930W. Đồ thị thực nghiệm đo được như hình vẽ.



Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá tính được từ thí nghiệm trên là $a.10^5$J/kg. Xác định a.

5.15. Sự biến thiên nhiệt độ của khối nước đá đựng trong ca nhôm theo nhiệt lượng cung cấp được cho trên đồ thị. Khối lượng ca nhôm là bao nhiêu kg? (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm). Cho nhiệt dung riêng của nước và nhôm lần lượt là $c_1 = 4200\,J\,kg/K\,; c_2 = 880\,J/kg\,K$, nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là $\lambda = 3,4\,10^5\,J/kg$.



BÀI 6. NHIỆT HÓA HƠI RIÊNG

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Trong mỗi câu thí sinh chọn 1 trong 4 phương án.

6.1. Vào những ngày hè nắng nóng, người ta thường lắp đặt hệ thống phun sương hoặc tưới nước lỏng lên các mái tôn của nhà xưởng. Biện pháp này giúp làm mát ngôi nhà hiệu quả chủ yếu là vì

A. Nước lỏng có nhiệt dung riêng lớn nên hấp thụ nhiệt từ mái tôn mà không nóng lên.

B. Quá trình nước hóa hơi trên mái tôn thu một lượng nhiệt lớn từ mái tôn và môi trường xung quanh.

C. Nước lỏng phản xạ toàn bộ ánh sáng mặt trời không cho truyền xuống nhà.
D. Nước chảy làm tăng tốc độ đối lưu của không khí phía trên mái nhà.

6.2. Khi dùng nồi áp suất để ninh, hầm thức ăn, ta thấy thức ăn chín nhanh hơn rất nhiều so với khi đun bằng nồi thông thường. Nguyên nhân chủ yếu là do
A. Nồi áp suất truyền nhiệt nhanh hơn nồi thường.
B. Áp suất trong nồi tăng cao làm nhiệt độ sôi của nước tăng lên.
C. Nồi áp suất giữ cho lượng nước trong nồi không bị cạn.
D. Nhiệt hóa hơi riêng của nước trong nồi áp suất tăng lên.

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

6.4. Nhiệt hóa hơi riêng của nước là $2{,}3.10^6$J/kg. Câu nào dưới đây là đúng?
A. Một lượng nước bất kì cần thu một lượng nhiệt là $2{,}3.10^6$J để hóa hơi hoàn toàn.
B. Mỗi kilogam nước cần thu một lượng nhiệt là $2{,}3.10^6$J để hóa hơi hoàn toàn.
C. Mỗi kilogam nước sẽ tỏa ra một lượng nhiệt là $2{,}3.10^6$J khi hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi.
D. Mỗi kilogam nước cần thu một lượng nhiệt là $2{,}3.10^6$J để hóa hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi và áp suất chuẩn.

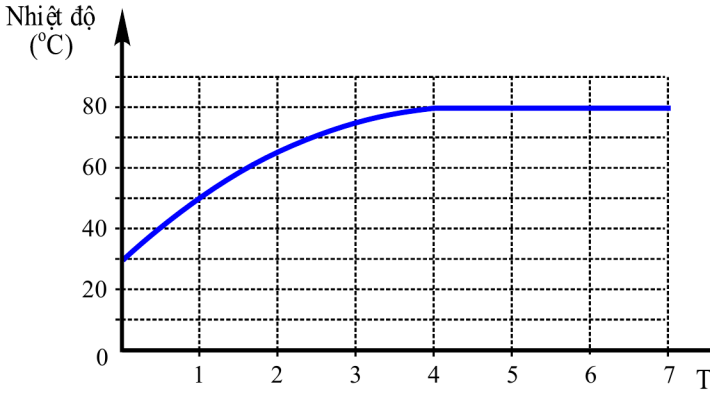
6.5. Trong thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của nước, nhiệt hoá hơi riêng của nước được xác định bằng công thức: $L = \dfrac{P \cdot \Delta\tau}{\Delta m}$. Giá trị Δm là
A. Khối lượng nước ban đầu trong ấm đun.
B. Khối lượng nước trong ấm đun tại thời điểm τ.
C. Khối lượng nước bị bay hơi sau thời gian τ.
D. Khối lượng nước và ấm đun.

6.6. Trong thí nghiệm đo nhiệt hoá hơi riêng của nước như SGK, việc sử dụng công thức: $L_{H_2O} = \dfrac{P(\tau_Q - \tau_P)}{m_P - m_Q}$ làm cho giá trị của nhiệt hoá hơi riêng tính được sẽ:
A. lớn hơn thực tế vì khối lượng nước bị giảm trong quá trình hoá hơi.
B. lớn hơn thực tế vì chưa tính đến hao phí năng lượng.
C. nhỏ hơn thực tế vì chưa tính đến hao phí năng lượng.
D. nhỏ hơn thực tế vì mở nắp bình làm mất nhiệt lượng trong bình.

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

6.7. Đồ thị sau cho biết sự thay đổi nhiệt độ của một chất lỏng khi bị đun nóng cho đến khi sôi.



ộ sôi của chất lỏng là $80°C$.

a) Nhiệt độ sôi của chất lỏng là $80^\circ C$.

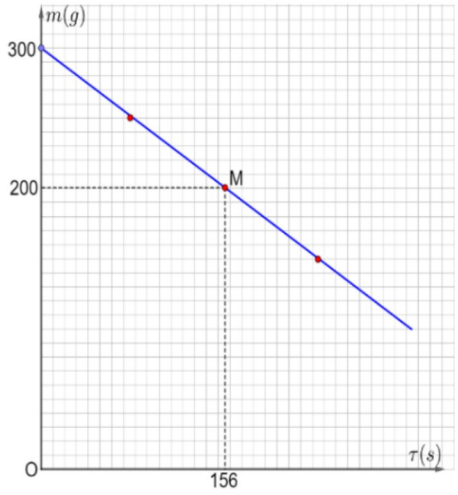
b) Trong quá trình sôi, nhiệt độ của chất lỏng không tăng.
c) Nếu chất lỏng được đun nóng mạnh hơn (bởi nguồn nhiệt có công suất cấp nhiệt lớn hơn) thì đồ thị nhiệt độ của chất lỏng đó theo thời gian có độ dốc ban đầu tăng lên (nghĩa là chất lỏng sôi nhanh hơn).
d) Nếu chất lỏng được đun nóng mạnh hơn (bởi nguồn nhiệt có công suất cấp nhiệt lớn hơn) thì nhiệt độ sôi của chất lỏng có thể lớn hơn $80^0 C$.

6.8. Một ấm điện có công suất 1000 W đun 300g nước có nhiệt độ ban đầu là $20^0 C$ đến khi sôi ở áp suất tiêu chuẩn. Để nước trong ấm sôi thêm 2 phút thì tắt bếp. Lấy nhiệt dung riêng và nhiệt hoá hơi riêng của nước là $c = 4200\, J/kg \cdot K$ và $L = 2,26 \cdot 10^6\, J/kg$
a) Nhiệt lượng cần để nước đạt đến nhiệt độ sôi là $10080\, J$.
b) Thời gian cần để nước đạt đến nhiệt độ sôi là 1,68 phút.
c) Nhiệt lượng nước đã nhận được trong thời gian đun thêm 2 phút là 120000J.
d) Lượng nước đã hoá hơi trong thời gian 2 phút đun thêm là 0,42 kg

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

6.9. Người ta dùng một loại laze có công suất P = 12 W để làm dao mổ. Tia laze chiếu vào chỗ mổ sẽ làm nước ở phần mô chỗ đó bốc hơi và mô bị cắt. Nhiệt dung riêng của nước là 4186 J/kg.độ. Nhiệt hóa hơi của nước là L = 2260 kJ/kg, nhiệt độ cơ thể là 37°C, khối lượng riêng của nước 1000 kg/m^3. Thể tích nước mà tia laze làm bốc hơi trong 1s là bao nhiêu mm^3? Kết quả làm tròn đến hàng phần trăm.

6.10. Một học sinh làm thí nghiệm đo nhiệt hóa hơi riêng của nước. Ấm đun nước học sinh sử dụng có công suất 1500W. Từ kết quả thí nghiệm, học sinh vẽ được đồ thị quan hệ giữa khối lượng nước trong ấm và thời gian của quá trình hóa hơi của nước như hình bên. Nhiệt hóa hơi riêng của nước mà học sinh này đo được gần đúng bằng x.10^{6}J/kg. Xác định x (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm).



6.11. Tính lượng năng lượng cần thiết (đơn vị J) để chuyển đổi một khối băng $1,00\, g$ ở nhiệt độ $-30^0 C$ thành hơi nước ở $120^0 C$. Kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị. Biết nhiệt dung riêng của nước đá là $c_d = 2090\, J/kg \cdot K$; nhiệt dung riêng của nước là $c_{H_2O} = 4190\, J/kg \cdot K$; nhiệt dung riêng của hơi nước ở $100^0 C$ là $c_{hoi} = 2010\, J/kg \cdot K$ nhiệt nóng chảy riêng của nước $\lambda = 3,33.10^5\, J/kg$ và nhiệt hoá hơi riêng của nước là $L = 2,26.10^6\, J/kg$.

BÀI 7. BÀI TẬP VỀ VẬT LÍ NHIỆT

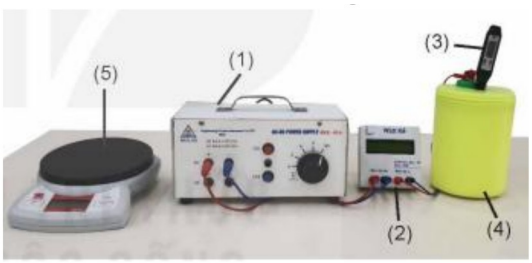
Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Trong mỗi câu thí sinh chọn 1 trong 4 phương án.

7.1. Điều gì xảy ra với nội năng của phần nước còn lại trong cốc khi một cốc nước đang bay hơi?
A. Nội năng tăng vì số lượng phân tử giảm và nhiệt độ tăng.
B. Nội năng giảm vì số lượng phân tử giảm và nhiệt độ tăng.
C. Nội năng tăng vì số lượng phân tử giảm và nhiệt độ giảm.
D. Nội năng giảm vì số lượng phân tử giảm và nhiệt độ giảm.

7.2. Khí thực hiện công trong quá trình nào sau đây?
A. Nhiệt lượng khí nhận được lớn hơn độ tăng nội năng của khí.
B. Nhiệt lượng khí nhận được nhỏ hơn độ tăng nội năng của khí.
C. Nhiệt lượng khí nhận được bằng độ tăng nội năng của khí.
D. Nhiệt lượng khí nhận được lớn hơn hoặc bằng độ tăng nội năng của khí

7.3. Hình bên dưới là các dụng cụ để đo nhiệt dung riêng của nước:



Hãy cho biết dụng cụ số (5) là gì?

A. Biến thế nguồn.
B. Cân điện tử.
C. Nhiệt lượng kế.
D. Nhiệt kế điện tử.

7.4. (THPTQG 2026) Khi đun một ấm nước, lúc nước đang sôi, dù tiếp tục được cung cấp nhiệt lượng thì nhiệt độ vẫn ở 100 °C cho đến khi cạn nước. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Nhiệt lượng cung cấp cho nước đang sôi dùng để phá vỡ liên kết giữa các phân tử nước.
B. Nhiệt lượng cung cấp cho nước sôi làm tăng tốc độ trung bình của các phân tử nước.
C. Do nhiệt độ của nước không thay đổi nên nội năng của khối nước trong ấm không đổi.
D. Việc đun với công suất nhiệt cao hơn sẽ làm nhiệt độ sôi của nước cao hơn 100 °C

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

7.5. Khi nghiên cứu về mô hình động học phân tử và các đại lượng đặc trưng cho quá trình truyền nhiệt, chuyển thể của chất, các phát biểu sau đây là đúng hay sai?

a) Nhiệt dung riêng, nhiệt nóng chảy riêng và nhiệt hoá hơi riêng của cùng một chất đều là các đại lượng phụ thuộc vào khối lượng của khối chất được sử dụng.

b) Trong các giai đoạn chất tăng nhiệt độ (ở thể rắn hoặc thể lỏng), nhiệt lượng hệ thu vào được dùng để làm tăng động năng trung bình của các phân tử chất.

c) Trong các giai đoạn chất đang chuyển thể (nóng chảy hoặc hoá hơi), nhiệt độ của chất giữ không đổi vì hệ thống không nhận thêm bất kỳ năng lượng nhiệt nào từ môi trường.

d) Cùng một khối lượng chất, năng lượng cần thiết để làm hoá hơi hoàn toàn chất đó tại nhiệt độ sôi luôn lớn hơn năng lượng cần thiết để làm nóng chảy hoàn toàn nó tại nhiệt độ nóng chảy do lực liên kết phân tử ở thể lỏng mạnh hơn ở thể rắn.

7.6. (THPTQG 2026 lần 2) Một nhóm học sinh tìm hiểu sự truyền nhiệt lượng giữa hai lượng nước có khối lượng khác nhau. Nhóm đưa ra giả thuyết: *Nhiệt độ cân bằng của hỗn hợp nước chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ ban đầu của hai khối nước, không phụ thuộc vào khối lượng của chúng*.

Họ dùng nhiệt lượng kế có que khuấy, nhiệt kế và làm thí nghiệm để kiểm tra giả thuyết. Phần thí nghiệm kiểm tra "*nhiệt độ cân bằng của hỗn hợp nước không phụ thuộc vào khối lượng của chúng*" gồm các bước chính sau:

(1) Cho vào bình nhiệt lượng kế một lượng nước có khối lượng m_1 ở nhiệt độ T_1 (nhiệt độ phòng) và một lượng nước có khối lượng m_2 ở nhiệt độ T_2 cao hơn nhiệt độ phòng.
Đo nhiệt độ cân bằng của hệ bằng nhiệt kế.

(2) Lặp lại bước (1) với các giá trị m_1 và m_2 khác nhau, giữ nguyên các giá trị T_1 và T_2.

a) Độ giảm nội năng của khối nước nóng bằng độ tăng nội năng của khối nước lạnh.

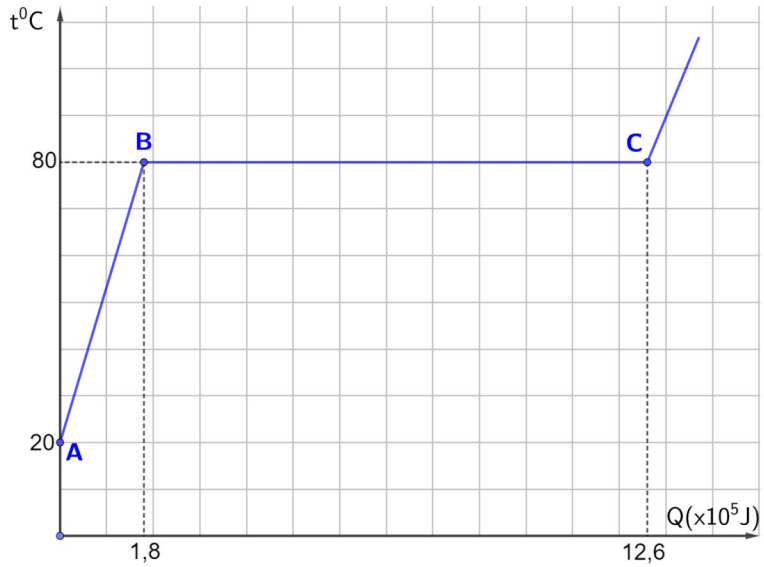
b) Gọi c là nhiệt dung riêng của nước, T là nhiệt độ cân bằng của hệ, nếu bỏ qua hao phí nhiệt lượng thì phương trình cân bằng nhiệt là

$$m_2 c\left(T_2 - T\right) = m_1 c\left(T - T_1\right) (*)$$

c) Ở bước (1), nhiệt độ cân bằng đo được bằng nhiệt kế lớn hơn giá trị T tính theo công thức (*).

d) Giả thuyết của nhóm học sinh cho rằng "*nhiệt độ cân bằng của hỗn hợp nước không phụ thuộc vào khối lượng của chúng*" là sai.

7.7. Cho đồ thị biểu diễn sự thay đổi nhiệt độ của khối chất lỏng theo nhiệt lượng cung cấp có dạng như hình bên. Biết nhiệt dung riêng của chất lỏng đó là $c = 2500\, J/kg \cdot K$.



a) Đoạn AB: chất lỏng nhận nhiệt lượng $Q_1 = 1,8\,J$ để tăng nhiệt độ từ $20^0 C$ đến $80^0 C$

b) Khối lượng của chất lỏng là 1,2 kg

c) Đoạn BC: Chất lỏng hoá hơi, trong giai đoạn này nó nhận nhiệt lượng $12,6 \cdot 10^5 (J)$

d) Nhiệt hoá hơi riêng của chất lỏng này là $9.10^5 (J/kg)$

7.8. Một khối nước đá khối lượng $m_1 = 2\,kg$ ở nhiệt độ $-5^0 C$. Cho biết nhiệt dung riêng của nước đá và nước lần lượt là $1800\,J/kg \cdot K$, $4200\,J/kg \cdot K$; nhiệt nóng chảy riêng của nước đá ở $0^0 C$ là $\lambda = 3,4 \cdot 10^5\,J/kg$; nhiệt hoá hơi của nước ở $100^0 C$ là $L = 2,3 \cdot 10^6\,J/kg$. Trong các câu sau đây, câu nào **đúng, sai**?

a) Nhiệt lượng nước đá thu vào để tăng nhiệt độ từ $-5^0 C$ đến $0^0 C$ là 18 kJ

b) Nhiệt lượng nước đá ở $0^0 C$ thu vào để nóng chảy hoàn toàn là 840 kJ

c) Nhiệt lượng nước thu vào để hoá hơi hoàn toàn ở $100^0 C$ là 46000 kJ

d) Nhiệt lượng tổng cộng cần cung cấp để nước đá ở $-5^0 C$ biến thành hơi hoàn toàn ở $100^0 C$ là 6138 kJ

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

7.9. Một khối khí được chứa trong một xi lanh nằm ngang ở áp suất $2,5.10^5$Pa. Khi được cấp một nhiệt lượng $120\,J$ thì khối khí dãn nở, đẩy pit - tông xê dịch, làm tăng thể tích trong xi lanh thêm $0,2\,\ell$. Nội năng của khối khí biến thiên một lượng bao nhiêu (tính theo đơn vị J)? Biết rằng trong quá trình dãn nở, áp suất khí không đổi.

