

## PHẦN I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn

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

**Câu 1.** Nội năng của một vật

- A. là tổng động năng của các phân tử tạo nên vật. B. chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của vật.  
C. chỉ phụ thuộc vào thể tích của vật. D. phụ thuộc vào thể tích và nhiệt độ của vật.

Lời giải.

Chọn đáp án D □

**Câu 2.** Chọn câu đúng. Trong quá trình nóng chảy của nước đá đến khi nóng chảy hoàn toàn thì nhiệt độ của nước đá

- A. luôn giảm.. B. không thay đổi.  
C. luôn tăng. D. tăng lên sau đó giảm xuống.

Lời giải.

Chọn đáp án B □

**Câu 3.** Cồn y tế chuyển từ thể lỏng sang thể khí rất nhanh ở điều kiện thông thường. Khi xoa cồn vào da, ta cảm thấy lạnh ở vùng da đó vì

- A. cồn thu nhiệt lượng từ cơ thể qua chỗ da đó để bay hơi.  
B. cồn khi bay hơi tỏa nhiệt lượng vào chỗ da đó.  
C. cồn khi bay hơi kéo theo lượng nước chỗ da đó ra cơ thể.  
D. cồn khi bay hơi tạo ra dòng nước mát chỗ da đó.

Lời giải.

Chọn đáp án A □

**Câu 4.** Nhiệt hóa hơi riêng có đơn vị đo là

- A. J/kg · K. B. g/mol. C. mol. D. J/kg.

Lời giải.

Chọn đáp án D □

**Câu 5.** Ở những ngày rất lạnh, nhiều khu vực ở nước ta như Sapa, Mẫu sơn, nước có thể bị đóng băng. Hiện tượng này thể hiện sự chuyển thể nào của chất?

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

Lời giải.

Chọn đáp án B □

**Câu 6.** Nhiệt hóa hơi riêng là thông tin cần thiết trong việc thiết kế thiết bị nào dưới đây

- A. Tủ lạnh. B. Máy sấy tóc. C. Bàn là. D. Nhiệt kế.

Lời giải.

Chọn đáp án A □

**Câu 7.** Một lượng khí lí tưởng xác định ở trạng thái có áp suất  $p_1$ , thể tích  $V_1$  và nhiệt độ tuyệt đối  $T_1$ . Thực hiện quá trình biến đổi lượng khí trên đến trạng thái có áp suất  $p_2$ , thể tích  $V_2$  và nhiệt độ tuyệt đối  $T_2$ . Phương trình nào sau đây là đúng?

- A.  $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$ . B.  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_1}{V_2}$ . C.  $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$ . D.  $\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$ .

Lời giải.

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 8.** Chất nào sau đây có thể tồn tại ở cả ba thể rắn, lỏng, khí ở điều kiện tự nhiên trên trái đất

A. Carbon dioxide.

B. Nitrogen.

**C** Nước.

D. Oxygen.

Lời giải.

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 9.**

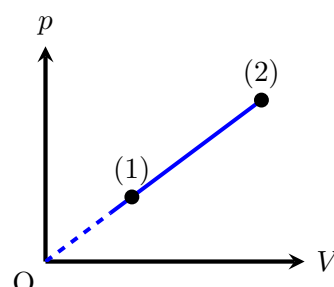
Cho một quá trình biến đổi trạng thái của một lượng khí xác định được biểu diễn như hình vẽ. Các thông số trạng thái áp suất  $p$ , thể tích  $V$  và nhiệt độ tuyệt đối  $T$  thay đổi như thế nào khi chuyển từ trạng thái (1) sang trạng thái (2)

A.  $T$  không đổi,  $V$  tăng và  $p$  tăng.

**B**  $p$  tăng,  $V$  tăng và  $T$  tăng.

C.  $p$  tăng,  $V$  tăng và  $T$  giảm.

D.  $V$  không đổi,  $p$  tăng và  $T$  tăng.



Lời giải.

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 10.** Nhiệt nóng chảy riêng của một chất được kí hiệu  $\lambda$  và có đơn vị  $\frac{J}{kg}$ . Nhiệt lượng cần thiết để làm nóng chảy hoàn toàn  $m$  (kg) chất đó ở nhiệt độ nóng chảy là

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

B.  $Q = (m + \lambda)$ .

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

**D**  $Q = m\lambda$ .

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 11.** Chọn phát biểu sai khi nói quá trình đẳng tích (thể tích của khối khí được giữ không đổi) của một lượng khí nhất định.