7.10. Dùng bếp điện để đun một ấm nhôm khối lượng 600g đựng 1,5 lít nước ở nhiệt độ 20^0C. Sau 35 phút đã có 20% lượng nước trong ấm hoá hơi ở nhiệt độ sôi 100^0C. Tính nhiệt lượng trung bình mà bếp điện cung cấp cho ấm nước trong mỗi giây (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị), biết chỉ có 75% nhiệt lượng mà bếp toả ra được dùng vào việc đun ấm nước. Biết nhiệt dung riêng của nhôm là 880 J/kgK, của nước là 4200J/kgK; nhiệt hoá hơi riêng của nước ở nhiệt độ sôi 100^0C là $2,26.10^6$J/kg. Khối lượng riêng của nước là $1\,kg/lit$.

Ghi chú: Làm thêm từ bài I.1 trang 21 đến I.11 trang 23 trong sách bài tập vật lí 12 KNTT

CHƯƠNG II. KHÍ LÍ TƯỞNG

BÀI 8. MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Trong mỗi câu thí sinh chọn 1 trong 4 phương án.

8.1. Tính chất nào sau đây không phải của chất ở thể khí?

A. Khối lượng riêng rất nhỏ so với khi ở thể lỏng và rắn.

B. Hình dạng thay đổi theo bình chứa.

C. Gây áp suất lên thành bình chứa theo mọi hướng.

D. Các phân tử chuyển động hỗn loạn không ngừng và luôn tương tác với nhau.

8.2. (THPTQG 2026) Các phân tử khí lí tưởng chuyển động hỗn loạn

A. hút nhau khi chuyển động lại gần nhau.

B. va chạm vào thành bình gây ra áp suất.

C. làm nhiệt độ của khối khí tăng lên.

D. làm nhiệt độ của khối khí giảm đi.

8.3. Tính chất nào sau đây không phải của phân tử khí lí tưởng?

A. Chuyển động hỗn loạn không ngừng.

B. Quỹ đạo chuyển động gồm những đoạn thẳng.

C. Khi va chạm với nhau thì động năng không được bảo toàn.

D. Được coi là các chất điểm.

8.4. Đối với khí lí tưởng, có thể bỏ qua đại lượng nào sau đây?

A. Khối lượng của phân tử.

B. Tốc độ chuyển động của phân tử,

C. Kích thước của phân tử.

D. Cả ba đại lượng trên.

8.5. Phân tử khí lí tưởng có

A. động năng bằng 0.

B. thế năng bằng 0.

C. động lượng bằng 0.

D. khối lượng bằng 0.

8.6. (THPTQG 2026) Một khối khí lí tưởng bị nén trong xilanh kín. Nội năng của khối khí

A. không đổi, nếu xilanh cách nhiệt.

B. giảm do khối khí nhận công.

C. tăng do khối khí nhận công.

D. tăng, nếu xilanh cách nhiệt.

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

8.7. Trong các nhận định sau đây về tính chất của chuyển động Brown, nhận định nào đúng, sai?

a) Quỹ đạo của Chuyển động Brown là những đường gấp khúc bất kì.

b) Chuyển động Brown chỉ xảy ra trong chất lỏng.

c) Chuyển động Brown trong chất khí chứng tỏ các phân tử chất khí chuyển động hỗn loạn, không ngừng.

d) Chuyển động Brown chỉ xảy ra khi nhiệt độ thấp.

8.8. Khi nghiên cứu về động cơ nhiệt và các hệ thống khí nén, các kỹ sư thường đơn giản hóa tính toán bằng cách áp dụng các đặc điểm lý thuyết của mô hình khí lí tưởng thay cho khí thực.

a) Khoảng cách giữa các phân tử khí lí tưởng rất lớn so với kích thước mỗi phân tử nên có thể bỏ qua kích thước của chúng.

b) Khi không va chạm, có thể bỏ qua lực tương tác giữa các phân tử khí lí tưởng.

c) Các phân tử khí lí tưởng luôn chuyển động thẳng đều.

d) Khi va chạm với thành bình chứa, phân tử khí lí tưởng truyền động lượng cho thành bình và dừng lại.

8.9. (THPTQG 2026) Một xilanh cách nhiệt nằm ngang được chia thành hai ngăn kín bởi một pittông cách nhiệt có thể dịch chuyển không ma sát. Trong mỗi ngăn có một lượng khí lí tưởng xác định. Ban đầu hệ ở trạng thái cân bằng. Giả sử làm dịch chuyển pit-tông để nén khí ở ngăn 1.

a) Nội năng của khối khí ở ngăn 2 không đổi do ngăn này được cách nhiệt.

b) Khối khí ở ngăn 1 và khối khí ở ngăn 2 đều nhận công từ pit-tông.

c) Nhiệt độ của khối khí ở ngăn 1 tăng.

d) Khối khí ở ngăn 1 và khối khí ở ngăn 2 đều nhận nhiệt lượng từ môi trường bên ngoài.

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

8.10. Một phân tử khí lí tưởng đang chuyển động qua tâm một bình cầu có đường kính $d = 0,10\,m$. Trong mỗi giây, phân tử này va chạm vào thành bình cầu 4000 lần. Coi rằng phân tử này chỉ va chạm với thành bình và tốc độ của phân tử là không đổi sau mỗi va chạm. Tốc độ chuyển động trung bình của phân tử khí trong bình là bao nhiêu m/s?

BÀI 9. ĐỊNH LUẬT BOYLE

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Trong mỗi câu thí sinh chọn 1 trong 4 phương án.

9.1. Tập hợp ba thông số nào sau đây xác định trạng thái của một lượng khí xác định?

A. Áp suất, thể tích, khối lượng. **B.** Áp suất, nhiệt độ, thể tích.

C. Thể tích, trọng lượng, áp suất. **D.** Áp suất, nhiệt độ, khối lượng.

9.2. Đẳng quá trình là quá trình biến đổi trạng thái của một khối khí xác định trong đó

A. một thông số không đổi, hai thông số thay đổi. **B.** hai thông số không đổi, một thông số thay đổi.

C. ba thông số thay đổi. **D.** khối lượng không đổi.

9.3. Quá trình nào sau đây là đẳng quá trình?

A. Khí được đun nóng trong một bình kín.

B. Khí trong một xi lanh được đun nóng đẩy pit-tông chuyển động.

C. Không khí trong quả bóng bay được phơi ra nắng.

D. Khí trong quả bóng thám không khi đang bay lên cao.

9.4. Trong các hệ thức sau đây hệ thức nào **không phù hợp** với định luật Boyle?

A. $p \sim \frac{1}{V}$. **B.** $V \sim \frac{1}{p}$. **C.** $V \sim p$. **D.** $p_1 V_1 = p_2 V_2$.

9.5. Nhận xét nào sau đây là **sai** khi nói về quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí nhất định?

A. Tích của áp suất và thể tích luôn không đổi.

B. Áp suất và thể tích tỉ lệ nghịch với nhau.

C. Khi áp suất khí tăng 2 lần thì tích pV vẫn không đổi.

D. Khi áp suất khí tăng 2 lần thì thể tích cũng tăng 2 lần.

9.6. (MH 2024) Một khối khí lí tưởng xác định có áp suất bằng áp suất khí quyển. Nếu giữ nhiệt độ của khối khí không đổi và làm cho áp suất của nó bằng một nửa áp suất khí quyển thì thể tích của khối khí

A. bằng một nửa giá trị ban đầu. **B.** bằng hai lần giá trị ban đầu.

C. bằng giá trị ban đầu. **D.** bằng bốn lần giá trị ban đầu.

9.7. Cho một lượng khí được dãn đẳng nhiệt từ thể tích 2 lít đến 8 lít, ban đầu áp suất khí là 8.10^5 Pa thì áp suất của khí

A. tăng 6.10^5 Pa. **B.** tăng 10^6 Pa. **C.** giảm 6.10^5 Pa. **D.** giảm 10^5 Pa.

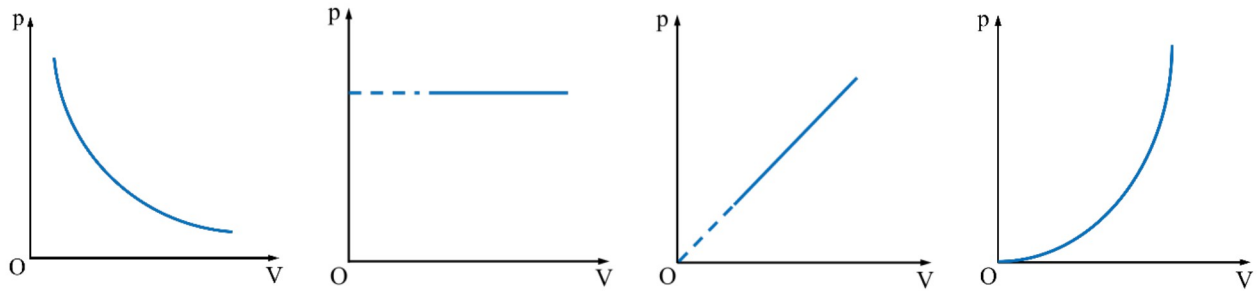
9.8. Một khối khí lí tưởng xác định có áp suất 1 atm được làm tăng áp suất đến 4 atm ở nhiệt độ không đổi thì thể tích biến đổi một lượng 3 lít. Thể tích ban đầu của khối khí đó là:

A. 4 lít **B.** 8 lít **C.** 12 lít **D.** 16 lít

9.9. Một khối khí được nén đẳng nhiệt, nếu thể tích khí giảm 8 lít thì áp suất biến đổi một lượng 0,4 atm, nếu thể tích lúc đầu là 48 lít thì áp suất khí lúc đầu là:

A. 1 atm **B.** 2 atm **C.** 3 atm **D.** 4 atm

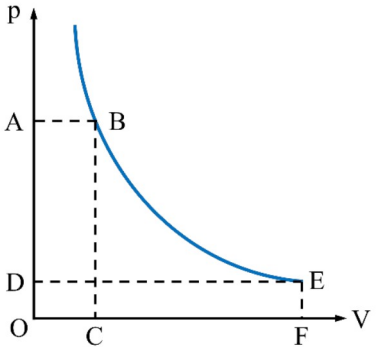
9.10. Đường biểu diễn nào sau đây biểu diễn mối liên hệ giữa thể tích V và áp suất p của một lượng khí xác định trong quá trình đẳng nhiệt ?



1. 2. 3. 4.

A. Chỉ đường 1. **B.** Đường 1,2 và 3.
C. Đường 2, 3 và 4. **D.** Đường 1, 3 và 4.

9.11. Hình 9.2 là đồ thị biểu diễn đường đẳng nhiệt của một lượng khí lí tưởng. Sự so sánh nào sau đây giữa diện tích S_1 của hình chữ nhật OABC với diện tích S_2 của hình chữ nhật O DEF là đúng?



Hình 9.2

A. $S_1 > S_2$. **B.** $S_1 < S_2$.
C. $S_1 \approx S_2$. **D.** $S_1 = S_2$.

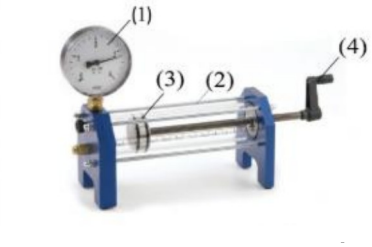
9.12. Trong quá trình hít vào, cơ hoành và cơ liên sườn của một người co lại, mở rộng khoang ngực và hạ thấp áp suất không khí bên trong xuống dưới môi trường xung quanh để không khí đi vào qua miệng và mũi đến phổi. Giả sử phổi của một người chứa 6000ml không khí ở áp suất 1 atm. Nếu người đó mở rộng khoang ngực thêm 500ml bằng cách giữ mũi và miệng đóng lại để không hít không khí vào phổi thì áp suất không khí trong phổi theo atm sẽ là bao nhiêu? Giả sử nhiệt độ không khí không đổi.

A. 0,92 atm. **B.** 1,08 atm. **C.** 1,20 atm. **D.** 0,85 atm.

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

9.13. Một nhóm học sinh thực hiện thí nghiệm để kiểm chứng định luật Boyle về quá trình đẳng nhiệt của một khối khí xác định bằng bộ dụng cụ như hình vẽ.



Phương án thí nghiệm của nhóm được tiến hành như sau: Thay đổi thể tích khí trong xi-lanh bằng cách quay chậm tay quay (4) để pít-tông (3) dịch chuyển. Đọc và ghi lại giá trị thể tích V trên xi-lanh (2) và áp suất tương ứng p trên áp kế (1) tại mỗi vị trí dừng. Kết quả thu được từ các cặp số liệu sau khi xử lý và vẽ trên hệ tọa độ (p,V) là một đường cong hyperbol.

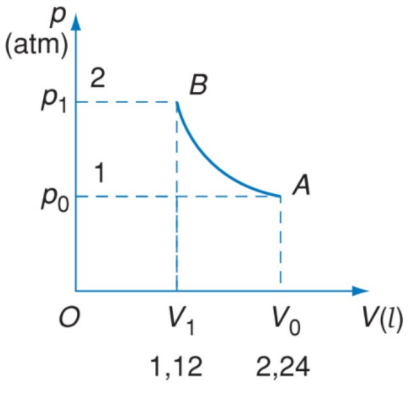
a) Giả thuyết mà nhóm học sinh cần đưa ra trước khi làm thí nghiệm là: "Khi nhiệt độ của một khối lượng khí xác định được giữ không đổi, áp suất của khí tỉ lệ thuận với thể tích của nó."

b) Bộ phận (1) trên hình vẽ là nhiệt kế dùng để đo nhiệt độ của khối khí.

c) Kết quả thí nghiệm này cho thấy tích của áp suất và thể tích (p.V) của khối khí được giữ gần như không đổi trong suốt quá trình biến đổi.

d) Việc học sinh cần phải "quay chậm tay quay" nhằm mục đích giúp cho nhiệt độ của khối khí bên trong xi-lanh luôn cân bằng với nhiệt độ môi trường, đảm bảo quá trình biến đổi là đẳng nhiệt.

9.14. 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:



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

9.15. (9.10 SBT) *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 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 Borenli người Italia nêu lên từ năm 1685. Muốn nổi lên, cá làm cho bong bóng trong bụng phồng lên để lực đẩy Archimedes 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 Archimedes 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 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 sự tự động tuân theo các định luật về chất khí, cụ thể là định luật Boyle.

Nội dung câu nào dưới đâu là đúng, sai?

a) Bong bóng cá không có tác dụng gì trong việc làm cho cá nổi lên hay chìm xuống.
b) Khi cá dùng vây và đuôi để bơi lên thì bong bóng cá phồng lên làm cho lực đẩy Archimedes tác dụng lên cá tăng giúp cá bơi mạnh hơn. Khi cá dùng vây và đuôi để lặn xuống thì bong bóng cá xẹp xuống làm cho lực đẩy Archimedes tác dụng lên cá giảm giúp cá lặn xuống mạnh hơn.
c) 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.

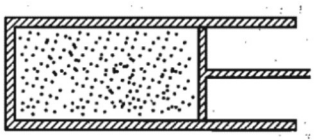
Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

9.16. Nén khí đẳng nhiệt từ thể tích 9 lít đến thể tích 6 lít thì thấy áp suất tăng lên một lượng 40 kPa. Áp suất ban đầu của khí là bao nhiêu kPa?

9.17. Một quả bóng đá có dung tích 2,5 lít. Người ta bơm không khí ở áp suất 10^5 Pa vào bóng. Mỗi lần bơm được 125 cm^3 không khí. Biết trước khi bơm, trong bóng có không khí ở áp suất 10^5 Pa và nhiệt độ không đổi trong thời gian bơm. Áp suất không khí trong quả bóng sau 20 lần bơm bằng bao nhiêu kPa?

9.18. Một bọt khí nổi từ đáy giếng sâu 6 m lên mặt nước. Khi lên tới mặt nước, thể tích của bọt khí tăng lên bao nhiêu lần (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm)? Coi áp suất khí quyển là $1{,}013.10^5$ Pa; khối lượng riêng của nước giếng là 1003 kg/m và nhiệt độ của nước giếng không thay đổi theo độ sâu. Lấy g=9,8m/s^2.

9.19. Hai bình cầu, được nối với nhau bằng một ống có khóa, chứa hai chất khí không tác dụng hóa học với nhau, ở cùng nhiệt độ. Áp suất khí trong hai bình 1 và 2 lần lượt là $p_1 = 2.10^5$ N/m^2 và $p_2 = 10^6$ N/m^2. Mở khóa nhẹ nhàng để hai bình thông với nhau sao cho nhiệt độ không đổi. Khi cân bằng xảy ra, áp suất ở hai bình là $p = 4.10^5$ N/m^2. Tính tỉ số thể tích V_1/V_2 của hai bình cầu.



9.20. Một lượng không khí có thể tích $240\,cm^3$ chứa trong xi lanh có pit-tông đóng kín, diện tích của pit-tông là $24\,cm^2$. Áp suất của không khí trong xilanh bằng áp suất ngoài là $100\,kPa$. Bỏ qua ma sát giữa pit-tông và thành xilanh. Coi nhiệt độ khối khí không đổi. Cần tác dụng một lực bao nhiêu N để dịch chuyển pit-tông sang phải 2 cm?

BÀI 10. ĐỊNH LUẬT CHARLES

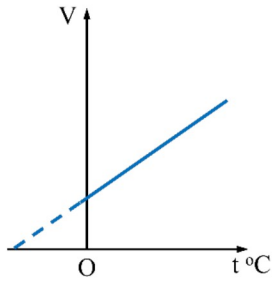
Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Trong mỗi câu thí sinh chọn 1 trong 4 phương án.

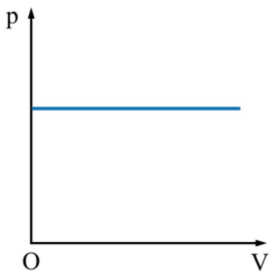
10.1. Biểu thức nào sau đây **không** phù hợp với nội dung của định luật Charles?

A. $\frac{V}{T}=$ hằng số. **B.** $\frac{V_1}{T_1}=\frac{V_2}{T_2}$ **C.** $V=V_0(1+\alpha t)$. **D.** $V\sim\frac{1}{T}$.

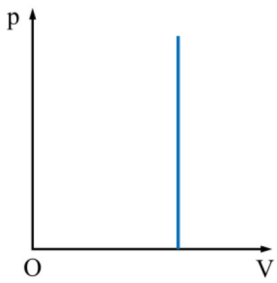
10.2. Đồ thị nào sau đây **không** phù hợp với quá trình đẳng áp?



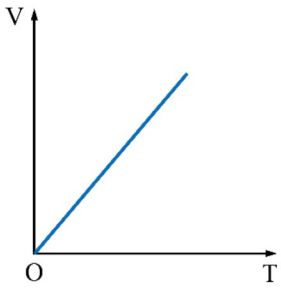
A.



B.



C.



D.

10.3. Trong hiện tượng nào sau đây có quá trình đẳng áp của một lượng khí xác định?

A. Thổi không khí vào một quả bóng bay.

B. Quả bóng bàn bị bẹp nhúng vào nước nóng, phồng lên như cũ.

C. Không khí trong một xi lanh đặt nằm ngang có áp suất bằng áp suất khí quyển bên ngoài, được đun nóng thì đẩy pit-tông chuyển động không ma sát trong xi lanh.

D. Không khí trong một xi lanh đặt thẳng đứng được đun nóng đẩy pit-tông chuyển động nhanh dần.

10.4. Nội dung của câu nào sau đây *không phù hợp* với định luật Charles?

A. Trong quá trình đẳng áp, thể tích của một lượng khí xác định tỉ lệ với nhiệt độ tuyệt đối.

B. Hệ số nở đẳng áp của mọi chất khí đều bằng $\frac{1}{273}$.

C. Đường biểu diễn quá trình đẳng áp trong hệ toạ độ $(V-T)$ là đường thẳng đi qua gốc toạ độ.

D. Trong quá trình đẳng áp, khi nhiệt độ tăng từ $20^{\circ}C$ lên $40^{\circ}C$ thì thể tích khi tăng lên gấp đôi.

10.5. 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.

10.6. (THPTQG 2026) Khi một khối khí lí tưởng xác định dãn nở đẳng áp thì

A. nội năng của khối khí không đổi.

B. nhiệt độ của khối khí tăng.

C. nhiệt độ của khối khí giảm.

D. nội năng của khối khí giảm.

10.7. Trong quá trình nung nóng đẳng áp của một lượng khí nhất định thì khoảng cách trung bình giữa các phân tử khí

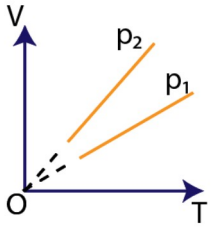
A. tăng lên.

B. giảm đi.

C. không đổi.

D. giảm tới khoảng cách nhỏ nhất rồi tăng lên.

10.8. Đường đẳng áp của một khối khí xác định tương ứng với áp suất p_1 và p_2



A. $p_1 > p_2$

B. $p_1 < p_2$

C. $p_1 = p_2$

$p_1 \geq p_2$

10.9. Một khối khí dãn nở đẳng áp có thể tích tăng gấp 1,5 lần thì nhiệt độ của nó tăng thêm $150^{\circ}C$. Nhiệt độ ban đầu của khối khí là

A. $150^{\circ}C$.

B. $300^{\circ}C$.

C. $-123^{\circ}C$.

D. $27^{\circ}C$.

10.10. Thể tích của một lượng khí xác định tăng thêm 20% khi nhiệt độ của khí được tăng lên 94 °C. Hãy xác định nhiệt độ ban đầu của khí, biết rằng quá trình này là đẳng áp.

A. $235^{0}C$.

B. $197^{0}C$.

C. $210^{0}C$.

D. $220^{0}C$.

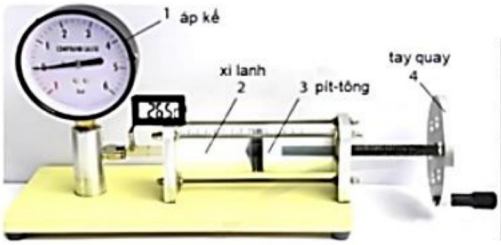
Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

10.11. Một nhóm học sinh biểu diễn kết quả thí nghiệm Charles bằng đồ thị sự phụ thuộc của thể tích khí vào nhiệt độ theo hai thang đo Celsius và Kelvin. Các phát biểu sau đây đúng hay sai?

a) Đồ thị biểu diễn theo nhiệt độ Celsius là đường thẳng nhưng không đi qua gốc tọa độ.
b) Đồ thị biểu diễn theo nhiệt độ Kelvin là đường thẳng đi qua gốc tọa độ.
c) Đồ thị biểu diễn theo nhiệt độ tuyệt đối có phần kéo dài đi qua gốc tọa độ, thể hiện thể tích tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối trong quá trình đẳng áp.
d) Vì đồ thị theo nhiệt độ Celsius là đường thẳng nên thể tích tỉ lệ thuận với nhiệt độ theo thang Celsius.

10.12. Sử dụng bộ thí nghiệm hình dưới để tìm mối liên hệ giữa thể tích và nhiệt độ của một lượng khí xác định khi áp suất không đổi. Biết áp kế luôn ở mức 0 ứng với áp suất bằng áp suất khí quyển, đơn vị đo của áp kế là Bar (1Bar=10^5Pa). Đổ nước nóng vào hộp chứa cho ngập hoàn toàn xylanh. Dịch chuyển pittong từ từ sao cho số chỉ của áp kế không đổi. Kết quả đo giá trị của phần thể tích khí và nhiệt độ ghi nhận ở bảng sau:



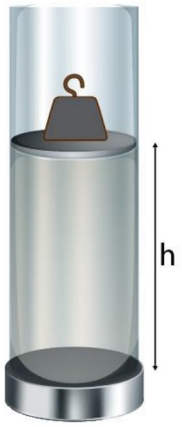
Lần đo	V(ml)	t(°C)
1	75	45
2	74	41
3	73	37
4	72	32
5	71	28

a) Chất khí trong xylanh biến đổi đẳng áp khi thực hiện thí nghiệm ở các lần đo.
b) Với kết quả thu được ở bảng trên, công thức liên hệ giữa thể tích theo nhiệt độ là V=0,236(t+273), với V đo ml, t bằng đo bằng ^{0}C.
c) Mật độ phân tử khí trong xylanh giảm từ lần đo thứ 1 đến lần đo thứ 5.
d) Quay tay quay thật nhanh để đo được nhiều lần đo, giảm sai số.

10.13. Một khối khí lí tưởng ở trạng thái (1) được xác định bởi các thông số $p_1=1\,atm, V_1=4\,\ell, T_1=300\,K$. Người ta cho khối khí biến đổi đẳng áp tới trạng thái (2) có $T_2=600\,K$ và V_2. Sau đó biến đổi đẳng nhiệt tới trạng thái (3) có $V_3=2\,\ell$ thì ngừng.
a) Áp suất của khối khí tại trạng thái (2) là 2 atm.
b) Thể tích của khối khí tại trạng thái (2) là 8 lít.
c) Áp suất của khối khí tại trạng thái (3) là 4 atm.
d) Đồ thị biểu diễn khối khi trong hệ toạ độ (p,V) từ trạng thái (1) sang trạng thái (2) là một đoạn thẳng đi qua gốc toạ độ , từ trạng thái (2) sang trạng thái (3) là một đường parabol.

10.14. Một khối khí chứa $3,01\cdot10^{23}$ phân tử khí Nitơ ở nhiệt độ 27^0C và có khối lượng riêng $1,37\,kg/m^3$. Sau khi nung nóng đẳng áp khí có nhiệt độ 147^0C. Khối lượng mol nguyên tử của Nitơ là 14g/mol.
a) Khối lượng khí nitơ nói trên là $14\,g$
b) Thể tích khí nitơ ở 27^0C là $10,22\,m^3$
c) Thể tích của khí nitơ tỉ lệ thuận với nhiệt độ t^0C
d) Sau khi nung nóng đẳng áp, khí có thể tích $14,3\,dm^3$

10.15. Một xilanh thẳng đứng tiết diện $100\,cm^2$ chứa khí ở 27^0C, đậy bởi pittong nhẹ cách đáy 60 cm. Trên pittong có đặt một vật khối lượng 100 kg. Đốt nóng khí thêm 50^0C thì thấy pittong di chuyển chậm coi như thẳng đều lên phía trên. Cho áp suất khí quyển là $p_0=1,01\cdot10^5\,N/m^2, g=10\,m/s^2$.



a) Do pittong di chuyển đều nên áp lực $\vec{F}$ do khí được nung nóng tác dụng lên pittong cân bằng với lực cản (trọng lực và áp lực của khí quyển).
b) Trong trường hợp này, áp suất của khí trong xilanh luôn không đổi và bằng tổng áp suất p_0 của khí quyển và áp suất do trọng lực pittong gây ra. Đây là quá trình đẳng áp.
c) Thể tích của khí sau khi nung nóng thêm 50^0C là 7 m^3.
d) Công do khí thực hiện trong quá trình đẳng áp nói trên bằng $199\,J$.

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

10.16. Khi tăng nhiệt độ của một lượng khí từ $32^\circ C$ lên $117^\circ C$ và giữ áp suất khí không đổi thì thể tích khí tăng thêm 1,7 lít. Tính thể tích lượng khí (lít) sau khi tăng nhiệt độ.

10.17. Vào những ngày trời nắng nóng, nhiệt độ không khí ngoài sân là 42°C, trong khi nhiệt độ của không khí trong nhà là 27°C. Coi áp suất không khí trong nhà và ngoài sân như nhau. Tỉ số khối lượng riêng của không khí trong nhà và ngoài sân bằng bao nhiêu? Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm.

BÀI 11. PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI CỦA KHÍ LÍ TƯỞNG

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Trong mỗi câu thí sinh chọn 1 trong 4 phương án.

11.1. Trong hiện tượng nào sau đây cả ba thông số trạng thái của một lượng khí đều thay đổi?

A. Không khí bị đun nóng trong một bình kín.

B. Không khí bên trong quả bóng bàn bị bẹp được nhúng vào nước phồng lên như cũ.

C. Không khí trong một quả bóng bay bị em bé bóp bẹp.

D. Cả ba hiện tượng trên.

11.2. Biểu thức nào sau đây phù hợp với phương trình trạng thái của khí lí tưởng?

A. $\frac{p}{V}=const$ **B.** $pV\sim\frac{1}{T}$ **C.** $pV=RnT$ **D.** $pV\sim\frac{1}{t}$

11.3. Phương trình nào sau đây không phải là phương trình Clapeyron?

A. $\frac{pV}{T}=Rn$ **B.** $pV=\frac{m}{M}RT$ **C.** $\frac{pV}{T}=const$ **D.** $pV=RnT$

11.4. (THPTQG 2025) Trong quá trình làm lạnh đẳng tích một khối khí lí tưởng xác định,

A. khối lượng riêng của khối khí tăng. **B.** áp suất của khối khí giảm.

C. khối lượng riêng của khối khí giảm. **D.** áp suất của khối khí tăng.

11.5. (THPTQG 2026 lần 2) Phát biểu nào sau đây là **đúng** về quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí lí tưởng xác định?

A. Thể tích không đổi, nhiệt độ tăng thì áp suất của lượng khí giảm.

B. Áp suất và thể tích cùng giảm thì nhiệt độ của lượng khí giảm.

C. Nhiệt độ không đổi, thể tích giảm thì áp suất của lượng khí giảm.

D. Áp suất không đổi, nhiệt độ tăng thì thể tích của lượng khí giảm.

11.6. (THPTQG 2026 lần 2) Hai khối khí lí tưởng có cùng số mol, ở cùng nhiệt độ. Khối khí 1 có áp suất lớn hơn khối khí 2. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Thể tích của khối khí 1 lớn hơn của khối khí 2.

B. Thể tích của khối khí 1 nhỏ hơn của khối khí 2.

C. Thể tích của hai khối khí bằng nhau.

D. Khối khí nào có khối lượng mol lớn hơn thì thể tích lớn hơn.

11.7. Một quả bóng được bơm đầy khí nitrogen tinh khiết. Quả bóng có thể tích 0,75 lít ở nhiệt độ 20^0C và áp suất 0,85 atm. Số phân tử khí nitrogen trong bóng là

A. $1,6\cdot10^{22}$. **B.** $2,1\cdot10^{20}$. **C.** $4,7\cdot10^{23}$. **D.** $1,6\cdot10^{25}$.

11.8. Một bình kín chứa chất khí được đặt ngoài trời nắng. Điều gì xảy ra với tốc độ trung bình của các phân tử và áp suất chất khí trong bình?

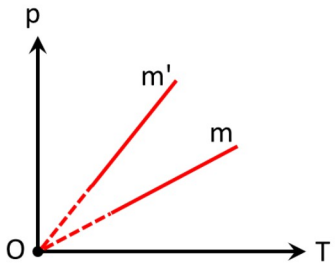
A. Tốc độ trung bình của các phân tử khí giảm và áp suất chất khí giảm.

B. Tốc độ trung bình của các phân từ khí giảm và áp suất chất khí tăng.

C. Tốc độ trung bình của các phân tử khí tăng và áp suất chất khí giảm.

D. Tốc độ trung bình của các phân tử khí tăng và áp suất chất khí tăng.

11.9. Hai bình có dung tích bằng nhau chứa cùng một loại khí. Khối lượng của khí lần lượt là m và m'. Ta có đồ thị như hình. Nhận xét nào sau đây là đúng?



A. m = m'. **B.** m' > m.
C. m' < m. **D.** m' ≤ m.

11.10. Hai bình chứa khí lí tưởng ở cùng nhiệt độ. Bình B có dung tích gấp đôi bình A, có số phân tử bằng nửa số phân tử trong bình A. Áp suất khí trong bình B so với áp suất khí trong bình B thì

A. bằng nhau. **B.** bằng một nửa. **C.** bằng 1/4. **D.** gấp đôi.

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

11.11. Về bóng thám không vô tuyến (Radiosonde)

Ngày nay, trong ngành khí tượng, người ta dùng bóng thám không vô tuyến có mang các thiết bị cảm biến khí tượng, thiết bị vô tuyến điện và định vị toàn cầu để thu thập và gửi về các trung tâm khí tượng ở mặt đất số liệu về nhiệt độ, áp suất, độ ẩm của khí quyển; tốc độ gió; tốc độ di chuyển của các đám mây,… Vỏ bóng được làm bằng cao su tự nhiên hoặc cao su tổng hợp từ hợp chất polychloroprene. Bóng được bơm khí H_2, hoặc He. Vỏ bóng trước khi thả có độ dày khoảng $0,0511mm$ và chỉ giảm xuống còn khoảng $0,0025mm$ ở độ cao mà bóng bị vỡ. Tuỳ loại bóng mà khi bắt đầu thả, bóng có thể có đường kính từ $1m$ đến $2m$, đến khi đạt độ cao trên $30km$ thì đường kính của bóng có thể tăng lên gấp 3 lần. Bóng có thể bay lên độ cao tới $40km$, chịu được nhiệt độ tới -95^0C và thường tồn tại trên cao trong khoảng từ 1 giờ đến 3 giờ trước khi vỡ, tự động mở dù rơi xuống. Mặc dù bóng có gắn thiết bị định vị toàn cầu nhưng xác suất để tìm lại các thiết bị của bóng còn nguyên vẹn là rất nhỏ.

NỘI DUNG	**ĐÁNH GIÁ**	
	Đúng	**Sai**
a) Bóng thám không chỉ có thể bay lên được khi lực đẩy Archimede của không khí xung quanh tác dụng lên bóng lớn hơn trọng lượng bóng.		
b) Người ta thường dùng cao su tự nhiên, ít khi dùng cao su tổng hợp để làm bóng mặc dù nó đắt hơn chỉ vì lí do bảo vệ môi trường.		
c) Để xác định các thông số trạng thái của khí trong bóng khi bóng đang bay lên *không thể* dùng phương trình trạng của khí lí tưởng $\frac{pV}{T}$ = hằng số.		

11.12. Một nhóm học sinh tiến hành bố trí và lắp đặt các dụng cụ thí nghiệm như hình bên để khảo sát sự phụ thuộc của áp suất và thể tích (bình khí + xi-lanh) khi nhiệt độ của khối khí thay đổi.



(I) Giả thuyết của nhóm học sinh: *"Khi nhiệt độ của khối khí giảm dần, tích giá trị của áp suất và thể tích (pV) tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối (T)"*.

(II) Kết quả thí nghiệm: Sau khi thu thập số liệu và tiến hành xử lý, đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của tích theo nhiệt độ tuyệt đối thu được là một đường thẳng kéo dài đi qua gốc tọa độ.

a) Do nước trong cốc nguội đi rất chậm, nhiệt độ của lượng khí trong bình luôn được xác định thông qua số chỉ của nhiệt kế.

b) Trình tự tiến hành thí nghiệm phù hợp là: Để cốc nước nguội đi một cách từ từ; Đọc giá trị nhiệt độ trên nhiệt kế; Ghi nhận các giá trị áp suất p và thể tích V thay đổi tương ứng theo nhiệt độ; Đổi nhiệt độ sang Kelvin (T) để tính tích pV.

c) Biểu thức toán học cốt lõi dùng để kiểm tra giả thuyết của nhóm học sinh $\frac{PV}{t}$ là *hằng số* (với *t* là nhiệt độ Celsius).

d) Kết quả thí nghiệm trên đã xác nhận được giả thuyết ban đầu của nhóm học sinh.

11.13. Lốp xe máy được bơm ở nhiệt độ 27°C tới áp suất 2 bar. Khi đi ngoài trời nắng, nhiệt độ của lốp xe bằng 50°C. Bỏ qua sự dãn nở của lốp xe theo nhiệt độ, coi khí trong lốp xe không bị thoát ra ngoài.

a) Quá trình biến đổi của khối khí trong lốp xe là quá trình đẳng tích.

b) Mật độ phân tử khí trong lốp xe tăng khi nhiệt độ tăng.

c) Tích của áp suất và thể tích khí trong lốp xe không đổi.

d) Ở 50°C, áp suất của khí trong lốp xe đó xấp xỉ bằng 2,15 bar.

11.14. Một căn phòng có thể tích 120 m^3, lúc đầu không khí trong phòng có nhiệt độ 37 °C và áp suất 1 atm. Sau đó, nhiệt độ trong phòng tăng thêm 10°C và áp suất không khí trong phòng tăng 3%. Khối lượng mol của không khí bằng 29 g/mol.

a) Khối lượng không khí ban đầu trong phòng xấp xỉ bằng 141,46 kg.

b) Khối lượng riêng của không khí ban đầu trong phòng xấp xỉ bằng 1,18 kg/m^3.

c) Khối lượng không khí trong phòng lúc sau xấp xỉ bằng 141,01 kg.

d) Khối lượng khí thoát ra khỏi phòng xấp xỉ bằng 1,45 kg.

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

11.15. Khi đun nóng đẳng tích một khối khí thêm 1°C thì áp suất khí tăng thêm 1/360 áp suất ban đầu. Tính nhiệt độ ban đầu (^{0}C) của khí.