**A** Tích áp suất và nhiệt độ tuyệt đối là một hằng số.

B. Đồ thị mối liên hệ giữa áp suất và nhiệt độ tuyệt đối có dạng là đường thẳng.

C. Áp suất tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

D. Thương số giữa áp suất và nhiệt độ tuyệt đối là một hằng số.

Lời giải.

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 12.** Câu nào sau đây là sai khi nói về quá trình đẳng nhiệt của một lượng khí nhất định?

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

B. Đường biểu diễn áp suất theo thể tích là một phần của hyperbol.

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

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

Lời giải.

Chọn đáp án **A** ..... □

**Câu 13.** Ở độ cao 11,5 km nhiệt độ không khí là  $-56^\circ\text{C}$  và khối lượng riêng của không khí  $\mu = 28,8 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$ . Xem không khí ở độ cao này như khí lí tưởng có hằng số  $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ . Áp suất khí quyển ở độ cao này là

A. 21,36 kPa.

B. 22,80 kPa.

C. 21,64 kPa.

**D** 22,54 kPa.

Lời giải.

$$\frac{p}{DT} = \frac{R}{M} \Rightarrow p \approx 22,54 \cdot 10^3 \text{ Pa}$$

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 14.** Một khối khí lí tưởng chứa trong một xilanh có pit-tông chuyển động được. Lúc đầu khối khí có thể tích  $18 \text{ dm}^3$ , áp suất  $1,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Khối khí được làm lạnh đẳng áp cho đến khi thể tích còn  $18 \text{ dm}^3$ . Bỏ qua ma sát giữa pit-tông và xilanh. Công mà khối khí nhận được là

- A. 760 J.                      B. 580 J.                      **C 600 J.**                      D. 820 J.

Lời giải.

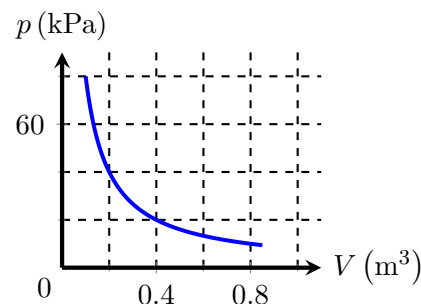
$$A = p(V_1 - V_2) = 600 \text{ J}$$

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 15.**

Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của áp suất ( $p$ ) theo thể tích ( $V$ ) của một lượng khí lí tưởng xác định khi giữ nhiệt độ không thay đổi. Khi thể tích khối khí là  $0,64 \text{ m}^3$  thì áp suất nhận giá trị nào dưới đây?

- A. 18,75 kPa.                      **B 12,5 kPa.**                      C. 15,5 kPa.                      D. 6,25 kPa.



Lời giải.

$$p \cdot 0,64 = 20 \cdot 0,4 \Rightarrow p = 12,5 \text{ kPa}$$

Chọn đáp án **B** ..... □

**Câu 16.** Để mở nút chai bị kẹt, một người dùng cách hơ nóng khí trong chai. Biết rằng khí trong chai lúc chưa hơ nóng có áp suất bằng với áp suất khí quyển và bằng  $1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  và nhiệt độ  $8,0^\circ \text{C}$ . Để làm đẩy được nút chai ra cần có chênh lệch áp suất giữa khí trong chai và bên ngoài là  $0,8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Người này cần hơ để khí trong chai nóng đến nhiệt độ thấp nhất là bao nhiêu ( $^\circ \text{C}$ ) để nút chai bật ra. Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị.

- A. 265.                      B. 248.                      **C 233.**                      D. 235.

Lời giải.

$$\frac{10^5}{281,15} = \frac{1,8 \cdot 10^5}{T_2} \Rightarrow T_2 \approx 506 \text{ K}$$

Chọn đáp án **C** ..... □

**Câu 17.** Nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là  $334 \cdot 10^3 \text{ J/Kg}$ . Năng lượng được hấp thụ bởi  $10,0 \text{ g}$  nước đá để chuyển hoàn toàn từ thể rắn sang thể lỏng là

- A.  $3,34 \cdot 10^2 \text{ J}$ .                      B.  $334 \cdot 10^3 \text{ J}$ .                      C.  $334 \cdot 10^2 \text{ J}$ .                      **D 3340 J.**

Lời giải.