11.16. Có bao nhiêu mol không khí trong phổi của một người trưởng thành có dung tích $3,9\ell$. Giả sử áp suất không khí trong phổi là 1 atm và nhiệt độ cơ thể là $37^\circ C$. Cho hằng số khí lí tưởng $R=0,082\frac{L\cdot atm}{mol.K}$. (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm)

11.17. Xác định khối lượng riêng (kg/m^3) của không khí trên đỉnh Fansipan cao 3140 m trong dãy Hoàng Liên Sơn, biết mỗi khi lên cao 10 m thì áp suất khí quyển giảm 1 mmHg và nhiệt độ trên đỉnh núi này là 2^{0}C. Biết khối lượng riêng ở điều kiện chuẩn (0^{0}C và 760 mmHg) của khí quyển là 1,29 kg/m^3. (Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm).

(THPTQG 2025) *Dùng dữ kiện sau cho hai câu hỏi tiếp theo:*

Trong các trạm không gian vũ trụ, cần thu hồi khí oxygen O_2 từ khí carbon dioxide CO_2 do các nhà du hành thở ra để tái sử dụng. Trong một phương pháp thu hồi, cứ $1,00\,mol\,CO$ tạo ra $1,00\,mol\,O$ và $1,00\,mol$ methane CH_4. Sau một thời gian, lượng khí CO_2 thu được là $0,480\,kg$. Khí CH_4 và O_2 tạo thành từ lượng CO_2 nói trên được chứa trong hai bình khác nhau ban đầu đều chưa chứa khí. Khối lượng mol của CO_2 và O_2 lần lượt là $44,0\frac{g}{mol}$ và $32,0\frac{g}{mol}$ Coi các khí là khí lí tưởng.

11.18. Bình chứa khí CH_4, có thể tích 129 L và được duy trì ở nhiệt độ $-42^\circ C$. Áp suất của khí CH_4 trong bình là $x\cdot 10^5\,Pa$. Tìm *x* (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

11.19. Khi một lượng khí O_2 được rút ra để sử dụng thì áp suất khí trong bình chứa khí O_2 bằng 69% áp suất khí khi chưa rút, nhiệt độ của bình khí không đổi. Khối lượng O_2 đã được rút ra khỏi bình là bao nhiêu kilôgam (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm)?

(THPTQG 2026) Dùng dữ kiện sau cho hai câu hỏi tiếp theo) *Trước khi khởi hành, người lái xe điều chỉnh áp suất khí trong lốp xe ô tô về giá trị khuyến nghị của nhà sản xuất. Khi đó, nhiệt độ của khí trong lốp xe là 16,8 °C. Sau khi lái xe được một quãng đường, cảm biến cho biết nhiệt độ của khí trong lốp là 50,5 °C. Coi khí trong lốp xe là khí lí tưởng và thể tích lốp không thay đổi. Lấy T(K) = t(°C) + 273.*

11.20. Áp suất khí trong lốp xe đã tăng thêm bao nhiêu phần trăm so với giá trị khuyến nghị (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

11.21. Người lái xe giảm áp suất khí trong lốp về giá trị khuyến nghị bằng cách xả bớt một lượng khí qua van. Nhiệt độ của khí trong lốp xe vẫn giữ ở mức 50,5 °C. Khối lượng khí đã được xả ra ngoài bằng bao nhiêu phần trăm khối lượng khí trong lốp xe trước khi xả (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?

11.22. Một tàu ngầm dùng để nghiên cứu biển đang lặn ở độ sâu $100\,m$. Người ta mở một bình dung tích 60 lít chứa khí ở áp suất $10^7\,Pa$ và nhiệt độ $27^0\,C$ để đẩy nước ra khỏi thùng chứa nước ở giữa hai lớp vỏ của tàu làm cho tàu nổi lên. Sau khi dãn nở, nhiệt độ của khí là $3^0\,C$. Tính thể tích nước (lít) bị đẩy ra khỏi tàu (kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị). Coi khối lượng riêng của nước biển là $1000\,kg/m^3$; gia tốc trọng trường là $9,81\,m/s^2$, áp suất khí quyển là $1,013.10^5\,Pa$.

11.23. Người ta muốn chế tạo một bóng thám không có thể tăng bán kính lên tới 10 m khi bay ở tầng khí quyển có áp suất $0,3.10^5$ Pa và nhiệt độ 200 K. Hỏi bán kính của bóng khi vừa bơm xong phải bằng bao nhiêu mét (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười)? Biết bóng được bơm ở áp suất $1,02.10^5$ Pa và nhiệt độ 300 K.

11.24. Một bình đầy không khí ở điều kiện tiêu chuẩn, được đậy bằng một vật có khối lượng m = 2 kg. Tiết diện của miệng bình là 10 cm^2. Tìm nhiệt độ cực đại (^{0}C) của không khí trong bình để không khí không đẩy nắp bình lên và thoát ra ngoài. Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười. Biết áp suất khí quyển là p_0 = 1 atm.

11.25. Một xilanh kín được chia làm hai phần bằng nhau bởi một pittông cách nhiệt. Mỗi phần có chiều dài l_0 = 30 cm, chứa một lượng khí giống nhau ở 27°C. Nung nóng một phần thêm 10°C và làm lạnh phần kia đi 10°C. Hỏi pittông di chuyển một đoạn bao nhiêu cm?

BÀI 12. ÁP SUẤT KHÍ THEO MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ. QUAN HỆ GIỮA ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ VÀ NHIỆT ĐỘ.

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Trong mỗi câu thí sinh chọn 1 trong 4 phương án.

12.1. Công thức nào sau đây **không** biểu diễn mối quan hệ giữa áp suất chất khí tác dụng lên thành bình và động năng trung bình của các phân tử khí?

A. $p=\frac{2}{3}\frac{N}{V}\overline{E_d}$. **B.** $p=\frac{2}{3}\frac{N}{V}m\overline{v^2}$. **C.** $p=\frac{1}{3}\frac{N}{V}m\overline{v^2}$. **D.** $pV=\frac{2}{3}N\overline{E_d}$.

12.2. Từ các công thức tính áp suất chất khí trong Bài 12 SGK Vật lí 12 có thể nói áp suất chất khí là một đại lượng thống kê vì:

A. Công thức chỉ áp dụng được cho một tập hợp vô cùng lớn các phân tử khí.

B. Công thức cho thấy áp suất phụ thuộc vào động năng trung bình của các phân tử khí.

C. Công thức cho thấy áp suất chất khí không phụ thuộc vào tốc độ của từng phân tử.

D. Tất cả các lí do kể trên.

12.3. Phát biểu nào sau đây **không** phù hợp với bản chất của mối quan hệ giữa động năng trung bình của phân tử và nhiệt độ?

A. Động năng trung bình của các phân tử khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ.

B. Động năng trung bình của các phân tử khí càng lớn thì nhiệt độ khí càng thấp,

C. Nhiệt độ của khí càng cao thì động năng trung bình của các phân tử khí càng lớn.

D. Nhiệt độ của khí tỉ lệ với động năng trung bình của các phân tử khí.

12.4. Công thức nào sau đây vừa thể hiện mối quan hệ toán học vừa thể hiện mối quan hệ vật lí giữa đại lượng nhiệt độ tuyệt đối của chất khí và động năng trung bình của các phân tử khí?

A. $\overline{E}=\frac{2}{3}kT$. **B.** $T=\frac{2}{3k}\overline{E_d}$.

C. $\overline{E}=\frac{2}{3}\frac{R}{N_A}T$. **D.** Cả 3 công thức trên.

12.5. Động năng trung bình của phân tử khí lí tưởng ở 25^0C có giá trị là

A. $5{,}2.10^{-22}$ J. **B.** $6{,}2.10^{-21}$ J. **C.** $6{,}2.10^{23}$ J. **D.** $3{,}2.10^{23}$ J.

12.6. Khi tốc độ chuyển động nhiệt trung bình của các phân tử khí tăng 4 lần và thể tích khối khí giảm còn một nửa thì áp suất của khối khí tác dụng lên thành bình sẽ

A. 4 lần. **B.** tăng 8 lần. **C.** tăng 16 lần. **D.** tăng 32 lần.

12.7. 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 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 một nửa áp suất khí ở bình 2.

Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.

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

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

b) Có thể coi chuyển động của phân tử khí trước và sau khi va chạm với thành bình là chuyển động thẳng đều.

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

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

12.9. Cho một bình kín chứa hỗn hợp khí trơ gồm 3 loại phân tử là $❑^4_2He$, $❑^{20}_{10}Ne$, và $❑^{40}_{18}Ar$, tại một nhiệt độ xác định.

a) Động năng trung bình của phân tử là $❑^4_2He$ lớn nhất.

b) Tốc độ chuyển động trung bình của phân tử $❑^{20}_{10}Ne$ là nhỏ nhất.

c) Áp suất của mỗi loại khí tác dụng lên thành bình tỉ lệ với khối lượng phân tử khí.

d) Các phân tử khí khác loại không va chạm với nhau.

12.10. Có một lượng khí lí tưởng xác định.

a) Áp suất của khí tăng lên bằng cách làm tăng nhiệt độ ở thể tích không đổi, tương ứng động năng trung bình của các phân tử đã tăng theo sự tăng nhiệt độ.

b) Khi giữ nhiệt độ không đổi, dù thể tích tăng, áp suất giảm nhưng động năng trung bình của các phân tử vẫn không thay đổi.

c) Khi tốc độ của mỗi phân tử tăng lên gấp đôi, áp suất cũng tăng lên gấp đôi.

d) Khi khối khí giảm nhiệt độ, tương ứng động năng trung bình của các phân tử khí cũng giảm nhưng giảm chậm hơn sự giảm nhiệt độ.

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

12.11. Ở nhiệt độ (^0C) nào các phân tử khí Helium có tốc độ trung bình bằng tốc độ trung bình của các phân tử Hydrogen ở nhiệt độ 15^0C?

12.12. Mật độ phân tử của mọi khí đều có giá trị là $a.10^{25}/m^3$ ở điều kiện tiêu chuẩn về áp suất và nhiệt độ. Xác định a. Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm.

12.13. Tính tốc độ toàn phương trung bình (m/s) của không khí ở nhiệt độ 17^0C nếu coi không khí ở nhiệt độ này là một khí đồng nhất có khối lượng mol là 0,029 kg/mol. Kết quả làm tròn đến chữ số hàng đơn vị.

12.14. Một khối khí lí tưởng chiếm thể tích $2m^3$ ở áp suất $3\cdot 10^6 Pa$. Nội năng của khối khí đó có giá trị là bao nhiêu kJ?

BÀI 13. BÀI TẬP VỀ KHÍ LÍ TƯỞNG

Phần I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

Trong mỗi câu thí sinh chọn 1 trong 4 phương án.

13.1. Theo thuyết động học phân tử chất khí, áp suất của một khối lượng khí nhất định chứa trong một bình có thể tích xác định giảm khi

(1) tốc độ trung bình của các phân tử khí giảm.

(2) số lần các phân tử khí va chạm với thành bình trong một đơn vị thời gian giảm.

(3) nhiệt độ của chất khí giảm.

(Những) nhận định nào đúng?

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

13.2. Quan niệm nào sau đây của thuyết động học phân tử chất khí không làm cho các định luật về chất khí của thuyết này chỉ là các định luật gần đúng?

A. Coi phân tử là hạt cơ bản.

B. Dùng các định luật cơ học Newton.

C. Bỏ qua thể tích riêng của các phân tử khí.

D. Coi các phân tử khí chuyển động hỗn loạn không ngừng.

13.3. (THPTQG 2026 lần 2) Phát biểu nào sau đây là đúng về các phân tử của một lượng khí lí tưởng trong một bình kín có nhiệt độ không đổi?

A. Vận tốc trung bình của các phân tử bằng không.

B. Trong khoảng thời gian giữa hai lần va chạm liên tiếp, tốc độ của phân tử giảm dần.

C. Các phân tử đẩy nhau khi đến gần thành bình.

D. Sau mỗi va chạm vào thành bình, phân tử chuyển động nhanh dần.

13.4. (THPTQG 2026 lần 2) Một khối khí lí tưởng xác định được nén đẳng áp. Phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Khoảng cách trung bình giữa các phân tử trong khối khí không đổi.

B. Động năng trung bình của các phân tử trong khối khí tăng.

C. Nhiệt độ của khối khí giảm.

D. Mật độ phân tử của khối khí giảm.

13.5. (THPTQG 2026 lần 2) Một khối khí lí tưởng nhận nhiệt lượng và thực hiện hai quá trình biến đổi trạng thái độc lập. Quá trình (1) có áp suất không đổi; quá trình (2) có thể tích không đổi, không sinh công. Độ tăng nhiệt độ ở hai quá trình đều bằng nhau. Trong cả hai quá trình, khối khí đều không tỏa nhiệt lượng. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Nhiệt lượng khối khí nhận được ở quá trình (2) nhỏ hơn ở quá trình (1).

B. Động năng trung bình của các phân tử trong khối khí ở cuối quá trình (1) lớn hơn ở quá trình (2).

C. Độ tăng nội năng của khối khí ở quá trình (1) nhỏ hơn ở quá trình (2).

D. Độ tăng động năng trung bình của các phân tử trong khối khí ở quá trình (1) lớn hơn ở quá trình (2).

13.6. Khi làm nóng một lượng khí có thể tích không đổi thì

A. áp suất khí không đổi.

B. số phân tử trong đơn vị thể tích không đổi.

C. số phân tử trong đơn vị thể tích tăng tỉ lệ thuận với nhiệt độ.

D. số phân tử trong đơn vị thể tích giảm tỉ lệ nghịch với nhiệt độ.

13.7. Biểu thức nào sau đây về chất khí **không** được rút ra từ thí nghiệm?

A. $V = V_0(1+\alpha \Delta t)$. **B.** $\frac{V}{T} =$ hằng số. **C.** $p = \frac{m}{V} \cdot \overline{v^2}$ **D.** $pV =$ hằng số.

13.8. Biểu thức nào sau đây về chất khí được xây dựng dựa trên thí nghiệm kết hợp với lí thuyết?

A. $\frac{p}{T} =$ hằng số. **B.** $pV = nRT$. **C.** $p = V_0(1+\alpha \Delta t)$. **D.** $\overline{E_đ} = \frac{3}{2}kT$

13.9. Bốn bình có dung tích giống nhau đựng các chất khí khác nhau ở cùng nhiệt độ. Bình nào chịu áp suất khí lớn nhất?

A. Bình chứa 4 g khí hydrogen. **B.** Bình chứa 22 g khí carbon dioxide.

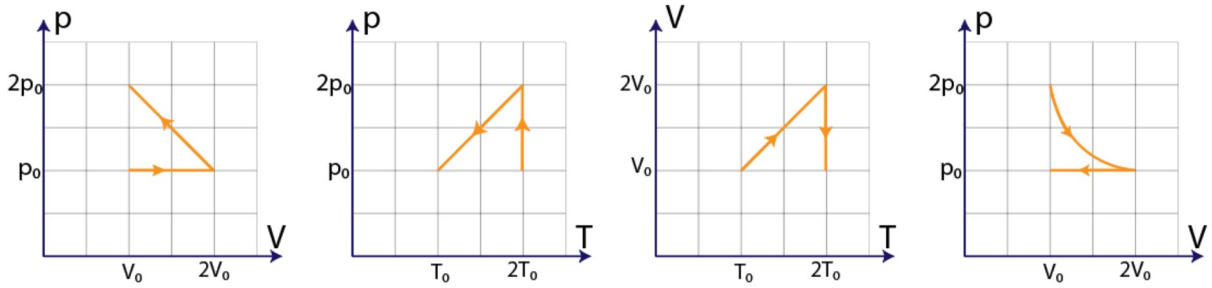
C. Bình chứa 7 g khí nitrogen. **D.** Bình chứa 4 g khí oxygen.

13.10. Hai bình có thể tích bằng nhau chứa cùng một loại khí. Áp suất và nhiệt độ tuyệt đối của khí trong mỗi bình lần lượt là p_1, p_2 và T_1, T_2. Hai bình được nối thông với nhau và chất khí đạt tới áp suất chung p và nhiệt độ tuyệt đối chung T. Chỉ ra biểu thức đúng.

A. $\frac{p}{T} = \frac{p_1}{T_1} + \frac{p_2}{T_2}$. **B.** $\frac{p}{T} = \frac{1}{2}\left(\frac{p_1}{T_1} + \frac{p_2}{T_2}\right)$.

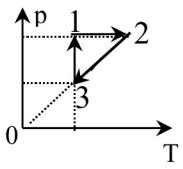
C. $\frac{p}{T} = \frac{p_1 T_2 + p_2 T_1}{2(T_1 + T_2)}$. **D.** $\frac{p}{T} = \frac{p_1 + p_2}{T_1 + T_2}$.

13.11. Một khối khí ban đầu có các thông số trạng thái p_0, V_0, T_0. Biến đổi đẳng áp đến $2V_0$ sau đó nén đẳng nhiệt về thể tích ban đầu. Đồ thị nào sau đây diễn tả đúng quá trình trên ?

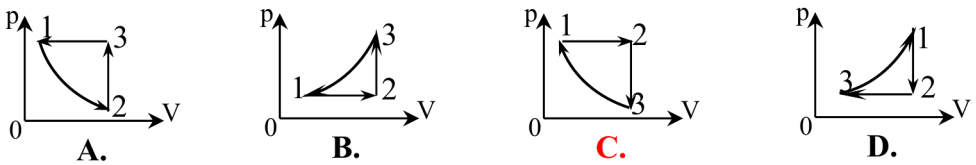


A. B. C. D.

13.12. Một lượng khí lí tưởng xác định biến đổi theo chu trình như hình vẽ dưới đây.

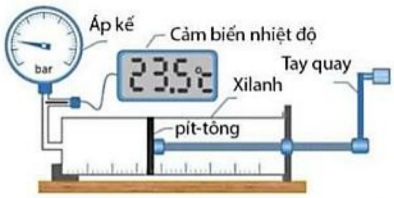


Nếu chuyển đồ thị trên sang hệ trục tọa độ (p, V) thì đáp án nào mô tả tương đương:



Phần II. Câu trắc nghiệm đúng sai.

Trong mỗi ý a), b), c), d) trong mỗi câu thí sinh chọn đúng hoặc sai.