Chọn đáp án **D** ..... □

**Câu 18.** Ở  $27^\circ \text{C}$  thể tích của một lượng khí lí tưởng là  $10,0 \text{ lít}$ . Thể tích của lượng khí đó tăng thêm bao nhiêu lít nếu nung nóng đẳng áp để nhiệt độ khối khí tăng thêm  $120^\circ \text{C}$ ?

- A. 3,1 lít.                      **B 4,0 lít.**                      C. 14,01 lít.                      D. 1,46 lít.

Lời giải.

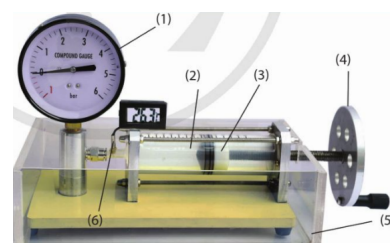
Chọn đáp án **B** ..... □

## PHẦN II. Câu trắc nghiệm đúng/sai

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

**Câu 1.**

Làm thí nghiệm khảo sát mối liên hệ giữa thể tích và nhiệt độ của một lượng khí xác định khi giữ áp suất không đổi. Biết áp kế (1) có mức 0 ứng với áp suất khí quyển, đơn vị đo của áp kế là Bar ( $1 \text{ Bar} = 10^5 \text{ Pa}$ ); xilanh (2); pit-tông (3) gắn với tay quay (4); hộp chứa nước nóng (5) và cảm biến nhiệt (6). Đổ nước nóng vào hộp chứa cho ngập toàn xilanh. Dịch chuyển xilanh từ từ sao cho số chỉ của áp kế không đổi.



Kết quả đo giá trị của phần thể tích chứa khí và nhiệt độ sau mỗi phút như bảng bên.

Lần đo	Nhiệt độ khí trong xilanh $t$ ( $^{\circ}\text{C}$ )	Thể tích khí trong xilanh $V$ (mL)
1	45	75
2	41	74
3	37	73
4	32	72

Phát biểu	Đ	S
a) Tỷ số $\frac{V}{t+273}$ trong 4 lần đo xấp xỉ bằng nhau, khi đó ta có kết luận $\frac{V}{t+273} = \text{hằng số}$ .	(X)	
b) Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thể tích $V$ vào nhiệt độ $t$ ( $^{\circ}\text{C}$ ) trong hệ trục (OtV) là đường thẳng đi qua gốc tọa độ O.		X
c) Mật độ phân tử trong khí xilanh giảm khi nhiệt độ của khối khí tăng.	(X)	
d) Khi tăng nhiệt độ từ $32^{\circ}\text{C}$ thì thể tích khí tăng thêm xấp xỉ 20 mL.	(X)	

Lời giải.

a) Đúng

b) Sai. Nhiệt độ  $t$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) thì không đi qua gốc tọa độ.

c) Đúng. Khi  $T$  tăng thì  $V$  tăng mà số phân tử  $N$  không đổi nên mật độ phân tử giảm.

d) Đúng.  $\frac{72}{32+273} = \frac{V}{117+273} \Rightarrow V \approx 72 \text{ mL} \Rightarrow \Delta V = 20 \text{ mL}$

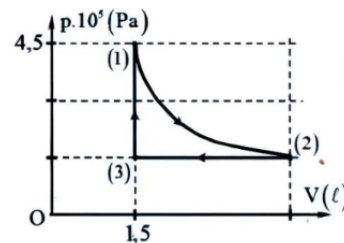
Chọn đáp án 

a đúng	b sai	c đúng	d đúng
--------	-------	--------	--------

 ..... ☐

## Câu 2.

Một lượng khí lí tưởng ở trạng thái (1) có áp suất  $4,5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ , thể tích 1,5 lít và nhiệt độ  $25^{\circ}\text{C}$ . Khối khí này thực hiện một chu trình biến đổi từ trạng thái (1) đến trạng thái (2) (đường biểu diễn là một phần hyperbol) rồi đến trạng thái (3), sau đó trở về trạng thái (1) như hình vẽ.



Phát biểu	Đ	S
a) Nhiệt độ khối khí ở trạng thái (2) là $25^{\circ}\text{C}$ .	(X)	
b) Từ trạng thái (3) trở về trạng thái (1) là quá trình đẳng áp.		X
c) Thể tích khối khí ở trạng thái (2) là 4,5 lít.	(X)	
d) Từ trạng thái (2) chuyển đến trạng thái (3) nội năng của khí giảm một lượng 450 J.		X

Lời giải.

a) Đúng

b) Sai. (3) sang (1) là đẳng tích.

c) Đúng.  $4,5 \cdot 10^5 \cdot 1,5 = 1,5 \cdot 10^5 V_2 \Rightarrow V_2 = 4,5 \text{ l}$ .

d) Sai.  $U_{23} = \frac{i}{2} nR(T_2 - T_1) = \frac{i}{2} \cdot 1,5 \cdot 10^5 \cdot (1,5 - 4,5) \cdot 10^{-3} = \frac{i}{2} \cdot 450 \text{ J}$ .  
với  $i \geq 3 \Rightarrow \Delta U \leq -675 \text{ J}$ .

Chọn đáp án ☐ a đúng ☐ b sai ☐ c đúng ☐ d sai ..... ☐

**Câu 3.** Một lốp ô tô được bơm căng không khí ở nhiệt độ  $27^{\circ}\text{C}$ . Áp suất ban đầu của khí ở áp suất khí quyển thường là  $1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Trong quá trình bơm, không khí vào trong lốp bị nén lại và giảm 75 % thể tích ban đầu (thể tích lượng khí trước khi bơm vào lốp), nhiệt độ khí trong lốp tăng đến  $42^{\circ}\text{C}$ .

Phát biểu	Đ	S
a) Trong suốt quá trình bơm, áp suất khí trong lốp xe không đổi.		X
<b>b) Tỷ số thể tích của khí trước khi bơm vào lốp và thể tích sau khi bơm vào lốp là 4.</b>	(X)	
c) Cần bơm lốp xe với lượng khí lớn nhất để phần diện tích tiếp xúc giữa lốp xe với mặt đường nhỏ nhất, khi đó ma sát giữa lốp xe và mặt đường là nhỏ nhất.		X
<b>d) Khi ô tô chạy với tốc độ cao, nhiệt độ không khí trong lốp tăng đến <math>74,6^{\circ}\text{C}</math> và thể tích lốp tăng thêm 2 % so với thể tích lốp khi nhiệt độ <math>42^{\circ}\text{C}</math>. Áp suất khí trong lốp lúc này là xấp xỉ bằng <math>460,3 \text{ kPa}</math>.</b>	(X)	

**Lời giải.**

$p$	$V$	$T$
$1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$	$V_1$	$27 + 273,15 = 300,15 \text{ K}$
$p_2$	$V_1 - 0,75V_1 = 0,25V_1$	$42 + 273,15 = 315,15 \text{ K}$
$p_3$	$0,25V_1 \cdot 1,02 = 0,255V_1$	$74,6 + 273,15 = 347,75 \text{ K}$

$$\frac{1,013 \cdot 10^5 \cdot V_1}{300,15} = \frac{p_2 \cdot 0,25V_1}{315,15} = \frac{p_3 \cdot 0,255V_1}{347,75}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} p_2 \approx 425 \cdot 10^3 \text{ Pa} \\ p_1 \approx 460,3 \cdot 10^3 \text{ Pa} \end{cases}$$

Chọn đáp án ☐ a sai ☐ b đúng ☐ c sai ☐ d đúng ..... ☐

**Câu 4.** Bóng thám không là một thiết bị được sử dụng phổ biến trong ngành khí tượng để thu thập dữ liệu về các thông số thời tiết như nhiệt độ, độ ẩm, áp suất và hướng gió ở độ cao khác nhau của bầu khí quyển. Trên quả bóng có gắn thiết bị gọi là Radiosonde có chức năng ghi nhận các dữ liệu thông qua các cảm biến và phát tín hiệu radio để truyền dữ liệu trở lại mặt đất để các nhà khoa học và nhà khí tượng có thể thu nhập thông tin và phân tích. Bóng thám không thường được làm từ các vật liệu nhẹ có khả năng chịu biến dạng.