Lần đo	V (cm^3)	p (bar)
1	22	1,04
2	20	1,14
3	18	1,29
4	16	1,43
5	14	1,64

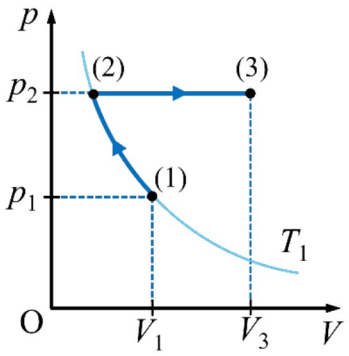
13.13. (MH 2024) Có thể sử dụng bộ thí nghiệm (hình bên) để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và thể tích của một lượng khí xác định ở nhiệt độ không đổi.

a) Trình tự thí nghiệm: Nén (giữ nguyên nhiệt độ) khí trong xilanh; Ghi giá trị thể tích và giá trị áp suất khí; Lặp lại các thao tác.

b) Với kết quả thu được ở bảng bên, công thức liên hệ áp suất theo thể tích là $p=\frac{23}{V}$, p đo bằng bar (1 bar = 10^5 Pa), V đo bằng cm^3.

c) Lượng khí đã dùng trong thí nghiệm là 8.10^{-4} mol.

d) Thí nghiệm này đã chứng minh được định luật Boyle.



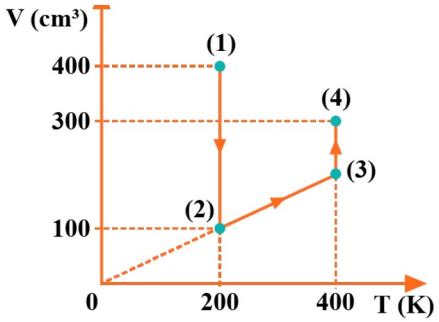
13.14. Một khối khí lý tưởng thực hiện các quá trình biến đổi trạng thái như hình bên dưới. Biết $p_2=2p_1$, $V_3=2V_1$. Cho các phát biểu sau, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

a) Quá trình biến đổi từ $(1)\rightarrow(2)$ là quá trình đẳng nhiệt.

b) Quá trình biến đổi từ $(2)\rightarrow(3)$ là quá trình đẳng áp.

c) Thể tích của khối khí ở trạng thái (2) bằng $\frac{1}{3}$ thể tích của khối khí ở trạng thái (1).

d) Nhiệt độ của khối khí ở trạng thái (3) gấp 3 nhiệt độ của khối khí ở trạng thái (1).



13.15. Một khối khí thực hiện quá trình biến đổi như hình bên dưới. Cho các phát biểu sau, phát biểu nào đúng, phát biểu nào sai?

a) Quá trình biến đổi từ $(1)\rightarrow(2)$ là quá trình nén đẳng nhiệt.

b) Áp suất của khối khí ở trạng thái (1) gấp 4 lần áp suất của khối khí ở trạng thái (2).

c) Áp suất của khối khí ở trạng thái (4) gấp 1,5 lần áp suất của khối khí ở trạng thái (3).

d) Ở trạng thái (2) và (3), khối khí có áp suất lớn nhất.

Phần III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

(THPTQG 2026 lần 2) Dùng dữ kiện sau cho hai câu tiếp theo:

Một xilanh nằm ngang, chứa một lượng khí lí tưởng xác định. Khí trong xilanh được ngăn cách với không khí bên ngoài bởi một pit-tông có thể dịch chuyển không ma sát. Ban đầu, khí ở nhiệt độ $T_1=303\,K$, pit-tông nằm cân bằng cách đáy xilanh 45,0 cm. Truyền nhiệt lượng cho khối khí sao cho pit-tông dịch chuyển đến vị trí cách đáy xilanh 55,0 cm thì dừng lại. Lúc đó, nhiệt độ khối khí là T_2. Biết áp suất khí quyển là $p_0=1,00.10^5\,Pa$.

13.16. Nhiệt độ T_2 là $x.10^3\,K$. Tìm x (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

13.17. Dịch chuyển pit-tông về vị trí ban đầu sao cho nhiệt độ của khối khí lúc này là T_2 và áp suất của khối khí là $y.10^5\,Pa$. Tìm y (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần trăm).

13.18. Một vận động viên leo núi cần hít vào 2 g không khí ở điều kiện chuẩn trong mỗi nhịp thở. Hỏi ở trên núi cao khi không khí có áp suất và nhiệt độ tương ứng là 79,8 kPa và -13^0C thì thể tích không khí người đó phải hít vào trong mỗi nhịp thở bằng bao nhiêu lít (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm)? Biết khối lượng riêng của không khí ở điều kiện tiêu chuẩn là $1,29\,kg/m^3$ và coi khối lượng không khí hít vào trong mỗi nhịp thở là bằng nhau.

13.19. Một bình đựng 10 lít khí hydrogen ở áp suất 50 atm và nhiệt độ 7^0C. Do nắp bình không được vặn thật kín nên khi nhiệt độ của bình bị tăng thêm 1^0C thì tuy có một lượng khí thoát ra ngoài nhưng áp suất khí trong bình vẫn không đổi. Khối lượng khí thoát ra ngoài là bao nhiêu gam? Kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười.

13.20. Một quả bóng thám không có dung tích không đổi 1 200 lít. Vỏ bóng có khối lượng 1 kg. Bóng được bơm khí hydrogen ở áp suất bằng áp suất khí quyển tại mặt đất ($1{,}013.10^5$ Pa) và nhiệt độ 27 °C. Lấy g=9,8 m/s^2.

a) Lực làm quả bóng rời khỏi mặt đất bằng bao nhiêu Niuton? (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần trăm)

b) Bóng lên tới độ cao h thì dừng lại, tại đó nhiệt độ của khí quyển là 7 °C. Áp suất của khí quyển tại độ cao này là $a.10^4$ Pa. Xác định a (kết quả làm tròn đến chữ số hàng phần mười).

C. ĐÁP ÁN CHI TIẾT:

CHƯƠNG I. VẬT LÝ NHIỆT

BÀI 1. CẤU TRÚC CỦA CHẤT. SỰ CHUYỂN THỂ

Phần I.

1.1. Chọn D. Giữa các phân tử có cả lực hút lẫn lực đẩy (chứ không chỉ có lực hút); các ý A, B, C đều đúng với mô hình động học phân tử.

1.2. Chọn C. Tốc độ chuyển động nhiệt của phân tử quyết định nhiệt độ, không quyết định thể tích của vật.

1.3. Chọn A. Lực liên kết càng mạnh thì các phân tử càng ở gần nhau (khoảng cách càng nhỏ), nên A sai.

1.4. Chọn A. Chuyển động nhiệt của phân tử là chuyển động hỗn loạn không ngừng, không phải do lực tương tác phân tử gây ra.

1.5. Chọn D. Ở thể rắn các phân tử dao động quanh vị trí cân bằng cố định; "vị trí cân bằng luôn thay đổi" là đặc điểm của thể lỏng.

1.6. Chọn D. Chất lỏng có thể tích riêng, không phụ thuộc thể tích bình chứa (chỉ có hình dạng của bình chứa).

1.7. Chọn B. Các phân tử khí ở rất xa nhau (khoảng cách gấp hàng chục lần kích thước phân tử).

1.8. Chọn B. Các quá trình thu nhiệt: nóng chảy (rắn → lỏng) và sôi (lỏng → khí); đông đặc và ngưng tụ là các quá trình toả nhiệt.

1.9. Chọn A. Băng (rắn) tan thành nước (lỏng) là quá trình nóng chảy.

1.10. Chọn C. Hoá hơi (lỏng → khí): ở thể khí các phân tử ở xa nhau nhất nên lực tương tác nhỏ nhất.

1.11. Chọn C. Ngưng tụ là quá trình chuyển từ thể khí (hơi) sang thể lỏng, không phải từ lỏng sang rắn (đó là đông đặc).

1.12. Chọn A. Vì $-39^0C<30^0C<357^0C$ nên ở 30^0C thuỷ ngân ở thể lỏng.

1.13. Chọn D. Trong suốt thời gian sôi nhiệt độ của chất lỏng không đổi (nhiệt cung cấp dùng để hoá hơi).

1.14. Chọn B. Khi nước đã sôi, nhiệt độ giữ nguyên bằng nhiệt độ sôi, nên chỉ cần lửa nhỏ để duy trì sự sôi, tiết kiệm nhiên liệu và không làm hỏng thức ăn.

Phần II.

1.15. Đồ thị nhiệt độ – thời gian của chất rắn kết tinh được nung nóng đều:

a) Đúng. Đoạn A: nhiệt độ tăng, chất ở thể rắn.

b) Đúng. Đoạn B: nhiệt độ không đổi, là quá trình nóng chảy của chất rắn kết tinh.

c) Sai. Đoạn C: nhiệt độ tăng, chất ở thể lỏng (chưa sôi).

d) Đúng. Đoạn D: nhiệt độ không đổi, là quá trình sôi, lỏng và hơi cùng tồn tại.

1.16.

a) Đúng. Bay hơi xảy ra ở mặt thoáng.

b) Đúng. Khi sôi, sự hoá hơi xảy ra cả ở mặt thoáng lẫn trong lòng chất lỏng.

c) Sai. Sự bay hơi xảy ra ở mọi nhiệt độ.

d) Đúng. Sự sôi xảy ra ở nhiệt độ sôi xác định.

1.17.

a) Đúng. Khi chuyển thể, cách sắp xếp và chuyển động của các phân tử thay đổi.

b) Sai. Sự sôi xảy ra cả ở trong lòng và trên bề mặt chất lỏng.

c) Đúng. Chưng cất dựa trên hoá hơi rồi ngưng tụ.

d) Sai. Chuyển thể không làm biến đổi chất (chỉ đổi trạng thái tồn tại, bản chất chất không đổi).

1.18. Từ đồ thị: nhiệt độ tăng đến $80^\circ C$ tại phút 4, giữ $80^\circ C$ đến phút 7 (nóng chảy), tiếp tục tăng rồi bắt đầu nguội; hạ đến $80^\circ C$ tại phút 13 và giữ đến phút 18 (đông đặc).

a) Đúng. Nhiệt độ nóng chảy là $80^\circ C$.

b) Sai. Thời gian nóng chảy: $7-4=3$ phút.

c) Đúng. Đông đặc bắt đầu tại $t=13$ phút.

d) Đúng. Thời gian đông đặc: $18-13=5$ phút.

Phần III.

1.19. Đáp án: 2. Khi chuyển thể, thể tích, khối lượng riêng và độ trật tự của các phân tử đều thay đổi; chỉ có kích thước và hình dạng của nguyên tử là không đổi. Vậy có 2 yếu tố giống nhau.

1.20. Đáp án: 72. Trong khoảng phút 10 – 20 nhiệt độ giữ không đổi ở $72^0 C$ (quá trình đông đặc), nên nhiệt độ nóng chảy của tinh thể là $72^0 C$.

BÀI 2. NỘI NĂNG. ĐỊNH LUẬT I CỦA NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

Phần I.

2.1. Chọn D. Nội năng là tổng động năng và thế năng của các phân tử cấu tạo nên vật.

2.2. Chọn A. Nội năng phụ thuộc nhiệt độ (động năng phân tử) và thể tích (thế năng tương tác) của vật.

2.3. Chọn A. Vật luôn có nội năng, nhưng nhiệt lượng chỉ là phần nội năng trao đổi trong quá trình truyền nhiệt, vật không "chứa" nhiệt lượng.

2.4. Chọn A. Nhiệt lượng là số đo độ biến thiên nội năng khi truyền nhiệt, các vật không chứa nhiệt lượng.

2.5. Chọn C. Nội năng của vật thay đổi bằng thực hiện công hoặc truyền nhiệt. A mô tả nhiệt lượng chứ không phải nội năng; B sai vì ΔU không chỉ là độ biến thiên nhiệt độ; D sai vì nội năng khác nhiệt lượng.

2.6. Chọn B. Ma sát là thực hiện công cơ học; A, C, D là truyền nhiệt.

2.7. Chọn C. Nhiệt truyền từ thỏi kim loại nóng sang nước lạnh: nội năng thỏi kim loại giảm, nội năng của nước tăng.

2.8. Chọn C. Đưa vật lên cao chỉ làm thay đổi thế năng trọng trường, không làm thay đổi nội năng.

2.9. Chọn B. Với $\Delta U=A+Q$: vật nhận công $A>0$, vật nhận nhiệt $Q>0$.

2.10. Chọn A. Quá trình nóng chảy ở $0^o C$ không có công trao đổi (coi $A\approx 0$), nên độ biến thiên nội năng $\Delta U=Q=334000\,J$: nội năng của nước lỏng cao hơn nội năng của nước đá lúc đầu $334000\,J$ (nhiệt độ không đổi nên động năng phân tử không đổi, phần tăng này là thế năng).

2.11. Chọn B. Nguồn nóng cung cấp nhiệt lượng cho tác nhân (và duy trì nhiệt độ của chính nó), không phải duy trì nhiệt độ cho động cơ. Các ý A, C, D đúng với cấu tạo động cơ nhiệt.

Phần II.

2.12. Khí nhận nhiệt $250\,kJ$ và nhận công $500\,kJ$:

a) Đúng. Có truyền nhiệt (được đun nóng) và có thực hiện công (bị nén).

b) Sai. Khí nhận công nên $A=+500\,kJ$ (không phải $-500\,kJ$); $Q=+250\,kJ$.

c) Đúng. $\Delta U = Q + A = 250 + 500 = 750\,kJ$.

d) Đúng. $Q = 250\,kJ$, khí sinh công $100\,kJ$ nên $A = -100\,kJ$: $\Delta U = 250 - 100 = 150\,kJ$.

2.13. Trong quá trình nóng chảy của vật rắn kết tinh nhiệt độ không đổi:

a) Sai. Nhiệt truyền vào dùng để phá vỡ cấu trúc tinh thể, không làm tăng nhiệt độ.

b) Sai. Nhiệt độ không đổi nên động năng trung bình của các phân tử không đổi.

c) Sai. Nội năng tăng (thế năng tăng) vì vật nhận nhiệt lượng.

d) Sai. Khoảng cách và sự sắp xếp phân tử thay đổi nên lực tương tác giữa các phân tử thay đổi.

2.14.

a) Đúng. (I) là chuẩn bị dụng cụ, một bước trong thực hiện kế hoạch.

b) Đúng. (II) là dự đoán/giả thuyết của nhóm.

c) Sai. Chỉ một lần thí nghiệm là chưa đủ để kết luận; cần lặp lại nhiều lần, cả nén và giãn.

d) Sai. Khi nén nhanh khí nhận công từ pít-tông làm nội năng tăng, không phải do truyền nhiệt từ bên ngoài.

Phần III.

2.15. Đáp án: 160. Khí nhận công $A = +200\,J$, toả nhiệt $Q = -40\,J$: $\Delta U = A + Q = 200 - 40 = 160\,J$.

2.16. Đáp án: 1000. Khí giãn nở sinh công: $A = -p\Delta V = -3.10^5 \cdot 7.10^{-3} = -2100\,J$. Từ $\Delta U = Q + A$: $Q = \Delta U - A = -1100 + 2100 = 1000\,J$.

BÀI 3. NHIỆT ĐỘ. THANG NHIỆT ĐỘ – NHIỆT KẾ

Phần I.

3.1. Chọn D. Khi cân bằng nhiệt với nước, cả ba miếng kim loại có cùng nhiệt độ của nước.

3.2. Chọn A. Khi hai vật cân bằng nhiệt, chúng có cùng nhiệt độ và không còn trao đổi nhiệt lượng.

3.3. Chọn C. Nhiệt tự truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn, nên nhiệt độ ban đầu của X cao hơn Y.

3.4. Chọn B. Giọt nước sôi toả nhiệt (nhiệt năng giảm), nước ấm trong cốc nhận nhiệt (nhiệt năng tăng).

3.5. Chọn D. Nhiệt độ đặc trưng cho động năng trung bình của phân tử, không phải số đo nội năng của vật (nội năng còn phụ thuộc thể tích, số phân tử,…).

3.6. Chọn B. Ở $0\,K$ động năng chuyển động nhiệt bằng không và thế năng tối thiểu, tức nội năng tối thiểu.

3.7. Chọn B. $T = 27 + 273 = 300\,K$.

3.8. Chọn B. $T(K) = t(^oC) + 273$.

3.9. Chọn B. Độ chia của hai thang bằng nhau nên $\Delta T = \Delta t = 25 - 5 = 20\,K$.

3.10. Chọn B. $1^\circ C$ bằng $\dfrac{1}{100}$ khoảng cách giữa nhiệt độ nước đá đang tan và nhiệt độ sôi của nước.

3.11. Chọn A. $1\,K$ bằng $\dfrac{1}{273,16}$ khoảng cách giữa độ không tuyệt đối và điểm ba của nước.

3.12. Chọn B. $t = \dfrac{95 - 32}{1,8} = 35^oC$, suy ra $T = 35 + 273 = 308\,K$.

3.13. Chọn A. Nhiệt kế chất lỏng hoạt động dựa trên sự nở vì nhiệt của chất lỏng.

Phần II.

3.14.

a) Sai. Nhiệt truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn, không phụ thuộc

nội năng.

b) Đúng.

c) Đúng. Nhiệt độ bằng nhau là cân bằng nhiệt, không có truyền nhiệt.

d) Sai. Sự trao đổi nhiệt chỉ phụ thuộc nhiệt độ, không phụ thuộc khối lượng.

3.15. Trên giản đồ: x là 0^oC (nước đá tan ở 1 atm), y là điểm ba ($0,01^oC$), z là 100^oC (sôi ở 1 atm):

a) Đúng. Thang Celsius lấy mốc x (0^oC) và z (100^oC).

b) Đúng. Thang Kelvin lấy mốc là độ không tuyệt đối và điểm ba của nước (y).

c) Sai. Chưa thể hạ nhiệt độ đến $0\,K$, chỉ có thể tiến rất gần.

d) Đúng. Ở độ không tuyệt đối động năng chuyển động nhiệt bằng không và thế năng tương tác tối thiểu.

Phần III.

3.16. Đáp án: 273. Cần $t=\frac{T}{2}$, tức $t=\frac{t+273}{2}$, suy ra $t=273^oC$.

3.17. Đáp án: 12,5. Khoảng từ điểm băng đến điểm hơi nước là $180-(-20)=200$ độ chia, ứng với 100^oC. Số chỉ 5° cách điểm băng $5-(-20)=25$ độ chia nên $t=\frac{25}{200}\cdot 100=12,5^oC$.

BÀI 4. NHIỆT DUNG RIÊNG

Phần I.

4.1. Chọn A. $Q=mc\Delta t=mc(t_2-t_1)$.

4.2. Chọn C. Nhiệt dung riêng là đại lượng đặc trưng của chất và phụ thuộc thể (rắn, lỏng, khí) mà chất đang ở; không phụ thuộc khối lượng, hay nhiệt độ môi trường.