Phát biểu	Đ	S
<b>a) Bóng được bơm khí nhẹ như hydrogen hoặc helium.</b>	(X)	
b) Càng lên cao nhiệt độ của không khí trong bóng càng tăng làm áp suất bóng tăng và bóng sẽ nổ.		X
c) Bóng thường làm từ các vật liệu nhẹ và có độ bền cao như hợp kim của nhôm hoặc composite.		X
<b>d) Một quả bóng thám không dự báo thời tiết sẽ bị nổ ở áp suất <math>0,04 \text{ atm}</math> và thể tích tăng lên đến <math>542,5 \text{ cm}^3</math>. Khi ở mặt đất có nhiệt độ <math>27^{\circ}\text{C}</math>, bơm khí nhẹ vào bóng với áp suất <math>1 \text{ atm}</math>, thể tích của bóng là <math>30 \text{ cm}^3</math>. Nhiệt độ ở độ cao mà khi bóng nổ là <math>-56^{\circ}\text{C}</math>.</b>	(X)	

**Lời giải.**

- a) Đúng  
b) Sai. Càng lên cao nhiệt độ càng giảm và áp suất bên ngoài cũng giảm. Nhưng áp suất bên ngoài giảm nhanh hơn áp suất bên trong làm bóng nổ ra vượt quá giới hạn chịu đựng của vật liệu dẫn đến bóng sẽ nổ.

c) Sai. Bóng thám không thường được làm từ các vật liệu nhẹ có khả năng biến dạng tốt như sao su hoặc latex để bóng có thể giãn nở đến khi lên cao mà không bị nổ sớm.

d) Đúng.  $\frac{0,04 \cdot 542,5}{T} = \frac{1 \cdot 30}{27 + 273} \Rightarrow T \approx 217 \text{ K} \Rightarrow t \approx -56^\circ \text{C}$

Chọn đáp án 

a đúng	b sai	c sai	d đúng
--------	-------	-------	--------

 ..... ☐

### PHẦN III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn

Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6

**Câu 1.** Có bao nhiêu kilogam (kg) khí oxygen (xem là khí lí tưởng) chứa trong bình cầu thể tích 200l ở nhiệt độ  $27^\circ \text{C}$  và áp suất khí trong bình 100 kPa. Biết khí oxygen có khối lượng mol  $\mu = 32 \text{ g/mol}$ , hằng số khí  $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ . Kết quả lấy đến hai chữ số thập phân sau dấu phẩy.

**Đáp án: 0,26**

**Lời giải.**

$$\frac{pV}{T} = \frac{m}{M}R \Rightarrow \frac{100 \cdot 10^3 \cdot 200 \cdot 10^{-3}}{27 + 273} = \frac{m}{32 \cdot 10^{-3}} 8,31 \Rightarrow m \approx 0,26 \text{ kg}$$

**Câu 2.** Biết nhiệt dung riêng của nước đá và nước lần lượt là  $2100 \text{ J/Kg}$  và  $4180 \text{ J/Kg}$ , nhiệt nóng chảy riêng của nước đá là  $3,33 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$  và nhiệt hóa hơi riêng của nước là  $2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ . Nhiệt lượng cần thiết để làm  $2,0 \text{ g}$  nước đá ở  $-20^\circ \text{C}$  chuyển hoàn toàn thành hơi nước ở  $100^\circ \text{C}$  là bao nhiêu kilojun (kJ). Kết quả lấy đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy.

**Đáp án: 6,2**

**Lời giải.**

$$Q = m(c_d \cdot \Delta t_d + \lambda + c_n \Delta t_n + L) = 2 \cdot 10^{-3} \cdot (2100 \cdot 20 + 3,33 \cdot 10^5 + 4180 \cdot 100 + 2,3 \cdot 10^6) = 6186 \text{ J}$$

**Câu 3.**

Dùng 1 bơm hút có thể tích xilanh là  $150 \text{ cm}^3$  để hút không khí từ một bình có thể tích  $V = 2 \text{ l}$  (kể cả ống nối giữa bơm và bình) chứa không khí ở áp suất  $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ . Coi quá trình trên nhiệt độ của khí không thay đổi. Áp suất khí trong bình sau 8 lần hút là bao nhiêu kPa? Kết quả lấy đến một chữ số thập phân sau dấu phẩy.