4.3. Chọn A. Định nghĩa nhiệt dung riêng yêu cầu việc tăng nhiệt độ không làm thay đổi thể của chất, nên A sai.

4.4. Chọn B. $\Delta t=\frac{Q}{mc}$: cùng Q, cùng m thì c nhỏ hơn cho Δt lớn hơn.

4.5. Chọn B. $Q=mc\Delta t$ với cùng m và cùng Δt, nên Q tỉ lệ với c: $c_{Al}=880>c_{Cu}=380>c_{Pb}=130$, do đó nhôm truyền nhiều nhất, rồi đến đồng, chì.

4.6. Chọn A. Nước có nhiệt dung riêng lớn nên hấp thụ nhiều nhiệt; nhiệt độ sôi của nước (100 °C) thấp hơn nhiều nhiệt độ nóng chảy của thép nên dùng nước để làm nguội thép nóng đỏ.

4.7. Chọn B. Xăng dầu dễ cháy nổ nên thí nghiệm nhiệt/điện đòi hỏi an toàn tuyệt đối, không nên dùng thay nước.

4.8. Chọn B. Công thức dùng toàn bộ công suất P của bếp (Q cung cấp), trong khi nước chỉ nhận được một phần do hao phí ($H<100\%$), nên nhiệt lượng tính cao hơn thực tế, suy ra c cao hơn thực tế.

4.9. Chọn B. Cùng khối lượng và cùng nhiệt lượng thì $c=\frac{Q}{m\Delta t}$ tỉ lệ nghịch với độ tăng nhiệt độ.

Đường C dốc ít nhất (nhiệt độ tăng chậm nhất) nên chất C có nhiệt dung riêng lớn nhất.

4.10. Chọn C. $0,5mgh=mc\Delta t\Rightarrow\Delta t=\frac{0,5gh}{c}=\frac{0,5\cdot 9,8\cdot 96}{4190}\approx 0,11\,K$.

4.11. Chọn A. Nước ($m=1\,kg$) và ấm cùng tăng từ 15 đến 100^oC:

$Q=(0,3\cdot 380+1\cdot 4186)(100-15)=4300\cdot 85=365\,500\,J$. Thời gian $t=\dfrac{365500}{500}=731\,s\approx 12,2$ phút, chọn 12 phút.

4.12. Chọn B. $Q_{ci}=(0,5\cdot 880+5\cdot 4200)(100-20)=21440\cdot 80=1,7152.10^6\,J$. Nhiệt do dầu toả: $Q_{tp}=\dfrac{Q_{ci}}{0,8}=2,144.10^6\,J$. Khối lượng dầu: $m=\dfrac{2,144.10^6}{44.10^6}=0,0487\,kg$, thể tích $V=\dfrac{m}{D}=\dfrac{0,0487}{800}=6,1.10^{-5}m^3\approx 0,06$ lít.

Phần II.

4.13. Chất lỏng 1 có nhiệt độ thấp hơn ($t_1<t_2$) nên nhận nhiệt; chất lỏng 2 toả nhiệt:

a) Sai. Chất lỏng thứ nhất nhận nhiệt nên nhiệt độ tăng.

b) Sai. Chất lỏng thứ hai toả nhiệt nên nhiệt độ giảm.

c) Đúng. $m_1c_1(t-t_1)=m_2c_2(t_2-t)$ với $m_2c_2=2m_1\cdot\dfrac{c_1}{2}=m_1c_1$, suy ra $t-t_1=t_2-t$, $t=\dfrac{t_1+t_2}{2}$.

d) Sai. Nếu có hao phí ra môi trường thì chất lỏng 2 toả nhiều hơn phần chất lỏng 1 nhận, nên $t<\dfrac{t_1+t_2}{2}$.

4.14.

a) Đúng. $Q=UI\Delta t$ tăng khi Δt tăng.

b) Sai. Một phần nhiệt lượng bị mất mát ra môi trường, bình nhiệt lượng kế,…

c) Sai. Nhiệt độ T_2 càng cao (chênh lệch với môi trường càng lớn) thì nhiệt lượng hao phí càng lớn.

d) Đúng. Kết quả cho thấy c không phụ thuộc vào m, trái với giả thuyết nên giả thuyết bị bác bỏ.

4.15.

a) Sai. $P=1000\cdot 4,00=4000\,W$.

b) Đúng. $E=4000\cdot 3600=14,4.10^6\,J=14,4\,MJ$.

c) Sai. Phần chuyển thành nhiệt là $25\%\cdot 14,4=3,6\,MJ$.

d) Đúng. $\Delta t=\dfrac{Q}{mc}=\dfrac{3,6.10^6}{30\cdot 4200}\approx 28,6^oC$.

Phần III.

4.16. Đáp án: 72. Mỗi giây máy cấp $Q=Pt=6000\,J$. Từ $Q=mc\Delta t$:

$m=\dfrac{6000}{4180\cdot(37-17)}=0,0718\,kg\approx 72\,g$.

4.17. Đáp án: 24. Đổi $v_0=100\,m/s$, $v=20\,m/s$. Động năng mất đi (cho mỗi kg):

$\dfrac{1}{2}(v_0^2-v^2)=\dfrac{1}{2}(10^4-400)=4800\,J$. Phần làm nóng đạn: $0,6\cdot 4800=2880\,J$ nên

$\Delta t=\dfrac{2880}{120}=24^oC$.

4.18. Đáp án: 52. Phương trình cân bằng nhiệt: $2m\cdot c(100-t)=3m\cdot c(t-20)$, suy ra

$t=\dfrac{200+60}{5}=52^oC$.

4.19. Đáp án: 781. Cân bằng nhiệt: $m_{kl}c_{kl}(100-21,5)=(m_nc_n+m_dc_d)(21,5-8,4)$. Lấy $c_n=4200\,J/kg.K$: $(0,21\cdot4200+0,128\cdot128)\cdot13,1=898,4\cdot13,1\approx11769\,J$. Suy ra $c_{kl}=\dfrac{11769}{0,192\cdot78,5}\approx781\,J/kg.K$.

4.20. Đáp án: 4256. Từ đồ thị: từ M ($32\,s$, 35^oC) đến N ($144\,s$, 60^oC): $\Delta\tau=112\,s$, $\Delta t=25^oC$. Nhiệt do bếp cung cấp: $P\Delta\tau=mc\Delta t$ nên $c=\dfrac{950\cdot112}{1\cdot25}=4256\,J/kg.K$.

4.21. Đáp án: 4196. Với hao phí $1,4\%$ chỉ $98,6\%$ nhiệt lượng làm nóng nước: $c=\dfrac{0,986\cdot950\cdot112}{1\cdot25}\approx4196\,J/kg.K$.

BÀI 5. NHIỆT NÓNG CHẢY RIÊNG

Phần I.

5.1. Chọn A. $Q=\lambda m$ phụ thuộc khối lượng và bản chất chất làm vật (qua λ).

5.2. Chọn B. Nhiệt nóng chảy riêng là nhiệt lượng làm 1 kg chất nóng chảy hoàn toàn ở nhiệt độ nóng chảy.

5.3. Chọn C. Nhiệt độ nóng chảy phụ thuộc bản chất chất, không phụ thuộc khối lượng.

5.4. Chọn B. $\lambda=\dfrac{Q}{m}$ có đơn vị J/kg.

5.5. Chọn A. Nước đá nóng chảy ở 0^oC (an toàn) và có nhiệt nóng chảy riêng khá lớn nên dễ đo.

5.6. Chọn D. $Q=\lambda m=3,34.10^5\cdot0,1=3,34.10^4\,J$.

5.7. Chọn A. $Q=mc(t_{nc}-t_0)+\lambda m=448\cdot(1535-30)+270\,000=944\,240\,J$. Thời gian $t=\dfrac{Q}{P}=\dfrac{944240}{10}\approx94\,424\,s\approx26\,h$.

5.8. Chọn B. Với đồng ($c=380\,J/kg.K$, $t_{nc}=1085^oC$, $\lambda=1,8.10^5\,J/kg$):

$Q=2\cdot380\cdot(1085-30)+2\cdot1,8.10^5\approx1,16.10^6\,J$. Vì $0,5\,Pt=Q$ nên $t=\dfrac{1,16.10^6}{0,5\cdot20000}\approx116\,s\approx2$ phút.

5.9. Chọn C. Nước toả khi hạ đến 0^oC: $0,2\cdot4200\cdot20=16\,800\,J$; nước đá cần để tan hết: $0,03\cdot334\,000=10\,020\,J$. Vì $16800>10020$ nên đá tan hết. Cân bằng:

$16800-10020=(0,03+0,2)\cdot4200\cdot t$, suy ra $t=\dfrac{6780}{966}\approx7^oC$.

Phần II.

5.10.

a) Đúng. Chưa cấp điện, nước đá chỉ tan do nhận nhiệt từ môi trường.

b) Đúng. Ở giai đoạn 2, nước đá nhận nhiệt từ cả dây điện trở và môi trường.

c) Đúng. Với $t_2=t_1$, phần tan do môi trường là như nhau (m_1), nên phần tan do dây điện trở là m_2-m_1.

d) Đúng. Trừ đi ảnh hưởng của môi trường theo cách này làm giảm sai số do trao đổi nhiệt.

5.11.

a) Đúng. Đoạn nằm ngang của A ở nhiệt độ cao hơn của B.

b) Đúng. Cùng khối lượng và cùng tốc độ toả nhiệt, A nguội chậm hơn nên $c_A>c_B$.

c) Đúng. Đoạn nằm ngang là đông đặc, chất vẫn toả nhiệt ra môi trường nhưng nhiệt độ không đổi.

d) Sai. Cùng tốc độ toả nhiệt, thời gian đông đặc của A dài hơn nên nhiệt toả ra lớn hơn, tức nhiệt nóng chảy riêng của A lớn hơn B.

5.12.

a) Sai. $0,25.10^5\,J/kg$ là nhiệt nóng chảy riêng, không phải nhiệt năng của chì.

b) Sai. $\Delta t=\dfrac{Q}{mc}=\dfrac{1260}{1\cdot 126}=10^oC$; nhiệt độ tăng thêm 10^oC (đến 35^oC), không phải 26^oC.

c) Đúng. $Q=\lambda m=0,25.10^5\,J$ cho $1\,kg$.

d) Đúng. $t=\dfrac{\lambda m}{P}=\dfrac{0,25.10^5}{1000}=25\,s$.

Phần III.

5.13. Đáp án: 6. Nhiệt toả ra của thiếc:
$Q_{toả}=m\lambda+mc_t(232-32)=0,35\lambda+0,35\cdot 230\cdot 200=0,35\lambda+16\,100$. Nhiệt thu của nước và nhiệt lượng kế: $Q_{thu}=(0,33\cdot 4200+100)(32-7)=37\,150\,J$. Suy ra
$\lambda=\dfrac{37150-16100}{0,35}\approx 6,0.10^4\,J/kg$, nên $a=6$.

5.14. Đáp án: 3,4. Từ đồ thị, nhiệt độ giữ 0^oC đến khoảng $\tau=220\,s$ (nước đá nóng chảy hết). Nhiệt lượng: $Q=P\tau=930\cdot 220=204\,600\,J$. $\lambda=\dfrac{Q}{m}=\dfrac{204600}{0,6}\approx 3,4.10^5\,J/kg$, nên $a\approx 3,4$.

5.15. Đáp án: 0,45. Từ đồ thị: nóng chảy ở 0^oC khi Q từ 0 đến $170\,kJ$, nên $m_{nđ}=\dfrac{170\,000}{3,4.10^5}=0,5\,kg$. Sau đó nước và ca nhôm tăng từ 0 đến 2^oC khi nhận thêm $5\,kJ$:
$(m_{nđ}c_1+m_{Al}c_2)\cdot 2=5000\Rightarrow 0,5\cdot 4200+880\,m_{Al}=2500$, suy ra $m_{Al}=\dfrac{400}{880}\approx 0,45\,kg$.

BÀI 6. NHIỆT HÓA HƠI RIÊNG

Phần I.

6.1. Chọn B. Nước hoá hơi thu một lượng nhiệt lớn (nhiệt hoá hơi) từ mái tôn và không khí xung quanh nên làm mát nhà.

6.2. Chọn B. Áp suất trong nồi tăng nên nước sôi ở nhiệt độ cao hơn 100^oC, thức ăn chín nhanh hơn.

6.3. Chọn C. Nhiệt hoá hơi Q có đơn vị là Jun (J); đơn vị J/kg là của nhiệt hoá hơi riêng L.

6.4. Chọn D. Nhiệt hoá hơi riêng là nhiệt lượng cần để $1\,kg$ chất lỏng hoá hơi hoàn toàn ở nhiệt độ sôi (và áp suất chuẩn).

6.5. Chọn C. Δm là khối lượng nước đã bay hơi trong khoảng thời gian $\Delta\tau$.

6.6. Chọn B. Công thức dùng toàn bộ công suất P nên tính cả phần nhiệt hao phí; do đó L tính được lớn hơn thực tế.

Phần II.

6.7. Đồ thị: nhiệt độ tăng đến 80^oC rồi giữ không đổi:

a) Đúng. Đoạn nằm ngang ứng với sự sôi ở 80^oC.

b) Đúng. Khi đang sôi nhiệt độ không đổi.

c) Đúng. Công suất lớn hơn thì nhiệt độ tăng nhanh hơn, độ dốc ban đầu lớn hơn.

d) Sai. Nhiệt độ sôi chỉ phụ thuộc bản chất chất lỏng và áp suất, không phụ thuộc công suất đun.

6.8.

a) Sai. $Q=mc\Delta t=0,3\cdot 4200\cdot 80=100\,800\,J$ (không phải $10\,080\,J$).

b) Đúng. $t=\frac{Q}{P}=\frac{100800}{1000}=100,8\,s=1,68$ phút.

c) Đúng. $Q=Pt=1000\cdot 120=120\,000\,J$.

d) Sai. $m=\frac{Q}{L}=\frac{120000}{2,26.10^6}\approx 0,053\,kg$ (không phải $0,42\,kg$).

Phần III.

6.9. Đáp án: 4,75. Mỗi giây laze cung cấp $Q=12\,J$. Nhiệt cần cho mỗi kg nước: $c(100-37)+L=4186\cdot 63+2\,260\,000\approx 2,524.10^6\,J/kg$. Khối lượng bốc hơi: $m=\frac{12}{2,524.10^6}=4,75.10^{-6}\,kg$. Thể tích $V=\frac{m}{\rho}=\frac{4,75.10^{-6}}{1000}=4,75.10^{-9}\,m^3=4,75\,mm^3$.

6.10. Đáp án: 2,34. Từ đồ thị, khối lượng nước giảm từ $300\,g$ xuống $200\,g$ ($\Delta m=100\,g=0,1\,kg$) trong $156\,s$. $L=\frac{P\Delta\tau}{\Delta m}=\frac{1500\cdot 156}{0,1}=2,34.10^6\,J/kg$, nên $x=2,34$.

6.11. Đáp án: 3115. Các giai đoạn ($m=1,00\,g=10^{-3}\,kg$):

– Nước đá $-30\to 0^oC$: $10^{-3}\cdot 2090\cdot 30=62,7\,J$.

– Nóng chảy: $10^{-3}\cdot 3,33.10^5=333\,J$.

– Nước $0\to 100^oC$: $10^{-3}\cdot 4190\cdot 100=419\,J$.

– Hoá hơi: $10^{-3}\cdot 2,26.10^6=2260\,J$.

– Hơi $100\to 120^oC$: $10^{-3}\cdot 2010\cdot 20=40,2\,J$.

Tổng: $Q=62,7+333+419+2260+40,2=3114,9\approx 3115\,J$.

BÀI 7. BÀI TẬP VỀ VẬT LÍ NHIỆT

Phần I.

7.1. Chọn D. Khi bay hơi, các phân tử có động năng lớn nhất thoát ra nên số phân tử giảm và nhiệt độ phần nước còn lại giảm, vậy nội năng giảm.

7.2. Chọn A. Theo $\Delta U=Q+A$, khí thực hiện công thì $A<0$ nên $Q=\Delta U-A>\Delta U$.

7.3. Chọn B. Dụng cụ số (5) là cân điện tử (dùng đo khối lượng nước).

7.4. Chọn A. Khi sôi, nhiệt lượng cung cấp dùng để phá vỡ liên kết giữa các phân tử (tăng thế năng) để chuyển sang thể hơi, nhiệt độ (động năng trung bình) không đổi; nội năng vẫn tăng; nhiệt độ sôi không phụ thuộc công suất đun.

Phần II.

7.5.

a) Sai. c, λ, L là các đại lượng đặc trưng cho chất, không phụ thuộc khối lượng.

b) Đúng. Khi tăng nhiệt độ, nhiệt lượng làm tăng động năng trung bình của các phân tử.

c) Sai. Chất vẫn nhận nhiệt từ môi trường; nhiệt lượng này làm tăng thế năng phân tử (thay đổi cấu trúc) chứ không làm tăng nhiệt độ.

d) Sai. Lực liên kết ở thể lỏng yếu hơn ở thể rắn; nhiệt hoá hơi thường lớn hơn nhiệt nóng chảy vì phải đưa phân tử ra rất xa nhau (và sinh công chống áp suất ngoài), không phải do lý do trên.

7.6.

a) Đúng. Bỏ qua hao phí thì nội năng khối nước nóng giảm bằng nội năng khối nước lạnh tăng.

b) Đúng. $Q_{toả}=Q_{thu}$: $m_2c(T_2-T)=m_1c(T-T_1)$.

c) Sai. Thực tế có hao phí nhiệt nên nhiệt độ cân bằng đo được nhỏ hơn giá trị tính theo ().

d) Đúng. *Từ ()*: $T=\frac{m_1T_1+m_2T_2}{m_1+m_2}$ phụ thuộc vào m_1, m_2 nên giả thuyết sai.

7.7. Đồ thị: đoạn AB ($20 \to 80^oC$) ứng $Q_1 = 1,8.10^5 J$; đoạn BC (hoá hơi) từ $1,8.10^5$ đến $12,6.10^5 J$:

a) Sai. $Q_1 = 1,8.10^5 J$ (không phải $1,8 J$).

b) Đúng. $m = \dfrac{Q_1}{c\Delta t} = \dfrac{1,8.10^5}{2500 \cdot 60} = 1,2 kg.$

c) Sai. Nhiệt lượng ở đoạn BC: $Q_2 = (12,6 - 1,8).10^5 = 10,8.10^5 J.$

d) Đúng. $L = \dfrac{Q_2}{m} = \dfrac{10,8.10^5}{1,2} = 9.10^5 J/kg.$

7.8.

a) Đúng. $Q_1 = 2 \cdot 1800 \cdot 5 = 18\,000 J = 18 kJ.$

b) Sai. $Q_2 = \lambda m = 3,4.10^5 \cdot 2 = 680 kJ.$

c) Sai. $Q_4 = Lm = 2,3.10^6 \cdot 2 = 4600 kJ.$

d) Đúng. $Q_3 = 2 \cdot 4200 \cdot 100 = 840 kJ$; tổng: $18 + 680 + 840 + 4600 = 6138 kJ.$

Phần III.