**Đáp án: 56,1**

**Lời giải.**

$$\begin{cases} p_0 V = p_1 (V + V_0) \\ p_1 V = p_2 (V + V_0) \\ \dots \\ p_7 V = p_8 (V + V_0) \end{cases}$$

Nhân các vế rồi rút gọn được  $p_0 V^8 = p_8 (V + V_0)^8$

$$10^5 \cdot 2^8 = p_8 \cdot (2 + 0,15)^8 \Rightarrow p_8 \approx 56070 \text{ Pa}$$

**Câu 4.** Một bóng đèn dây tóc có thể tích chứa đầy khí trơ (xem như khí lí tưởng). Khi đèn không hoạt động có nhiệt độ  $27^\circ \text{C}$ , áp suất khí trong bóng đèn là  $1,65 \text{ atm}$ . Khi đèn hoạt động bình thường, nhiệt độ của bóng đèn đạt  $329^\circ \text{C}$ . Áp suất của khối khí trong bóng đèn khi đèn hoạt động bình thường là bao nhiêu? Cho rằng thể tích của bóng đèn không thay đổi theo nhiệt độ. Kết quả lấy đến hai chữ số thập phân sau dấu phẩy.

**Đáp án: 3,31**

**Lời giải.**

$$\frac{1,65}{27 + 273} = \frac{p}{329 + 273} \Rightarrow p \approx 3,31 \text{ atm}$$

**Câu 5.** PSI là chỉ số áp suất của không khí bị nén trong lốp xe, được đo bằng đơn vị Pounds trên một Inch vuông (Pounds per Square Inch). PSI thường được ghi trên thành lốp xe, nó cho biết áp suất tối đa mà lốp xe chịu được. Khi bơm hoặc kiểm tra lốp, chúng ta phải làm sao cho lốp đủ hơi, tức là có đủ số PSI cần thiết, thiếu quá hoặc thừa quá đều có thể đưa đến tình trạng hại xe, hư lốp, hao mòn và nguy hiểm nhất là

nổ lốp, gây ra tai nạn nghiêm trọng. Một chiếc lốp sau của xe VINFAST chứa không khí ở áp suất 40 Psi (đổi đơn vị  $1 \text{ Psi} \approx 6895 \text{ Pa}$  và nhiệt độ  $27^\circ\text{C}$ . Khi xe chạy nhanh, lốp xe nóng lên làm nhiệt độ không khí trong lốp xe tăng lên tới  $57^\circ\text{C}$ . Áp suất khí trong lốp ở nhiệt độ này là bao nhiêu Psi

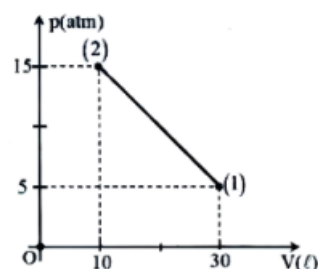
**Đáp án: 44**

**Lời giải.**

$$\frac{40}{27 + 273} = \frac{p}{57 + 273} \Rightarrow p = 44 \text{ Psi.}$$

**Câu 6.**

Có một lượng khí helium chứa trong xi lanh đậy kín bởi pít tông (xem như khí lí tưởng) biến đổi chậm từ trạng thái (1) đến trạng thái (2). Hình bên là đường biểu diễn sự phụ thuộc áp suất theo thể tích của khối khí. Khối khí đã nhận một công bằng bao nhiêu kilojun (kJ) kể từ lúc bắt đầu biến đổi trạng thái đến lúc đạt nhiệt độ cao nhất. Biết  $1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ . Kết quả lấy đến hai chữ số thập phân sau dấu phẩy.



**Đáp án: 7,60**

**Lời giải.**

$$p = aV + b \Rightarrow \begin{cases} 15 = 10a + b \\ 5 = 30a + b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -0,5 \text{ atm/L} \\ b = 20 \text{ atm} \end{cases} \Rightarrow p = -0,5V + 20$$

$$T_{\max} \Rightarrow pV = (-0,5V + 20)V = -0,5V^2 + 20V \text{ đạt max tại } V = \frac{20}{2 \cdot 0,5} = 20 \text{ L} \Rightarrow p = 10 \text{ atm}$$

Công khí nhận từ (1) đến khi nhiệt độ cao nhất là diện tích hình thang:

$$A = \frac{1}{2} (p_1 + p) \cdot (V_1 - V) \approx 7,60 \cdot 10^3 \text{ J} = 7,60 \text{ kJ.}$$

— HẾT —