7.9. Đáp án: 70. Khí giãn nở sinh công $A = -p\Delta V = -2,5.10^5 \cdot 0,2.10^{-3} = -50 J.$
$\Delta U = Q + A = 120 - 50 = 70 J.$

7.10. Đáp án: 777. Nhiệt cần thiết: đun nóng ấm và nước từ 20 đến 100^oC:
$(0,6 \cdot 880 + 1,5 \cdot 4200) \cdot 80 = 546\,240 J$; hoá hơi 20 % nước ($0,3 kg$): $0,3 \cdot 2,26.10^6 = 678\,000 J.$
Tổng có ích $Q_{ci} = 1\,224\,240 J$. Nhiệt bếp toả ra: $Q = \dfrac{Q_{ci}}{0,75} = 1\,632\,320 J$ trong $35 \cdot 60 = 2100 s$,
nên nhiệt lượng trung bình mỗi giây: $\dfrac{1632320}{2100} \approx 777 J.$

CHƯƠNG II. KHÍ LÍ TƯỞNG

BÀI 8. MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ CHẤT KHÍ

Phần I.

8.1. Chọn D. Các phân tử khí chuyển động hỗn loạn nhưng lực tương tác giữa chúng rất yếu, chỉ đáng kể khi va chạm; không "luôn tương tác".

8.2. Chọn B. Các phân tử khí lí tưởng chuyển động hỗn loạn và va chạm vào thành bình gây ra áp suất; không hút nhau khi lại gần.

8.3. Chọn C. Các va chạm của phân tử khí lí tưởng là va chạm đàn hồi, động năng được bảo toàn.

8.4. Chọn C. Kích thước của phân tử rất nhỏ so với khoảng cách giữa chúng nên bỏ qua; khối lượng và tốc độ thì không bỏ qua.

8.5. Chọn B. Khí lí tưởng bỏ qua tương tác giữa các phân tử (trừ lúc va chạm) nên thế năng tương tác bằng 0.

8.6. Chọn D. Khí bị nén nhận công $A > 0$; nếu xilanh cách nhiệt ($Q = 0$) thì $\Delta U = A > 0$, nội năng tăng.

Phần II.

8.7.

a) Đúng. Quỹ đạo chuyển động Brown là những đường gấp khúc bất kì.

b) Sai. Chuyển động Brown xảy ra cả trong chất lỏng và chất khí.

c) Đúng. Chuyển động Brown trong chất khí là do các phân tử khí chuyển động hỗn loạn, va

chạm vào hạt.

d) Sai. Chuyển động Brown xảy ra ở mọi nhiệt độ, nhiệt độ càng cao càng mạnh.

8.8.

a) Đúng. Có thể bỏ qua kích thước phân tử.

b) Đúng. Chỉ có tương tác khi va chạm.

c) Sai. Các phân tử chỉ chuyển động thẳng đều giữa hai va chạm liên tiếp.

d) Sai. Va chạm là đàn hồi, phân tử bật trở lại chứ không dừng lại.

8.9. Pít-tông nén khí ngăn 1 thì thể tích ngăn 2 tăng:

a) Sai. Khí ngăn 2 giãn ra, sinh công nên nội năng giảm.

b) Sai. Khí ngăn 1 nhận công nhưng khí ngăn 2 thực hiện công.

c) Đúng. Khí ngăn 1 nhận công, xilanh cách nhiệt nên nội năng và nhiệt độ tăng.

d) Sai. Xilanh cách nhiệt nên không có trao đổi nhiệt với bên ngoài.

Phần III.

8.10. Đáp án: 400. Phân tử đi qua tâm bình; giữa hai va chạm liên tiếp đi một quãng bằng đường kính $d=0,10\,m$. Trong $1\,s$ có 4000 va chạm nên quãng đường đi được $s=4000\cdot 0,1=400\,m$, tốc độ $v=400\,m/s$.

BÀI 9. ĐỊNH LUẬT BOYLE

Phần I.

9.1. Chọn B. Trạng thái của một lượng khí xác định được xác định bởi áp suất, thể tích và nhiệt độ.

9.2. Chọn A. Đẳng quá trình: một thông số trạng thái không đổi, hai thông số còn lại biến đổi.

9.3. Chọn A. Khí trong bình kín khi đun nóng có thể tích không đổi (đẳng tích); các trường hợp còn lại cả ba thông số đều thay đổi.

9.4. Chọn C. Định luật Boyle: $pV=const$, tức $p\sim\frac{1}{V}$ hay $V\sim\frac{1}{p}$; $V\sim p$ là sai.

9.5. Chọn D. Đẳng nhiệt: $pV=const$, áp suất tăng 2 lần thì thể tích giảm 2 lần.

9.6. Chọn B. $p_2=\frac{p_1}{2}$ nên $V_2=2V_1$.

9.7. Chọn C. $p_2=\frac{p_1V_1}{V_2}=\frac{8.10^5\cdot 2}{8}=2.10^5\,Pa$; áp suất giảm $8.10^5-2.10^5=6.10^5\,Pa$.

9.8. Chọn A. $p_1V_1=p_2V_2\Rightarrow V_2=\frac{V_1}{4}$. Thể tích giảm $V_1-\frac{V_1}{4}=3\Rightarrow V_1=4$ lít.

9.9. Chọn B. $V_1=48$ lít, $V_2=40$ lít, $p_2=p_1+0,4$: $48\,p_1=40\left(p_1+0,4\right)\Rightarrow p_1=2\,atm$.

9.10. Chọn A. Đường đẳng nhiệt trong hệ $\left(p,V\right)$ là đường hypebol (đường 1). Đường 2 ($p=const$), 3 ($p\sim V$) và 4 không phải đẳng nhiệt.

9.11. Chọn D. Diện tích hình chữ nhật dưới điểm bất kì trên đường đẳng nhiệt bằng pV nên không đổi, $S_1=S_2$.

9.12. Chọn A. $p_1V_1=p_2V_2$: $p_2=\frac{1\cdot 6000}{6500}\approx 0,92\,atm$.

Phần II.

9.13.

a) Sai. Giả thuyết đúng là áp suất tỉ lệ nghịch với thể tích khi nhiệt độ không đổi.

b) Sai. Bộ phận (1) là áp kế dùng đo áp suất khí.

c) Đúng. Đường cong hypebol cho thấy pV gần như không đổi.

d) Đúng. Quay chậm để khí kịp cân bằng nhiệt với môi trường, giữ nhiệt độ không đổi.

9.14. Từ đồ thị: A ($p_0=1\,atm$, $V_0=2,24\,l$), B ($p_1=2\,atm$, $V_1=1,12\,l$):

a) Đúng. $n=\dfrac{2,24}{22,4}=0,1\,mol$.

b) Đúng. $V_B=1,12$ lít (đọc trên đồ thị; cũng suy từ $p_0V_0=p_1V_1$ với $p_1=2\,atm$).

c) Đúng. Đẳng nhiệt biểu diễn bằng cung hypebol AB.

d) Sai. $p=\dfrac{p_0V_0}{V}=\dfrac{1\cdot 2,24}{1,4}=1,6\,atm$.

9.15.

a) Sai. Bong bóng cá có tác dụng: thể tích tự thay đổi theo áp suất nước, góp phần làm thay đổi lực đẩy Archimedes.

b) Đúng. Khi cá lên cao, áp suất giảm nên bong bóng phồng lên (định luật Boyle), lực đẩy Archimedes tăng; khi lặn xuống, bong bóng xẹp, lực đẩy giảm.

c) Đúng. Cá chủ động chuyển động nhờ vây và đuôi; bong bóng chỉ hỗ trợ thêm.

Phần III.

9.16. Đáp án: 80. $9p_1=6(p_1+40)\Rightarrow 3p_1=240\Rightarrow p_1=80\,kPa$.

9.17. Đáp án: 200. Tổng lượng khí ở $10^5\,Pa$: trong bóng $2,5\,l$ + $20\cdot 0,125=2,5\,l$ bơm vào tổng cộng $5\,l$. Nén vào $2,5\,l$ (đẳng nhiệt): $p=\dfrac{10^5\cdot 5}{2,5}=2.10^5\,Pa=200\,kPa$.

9.18. Đáp án: 1,58. Ở đáy: $p_1=p_0+\rho gh=1,013.10^5+1003\cdot 9,8\cdot 6\approx 1,603.10^5\,Pa$. Ở mặt nước $p_2=1,013.10^5\,Pa$. Đẳng nhiệt: $\dfrac{V_2}{V_1}=\dfrac{p_1}{p_2}=\dfrac{1,603}{1,013}\approx 1,58$.

9.19. Đáp án: 3. Khi thông nhau (đẳng nhiệt): $p_1V_1+p_2V_2=p(V_1+V_2)$, nên

$2V_1+10V_2=4V_1+4V_2\Rightarrow 6V_2=2V_1\Rightarrow \dfrac{V_1}{V_2}=3$.

9.20. Đáp án: 40. Pít-tông dịch sang phải $2\,cm$: $V_2=240+24\cdot 2=288\,cm^3$. Đẳng nhiệt:

$p_2=\dfrac{100\cdot 240}{288}=83,3\,kPa$. Cân bằng pít-tông: $p_0S=p_2S+F$, nên

$F=(p_0-p_2)S=(100-83,3).10^3\cdot 24.10^{-4}=40\,N$.

BÀI 10. ĐỊNH LUẬT CHARLES

Phần I.

10.1. Chọn D. Định luật Charles: $V\sim T$ (tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối), không phải $V\sim\dfrac{1}{T}$.

10.2. Chọn C. Đẳng áp: $p=const$. Đồ thị C là đường $V=const$ (thẳng đứng trong (p,V)), tức đẳng tích.

10.3. Chọn C. Khí trong xilanh nằm ngang được đun nóng đẩy pít-tông không ma sát luôn có $p=p_0$ không đổi.

10.4. Chọn D. Từ $20^\circ C$ ($293\,K$) lên $40^\circ C$ ($313\,K$) thể tích tăng khoảng $6,8\%$, không gấp đôi.

10.5. Chọn B. Đẳng áp: $V\sim T$.

10.6. Chọn B. Giãn đẳng áp thì V tăng nên T tăng, nội năng tăng.

10.7. Chọn A. Nung nóng đẳng áp thì thể tích tăng, mật độ phân tử giảm nên khoảng cách trung bình tăng.

10.8. Chọn A. Với $V=\frac{nR}{p}T$, hệ số góc càng lớn thì p càng nhỏ. Đường p_2 dốc hơn nên $p_2<p_1$.

10.9. Chọn D. $\frac{V_2}{V_1}=\frac{T_2}{T_1}=1,5,\ \Delta T=0,5T_1=150\Rightarrow T_1=300\,K=27^\circ C.$

10.10. Chọn B. $T_2=1,2T_1,\ \Delta T=0,2T_1=94\Rightarrow T_1=470\,K=197^\circ C.$

Phần II.

10.11.

a) Đúng. Theo thang Celsius $V=V_0(1+\alpha t)$: đường thẳng cắt trục V tại $V_0\neq 0$.

b) Đúng. $V\sim T$ nên là đường thẳng đi qua gốc toạ độ.

c) Đúng. Phần kéo dài đi qua gốc, thể hiện V tỉ lệ thuận với T.

d) Sai. Theo thang Celsius V là hàm bậc nhất của t nhưng không tỉ lệ thuận với t (đồ thị không qua gốc).

10.12.

a) Đúng. Áp kế luôn chỉ cùng một giá trị nên áp suất không đổi, đây là quá trình đẳng áp.

b) Đúng. Ví dụ lần 1: $0,236\cdot(45+273)=75,0$ ml; lần 5: $0,236\cdot 301=71,0$ ml, khớp bảng.

c) Sai. Thể tích giảm từ lần 1 đến lần 5, số phân tử không đổi nên mật độ phân tử tăng.

d) Sai. Quay nhanh thì khí không kịp cân bằng nhiệt, nhiệt kế không phản ánh đúng nhiệt độ khí, sai số tăng.

10.13.

a) Sai. Từ (1) sang (2) đẳng áp nên $p_2=p_1=1\,atm$.

b) Đúng. $V_2=V_1\frac{T_2}{T_1}=4\cdot\frac{600}{300}=8$ lít.

c) Đúng. (2) → (3) đẳng nhiệt: $p_3=\frac{p_2V_2}{V_3}=\frac{1\cdot 8}{2}=4\,atm$.

d) Sai. Trong (p,V): (1) → (2) là đoạn thẳng nằm ngang (song song trục V), (2) → (3) là một cung hypebol.

10.14.

a) Đúng. $n=\frac{3,01.10^{23}}{6,02.10^{23}}=0,5\,mol$; N_2 có $M=28\,g/mol$ nên $m=0,5\cdot 28=14\,g$.

b) Sai. $V=\frac{m}{\rho}=\frac{0,014}{1,37}=1,022.10^{-2}m^3=10,22\,dm^3$ (không phải $10,22\,m^3$).

c) Sai. Thể tích tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối T, không phải với t^0C.

d) Đúng. $V_2=V_1\frac{T_2}{T_1}=10,22\cdot\frac{420}{300}\approx 14,3\,dm^3$.

10.15.

a) Đúng. Pít-tông chuyển động đều nên hợp lực bằng 0.

b) Đúng. $p=p_0+\frac{mg}{S}$ không đổi: quá trình đẳng áp.

c) Sai. $V_1=100\cdot 60=6000\,cm^3=6\,l$; $V_2=V_1\frac{350}{300}=7\,l$ (không phải $7\,m^3$).

d) Sai. $p=1,01.10^5+\frac{100\cdot 10}{10^{-2}}=2,01.10^5\,Pa$; $A=p\Delta V=2,01.10^5\cdot 1.10^{-3}=201\,J$ (không phải $199\,J$).

Phần III.

10.16. Đáp án: 7,8. $\frac{V_2}{V_1}=\frac{390}{305}$ và $V_2-V_1=1,7$, nên $V_1\left(\frac{390}{305}-1\right)=1,7\Rightarrow V_1=6,1l$, $V_2=7,8l$.

10.17. Đáp án: 1,05. Cùng áp suất thì $\rho\sim\frac{1}{T}$: $\frac{\rho_{trong}}{\rho_{ngoài}}=\frac{T_{ngoài}}{T_{trong}}=\frac{315}{300}=1,05$.

BÀI 11. PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI CỦA KHÍ LÍ TƯỞNG

Phần I.

11.1. Chọn C. Bóp bẹp quả bóng bay làm cả p, V (và T) thay đổi; A là đẳng tích, B có p gần không đổi.

11.2. Chọn C. Phương trình trạng thái khí lí tưởng: $pV=nRT$.

11.3. Chọn C. Phương trình Clapeyron là $pV=nRT$ (các dạng A, B, D); $\frac{pV}{T}=const$ chỉ là dạng tổng quát.

11.4. Chọn B. Đẳng tích: $\frac{p}{T}=const$, làm lạnh thì p giảm; khối lượng riêng không đổi.

11.5. Chọn B. $\frac{pV}{T}=const$: p và V cùng giảm thì T giảm. Các ý còn lại ngược với các định luật chất khí.

11.6. Chọn B. $pV=nRT$ với cùng n, T: p lớn hơn thì V nhỏ hơn.

11.7. Chọn A. $n=\frac{pV}{RT}=\frac{0,85\cdot 1,013.10^5\cdot 0,75.10^{-3}}{8,31\cdot 293}\approx 2,65.10^{-2}mol$, số phân tử $N=nN_A\approx 1,6.10^{22}$.

11.8. Chọn D. Đặt ngoài nắng nhiệt độ tăng nên tốc độ trung bình của phân tử tăng; thể tích không đổi nên áp suất tăng.

11.9. Chọn B. Cùng V: $p=\frac{nR}{V}T$. Đường m' dốc hơn nên n (khối lượng) lớn hơn, $m'>m$.

11.10. Chọn C. $p=\frac{N}{V}kT$: $\frac{p_B}{p_A}=\frac{N_B}{N_A}\cdot\frac{V_A}{V_B}=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}=\frac{1}{4}$.

Phần II.

11.11.

a) Đúng. Bóng chỉ bay lên khi lực đẩy Archimedes lớn hơn trọng lượng bóng.

b) Sai. Đoạn văn không nêu lí do đó; việc chọn loại cao su dựa trên tính chất vật liệu (chịu lạnh, độ bền), không phải vì bảo vệ môi trường.

c) Sai. Khí trong bóng (khối lượng không đổi, coi là khí lí tưởng) vẫn dùng được $\frac{pV}{T}=const$.

11.12.

a) Đúng. Nước nguội chậm nên khí kịp cân bằng nhiệt với nước, nhiệt độ khí đọc được trên nhiệt kế.

b) Đúng. Trình tự hợp lí: để nguội, đọc nhiệt độ, ghi p, V, rồi đổi sang Kelvin để tính pV.

c) Sai. Biểu thức đúng là $\frac{pV}{T}=const$ với T là nhiệt độ tuyệt đối (Kelvin), không phải nhiệt độ Celsius t.

d) Đúng. Đồ thị pV theo T là đường thẳng qua gốc toạ độ, xác nhận $pV \sim T$.

11.13.

a) Đúng. Thể tích lốp không đổi, khí không thoát ra: đẳng tích.

b) Sai. n và V không đổi nên mật độ phân tử không đổi.

c) Sai. pV tăng theo T ($pV=nRT$).

d) Đúng. $p_2=p_1\frac{T_2}{T_1}=2\cdot\frac{323}{300}\approx 2,15 bar$.

11.14. (Các số trong đáp án của các ý a, b, c ứng với nhiệt độ ban đầu 27^0C ($300K$), nên nhiều khả năng đề muốn 27^0C thay vì 37^0C.) Với $T_1=300K$, $p_1=1atm$, $V=120m^3=120000l$:

a) Đúng. $n_1=\frac{p_1V}{RT_1}=\frac{1\cdot 120000}{0,082\cdot 300}\approx 4878 mol$, $m_1=4878\cdot 29g\approx 141,46kg$.

b) Đúng. $\rho_1=\frac{m_1}{V}=\frac{141,46}{120}\approx 1,18 kg/m^3$.

c) Đúng. $T_2=310K$, $p_2=1,03atm$: $n_2=\frac{1,03\cdot 120000}{0,082\cdot 310}\approx 4862 mol$, $m_2\approx 141,01kg$.

d) Sai. $\Delta m=141,46-141,01\approx 0,45kg$ (không phải $1,45kg$).

(Nếu giữ đúng 37^0C như đề: $m_1\approx 136,9kg$, $m_2\approx 136,6kg$, $\Delta m\approx 0,3kg$ nên cả a, b, c, d đều không khớp.)

Phần III.

11.15. Đáp án: 87. Đẳng tích: $\frac{\Delta p}{p}=\frac{\Delta T}{T}\Rightarrow\frac{1}{360}=\frac{1}{T}\Rightarrow T=360K=87^0C$.

11.16. Đáp án: 0,15. $n=\frac{pV}{RT}=\frac{1\cdot 3,9}{0,082\cdot 310}\approx 0,153\approx 0,15 mol$.

11.17. Đáp án: 0,75. Áp suất trên đỉnh: $p=760-\frac{3140}{10}=446 mmHg$, $T=275K$. Từ $\rho\sim\frac{p}{T}$:

$\rho=1,29\cdot\frac{446}{760}\cdot\frac{273}{275}\approx 0,75 kg/m^3$.

11.18. Đáp án: 1,62. $n_{CO_2}=\frac{480}{44}=10,91 mol$, nên $n_{CH_4}=10,91 mol$.

$p=\frac{nRT}{V}=\frac{10,91\cdot 8,31\cdot 231}{0,129}\approx 1,62.10^5 Pa$, $x=1,62$.

11.19. Đáp án: 0,11. $n_{O_2}=10,91 mol$, $m=10,91\cdot 32=349g=0,349kg$. Cùng V, T nên $p\sim m$: còn 69 %, đã rút 31 %: $0,31\cdot 0,349\approx 0,11kg$.

11.20. Đáp án: 11,6. $T_1=289,8K$, $T_2=323,5K$: $\frac{p_2}{p_1}=\frac{T_2}{T_1}=1,1163$, áp suất tăng 11,6 %.

11.21. Đáp án: 10,4. Ở cùng T và V, $m\sim p$: sau khi xả, áp suất về p_1 nên

$\frac{m'}{m}=\frac{p_1}{p_2}=\frac{1}{1,1163}=0,8958$. Phần khí xả ra: $1-0,8958\approx 10,4\%$.

11.22. Đáp án: 450. Áp suất ở độ sâu $100\,m$:

$p_2=p_0+\rho g h=1,013.10^5+1000\cdot 9,81\cdot 100\approx 1,0823.10^6\,Pa.$

$\frac{p_1V_1}{T_1}=\frac{p_2V_2}{T_2}\Rightarrow V_2=\frac{10^7\cdot 60\cdot 276}{300\cdot 1,0823.10^6}\approx 510\,l$. Thể tích nước bị đẩy ra: $510-60=450$ lít.

11.23. Đáp án: 7,6. Quả bóng khi bơm (p_1, T_1, V_1) và khi lên cao (p_2, T_2, V_2): $V_1=V_2\frac{p_2T_1}{p_1T_2}$. Do đó

$\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^3=\frac{0,3.10^5\cdot 300}{1,02.10^5\cdot 200}=0,441\Rightarrow\frac{r_1}{r_2}=0,761\Rightarrow r_1\approx 7,6\,m.$

11.24. Đáp án: 53,9. Khí ở điều kiện tiêu chuẩn: $p_1=1\,atm=1,013.10^5\,Pa$, $T_1=273\,K$. Khí đẩy được nắp khi $p_2=p_0+\frac{mg}{S}=1,013.10^5+\frac{2\cdot 10}{10^{-3}}=1,213.10^5\,Pa$. Đẳng tích:

$T_2=T_1\frac{p_2}{p_1}=273\cdot\frac{1,213}{1,013}\approx 326,9\,K$, $t_{max}\approx 53,9^0C$ (lấy $g=10\,m/s^2$; nếu $g=9,8\,m/s^2$ thì $\approx 52,8^0C$).

11.25. Đáp án: 1. Lúc đầu hai phần có cùng p_0, $T_0=300\,K$. Sau khi nung nóng một phần ($310\,K$) và làm lạnh phần kia ($290\,K$), pít-tông dịch chuyển x về phía phần lạnh, hai bên có cùng áp suất p: $\frac{p(l_0+x)}{310}=\frac{p(l_0-x)}{290}=\frac{p_0l_0}{300}$. Suy ra $290(30+x)=310(30-x)\Rightarrow 600x=600\Rightarrow x=1\,cm$.

BÀI 12. ÁP SUẤT KHÍ THEO MÔ HÌNH ĐỘNG HỌC PHÂN TỬ. QUAN HỆ GIỮA ĐỘNG NĂNG PHÂN TỬ VÀ NHIỆT ĐỘ

Phần I.

12.1. Chọn B. Công thức đúng: $p=\frac{2}{3}\frac{N}{V}\overline{E_d}=\frac{1}{3}\frac{N}{V}m\overline{v^2}$ (vì $\overline{E_d}=\frac{1}{2}m\overline{v^2}$), tức $pV=\frac{2}{3}N\overline{E_d}$. Công thức B có hệ số $\frac{2}{3}$ với $m\overline{v^2}$ là sai.

12.2. Chọn D. Cả ba lí do A, B, C đều thể hiện áp suất là đại lượng thống kê (chỉ có ý nghĩa với số rất lớn phân tử, phụ thuộc giá trị trung bình, không phụ thuộc từng phân tử).

12.3. Chọn B. $\overline{E_d}=\frac{3}{2}kT$: động năng trung bình càng lớn thì nhiệt độ càng cao, không phải càng thấp.

12.4. Chọn B. Ta có $\overline{E_d}=\frac{3}{2}kT=\frac{3}{2}\frac{R}{N_A}T$, suy ra $T=\frac{2}{3k}\overline{E_d}$. Chỉ công thức B đúng; A và C sai hệ số ($\frac{3}{2}$ chứ không phải $\frac{2}{3}$).

12.5. Chọn B. $\overline{E_d}=\frac{3}{2}kT=1,5\cdot 1,38.10^{-23}\cdot 298\approx 6,2.10^{-21}J$.

12.6. Chọn D. $p=\frac{1}{3}\frac{N}{V}m\overline{v^2}$: tốc độ tăng 4 lần thì $\overline{v^2}$ tăng 16 lần; thể tích giảm một nửa thì $\frac{N}{V}$ tăng 2 lần. Vậy p tăng $16\cdot 2=32$ lần.

12.7. Chọn D. Cùng V, cùng T, cùng khối lượng khí. Khối lượng một phân tử bình 1 gấp đôi bình 2 nên $N_1=\frac{N_2}{2}$. Từ $p=\frac{N}{V}kT$: $p_1=\frac{p_2}{2}$.

Phần II.

12.8.

a) Sai. Độ biến thiên động lượng khi va chạm đàn hồi vuông góc với thành bình là $2mv$ (không phải mv).

b) Đúng. Giữa hai va chạm phân tử chuyển động thẳng đều; trước và sau va chạm tốc độ không đổi.

c) Sai. Lực làm thay đổi động lượng của phân tử là lực do thành bình tác dụng lên phân tử.

d) Đúng. Các phân tử chuyển động hỗn loạn, không có phương ưu tiên nên số phân tử va vào các mặt như nhau.

12.9.

a) Sai. Cùng nhiệt độ thì động năng trung bình của mọi phân tử bằng nhau ($\frac{3}{2}kT$).

b) Sai. Với cùng động năng thì phân tử có khối lượng lớn nhất (Ar) có tốc độ nhỏ nhất, không phải Ne.

c) Sai. Áp suất mỗi loại khí tỉ lệ với số phân tử (mật độ phân tử), không tỉ lệ với khối lượng phân tử.

d) Sai. Các phân tử khác loại vẫn va chạm với nhau.

12.10.

a) Đúng. Đẳng tích: nhiệt độ tăng thì p tăng và $\overline{E_d}$ tăng.

b) Đúng. T không đổi nên $\overline{E_d}$ không đổi dù V và p thay đổi.

c) Sai. $p \sim \overline{v^2}$: tốc độ gấp đôi thì áp suất gấp bốn.

d) Sai. $\overline{E_d}=\frac{3}{2}kT$ tỉ lệ thuận với T, nên giảm cùng tỉ lệ với sự giảm nhiệt độ.

Phần III.

12.11. Đáp án: 303. Tốc độ trung bình $\sim\sqrt{\frac{T}{M}}$. Hai tốc độ bằng nhau:

$$\frac{T_{He}}{M_{He}}=\frac{T_{H_2}}{M_{H_2}}\Rightarrow T_{He}=\frac{4}{2}\cdot 288=576\,K=303^0C.$$

12.12. Đáp án: 2,69. $p=n_0kT\Rightarrow n_0=\frac{p}{kT}=\frac{1,013.10^5}{1,38.10^{-23}\cdot 273}\approx 2,69.10^{25}m^{-3}$, nên $a=2,69$.

12.13. Đáp án: 499. $\sqrt{\overline{v^2}}=\sqrt{\frac{3RT}{M}}=\sqrt{\frac{3\cdot 8,31\cdot 290}{0,029}}\approx 499\,m/s$.

12.14. Đáp án: 9000. Khí lí tưởng đơn nguyên tử: $U=\frac{3}{2}pV=\frac{3}{2}\cdot 3.10^6\cdot 2=9.10^6\,J=9000\,kJ$.

BÀI 13. BÀI TẬP VỀ KHÍ LÍ TƯỞNG

Phần I.

13.1. Chọn D. $p=\frac{1}{3}\frac{N}{V}m\overline{v^2}$ với V xác định: tốc độ trung bình giảm, số va chạm giảm hoặc nhiệt độ giảm đều làm áp suất giảm.

13.2. Chọn D. Chuyển động hỗn loạn không ngừng là tính chất thực của phân tử, không phải sự gần đúng; còn coi phân tử là hạt cơ bản/chất điểm, dùng cơ học Newton, bỏ qua thể tích riêng đều là các gần đúng.

13.3. Chọn A. Chuyển động hỗn loạn nên vectơ vận tốc trung bình của các phân tử bằng 0. Giữa hai va chạm tốc độ không đổi; va chạm với thành bình là đàn hồi nên tốc độ không đổi.

13.4. Chọn C. Nén đẳng áp: V giảm nên T giảm ($V \sim T$), động năng trung bình giảm, mật độ phân tử tăng, khoảng cách trung bình giảm.

13.5. Chọn A. Cùng ΔT thì ΔU như nhau. Quá trình (2): $Q_2 = \Delta U$; quá trình (1): $Q_1 = \Delta U + |A| > \Delta U$. Vậy $Q_2 < Q_1$.

13.6. Chọn B. Làm nóng đẳng tích: V và số phân tử không đổi nên số phân tử trong đơn vị thể tích không đổi, áp suất tăng.

13.7. Chọn C. $p = \frac{m}{V}\overline{v^2}$ (kiểu áp suất theo mô hình động học) được rút ra từ lí thuyết; A, B, D là các định luật thực nghiệm.

13.8. Chọn B. $pV = nRT$ được xây dựng từ thí nghiệm (Boyle, Charles) kết hợp với lí thuyết (mô hình khí lí tưởng, hằng số R); A, C là thực nghiệm, D là lí thuyết.

13.9. Chọn A. Cùng V, T thì $p \sim n$. Số mol: H_2: $\frac{4}{2} = 2$; CO_2: $\frac{22}{44} = 0,5$; N_2: $\frac{7}{28} = 0,25$; O_2: $\frac{4}{32} = 0,125$. Bình H_2 có áp suất lớn nhất.

13.10. Chọn B. $n_1 = \frac{p_1 V}{RT_1}$, $n_2 = \frac{p_2 V}{RT_2}$. Sau khi nối: $\frac{p \cdot 2V}{RT} = n_1 + n_2$, suy ra $\frac{p}{T} = \frac{1}{2}\left(\frac{p_1}{T_1} + \frac{p_2}{T_2}\right)$.

13.11. Chọn C. Đẳng áp đến $2V_0$ thì $T = 2T_0$ (nhiệt độ tăng gấp đôi), sau đó nén đẳng nhiệt về V_0 thì $p = 2p_0$. Đồ thị V–T: đoạn thẳng qua gốc từ (T_0, V_0) đến $(2T_0, 2V_0)$, rồi đoạn thẳng đứng đi xuống từ $2V_0$ về V_0 tại $2T_0$ là đồ thị C.

13.12. Chọn C. (1)→(2): p không đổi, T tăng nên V tăng (đoạn nằm ngang sang phải). (2)→(3): đường qua gốc trong (p, T) nên đẳng tích, p giảm (đoạn thẳng đứng đi xuống). (3)→(1): T không đổi, p tăng nên V giảm (cung hypebol). Đó là đồ thị C.

Phần II.

13.13.

a) Đúng. Nén khí giữ nguyên nhiệt độ, đo V, p rồi lặp lại là trình tự đúng.

b) Đúng. Các tích pV trong bảng xấp xỉ bằng nhau: $1,04 \cdot 22 \approx 22,9$; $1,14 \cdot 20 = 22,8$; $1,29 \cdot 18 \approx 23,2$; $1,43 \cdot 16 \approx 22,9$; $1,64 \cdot 14 \approx 23,0$, nên $p = \frac{23}{V}$.

c) Sai. $pV = 23\,bar.cm^3 = 23.10^5 \cdot 10^{-6} = 2,3\,J$; với $T \approx 296\,K$ (nhiệt kế chỉ khoảng $23,5^oC$): $n = \frac{pV}{RT} = \frac{2,3}{8,31 \cdot 296} \approx 9,3.10^{-4}\,mol$, không phải $8.10^{-4}\,mol$.

d) Đúng. pV gần như không đổi khi nhiệt độ không đổi, phù hợp định luật Boyle.

13.14. Đồ thị (p, V): (1)→(2) nằm trên đường đẳng nhiệt T_1; (2)→(3) là đoạn nằm ngang:

a) Đúng. (1)→(2) nằm trên đường đẳng nhiệt T_1.

b) Đúng. (2)→(3): $p = p_2$ không đổi, đẳng áp.

c) Sai. $p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{p_1}{p_2} V_1 = \frac{V_1}{2}$, không phải $\frac{V_1}{3}$.

d) Sai. $\frac{T_3}{T_1} = \frac{p_3 V_3}{p_1 V_1} = \frac{2p_1 \cdot 2V_1}{p_1 V_1} = 4$, tức gấp 4 lần.

13.15. Đồ thị (V, T): (1) $(400\,cm^3; 200\,K)$, (2) $(100\,cm^3; 200\,K)$, (3) $(200\,cm^3; 400\,K)$, (4) $(300\,cm^3; 400\,K)$; $p \sim \frac{T}{V}$ nên $p_1 : p_2 : p_3 : p_4 = \frac{200}{400} : \frac{200}{100} : \frac{400}{200} : \frac{400}{300} = 0,5 : 2 : 2 : 1,33$:

a) Đúng. (1)→(2): T không đổi, V giảm: nén đẳng nhiệt.

b) Sai. $\frac{p_2}{p_1}=\frac{2}{0,5}=4$: áp suất ở (2) gấp 4 lần ở (1).

c) Sai. $\frac{p_3}{p_4}=\frac{2}{1,33}=1,5$: áp suất ở (3) gấp 1,5 lần ở (4).

d) Đúng. $p_2=p_3=2$ là lớn nhất (đoạn (2)→(3) đi qua gốc là đẳng áp).

Phần III.

13.16. Đáp án: 0,37. Pít-tông không ma sát nên quá trình đẳng áp:

$\frac{T_2}{T_1}=\frac{l_2}{l_1}\Rightarrow T_2=303\cdot\frac{55}{45}\approx 370\,K=0,37.10^3\,K$, nên $x=0,37$.

13.17. Đáp án: 1,22. Ban đầu áp suất khí bằng $p_0=1,00.10^5\,Pa$ khi cột khí dài $55\,cm$ (ở T_2). Đẩy pít-tông về vị trí cách đáy $45\,cm$ giữ nhiệt độ T_2: $p_0\cdot 55=p\cdot 45\Rightarrow p=\frac{55}{45}\cdot 10^5\approx 1,22.10^5\,Pa$, nên $y=1,22$.

13.18. Đáp án: 1,87. Ở điều kiện chuẩn ($1,013.10^5\,Pa$, $273\,K$):

$V_0=\frac{m}{\rho_0}=\frac{2.10^{-3}}{1,29}=1,55.10^{-3}m^3=1,55\,l$. Ở trên núi ($79,8\,kPa$, $260\,K$):

$V=V_0\frac{p_0T}{pT_0}=1,55\cdot\frac{101,3\cdot 260}{79,8\cdot 273}\approx 1,87\,l$.

13.19. Đáp án: 0,2. Thể tích và áp suất không đổi, nhiệt độ tăng từ $280\,K$ lên $281\,K$.

$\Delta n=\frac{pV}{R}\left(\frac{1}{280}-\frac{1}{281}\right)=\frac{50\cdot 10}{0,082}\cdot\frac{1}{280\cdot 281}\approx 0,0775\,mol$. Khối lượng khí thoát ra $m=0,0775\cdot 2\approx 0,155\,g\approx 0,2\,g$.

13.20. Số mol khí H_2: $n=\frac{pV}{RT}=\frac{1,013.10^5\cdot 1,2}{8,31\cdot 300}\approx 48,8\,mol$, khối lượng $m_{H_2}=48,8\cdot 2=97,5\,g$.

a) Đáp án: 3,10. Khối lượng riêng của không khí ở mặt đất ($M=29\,g/mol$):

$\rho_{kk}=\frac{pM}{RT}=\frac{1,013.10^5\cdot 0,029}{8,31\cdot 300}\approx 1,178\,kg/m^3$. Lực đẩy Archimedes:

$F_A=\rho_{kk}gV=1,178\cdot 9,8\cdot 1,2\approx 13,86\,N$. Trọng lượng: $P=(1+0,0975)\cdot 9,8\approx 10,76\,N$. Lực làm bóng rời mặt đất: $F=F_A-P\approx 3,10\,N$.

b) Đáp án: 7,3. Bóng dừng khi $F_A=P$: $\rho_{kk}'=\frac{1,0975}{1,2}\approx 0,915\,kg/m^3$. Tại độ cao h ($T=280\,K$):

$p=\frac{\rho_{kk}'RT}{M}=\frac{0,915\cdot 8,31\cdot 280}{0,029}\approx 7,3.10^4\,Pa$, nên $a=7,3$.