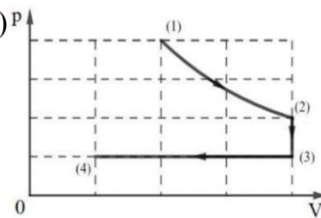


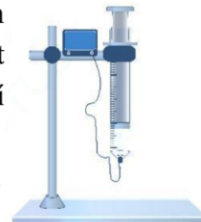
BÀI TẬP VỀ PHƯƠNG TRÌNH TRẠNG THÁI KHÍ LÝ TƯỞNG

Câu 8: Một khối khí lí tưởng xác định biến đổi theo các quá trình (1) - (2)^p - (3) - (4) như hình vẽ. Cho p là áp suất và V là thể tích của khối khí. Biết nhiệt độ của khối khí ở trạng thái (4) là -153°C . Nhiệt độ của khối khí này ở trạng thái (1) là

- A.** 960°C **B.** 687°C
C. 1224°C **D.** 1233°C



Câu 1: Một học sinh thực hiện thí nghiệm, nén khối khí có thể tích V (ở điều kiện tiêu chuẩn) trong một xilanh để thể tích khí giảm một lượng ΔV (hình bên) thì nhiệt độ khối khí tăng $0,6^{\circ}\text{C}$. Giáo viên yêu cầu các học sinh nhận xét về kết quả thí nghiệm trên.



- a) Nhiệt độ khối khí tăng phần lớn là do công của lực pit-tông thực hiện lên khối khí.
b) Phần nhiệt tạo ra do ma sát giữa pit-tông và xilanh có nhưng không đáng kể.
c) Trong thí nghiệm trên, độ tăng nhiệt độ không phụ thuộc vào ΔV .
d) Trong thí nghiệm trên, độ tăng nhiệt độ không phụ thuộc vào V .

Câu 14: 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

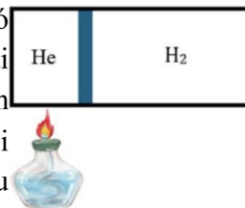
- A.** gấp bốn lần áp suất khí ở bình 2. **B.** bằng một nửa áp suất khí ở bình 2.
C. gấp hai lần áp suất khí ở bình 2. **D.** bằng áp suất khí ở bình 2.

Câu 13: Ở độ cao 11,5 km nhiệt độ không khí là -56°C và khối lượng riêng không khí là $0,36 \text{ kg/m}^3$. Cho khối lượng mol của không khí là $\mu = 28,8 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$. Xem không khí ở độ cao này như khí lí tưởng có hằng số $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$. Áp suất của khí quyển ở độ cao này là

- A.** 21,36kPa. **B.** 22,80kPa. **C.** 21,64kPa. **D.** 22,54kPa.

Câu 1: Một khối khí lí tưởng xác định có nhiệt độ 320 K và áp suất 10^5 Pa. Tăng nhiệt độ thêm 25% và áp suất giảm bớt 10% so với giá trị ban đầu thì tỉ số khối lượng riêng của khối khí sau quá trình biến đổi so với khối lượng riêng của khối khí ban đầu là bao nhiêu?

Câu 2: Trong một xilanh nằm ngang, kín hai đầu, có một pit-tông cách nhiệt có thể di chuyển không ma sát. Phần bên trái xilanh chứa khí He, phần bên phải chứa khí H_2 với cùng khối lượng, cùng nhiệt độ $27^\circ C$. Sau đó, nung nóng phần chứa khí He lên tới t ($^\circ C$) làm pit-tông dịch chuyển đến chính giữa của xilanh. Coi rằng sự thay đổi nhiệt của khí H_2 là không đáng kể. Giá trị của t là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng đơn vị)?



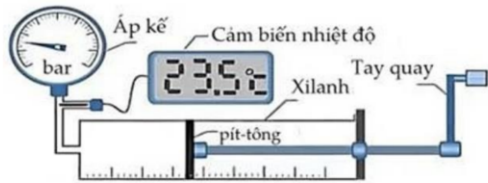
Câu 4: Có 16 g khí oxygen ở nhiệt độ 27°C, áp suất $3 \cdot 10^5$ Pa. Sau khi đun nóng đẳng áp, khối khí có thể tích là 10 lít. Biết khối lượng mol phân tử của khí oxygen là 32 g/mol và hằng số khí R = 8,31 J/mol.K.

- a) Thể tích của khối khí trước khi đun nóng là 4,5 lít
b) Khối lượng riêng của lượng khí trên trước khi đun nóng xấp xỉ $3,85 \text{ kg/m}^3$
c) Nhiệt độ của khối khí sau khi đun nóng xấp xỉ 722 K
d) Nếu tiếp tục đun nóng khối khí đến nhiệt độ 477°C và giữ nguyên thể tích khí là 10 lít. Áp suất chất khí lúc này là $7,5 \cdot 10^3 \text{ Pa}$

Câu 4: Một bình có dung tích $V = 10$ lít chứa một lượng khí hydrogen bị nén ở áp suất $p = 50$ atm và nhiệt độ 7°C . Khi nung nóng bình, do bình nở nên có một phần khí thoát ra; phần khí còn lại có nhiệt độ 17°C và vẫn dưới áp suất như cũ. Tính khối lượng khí đã thoát ra theo đơn vị gam. (làm tròn các số sau đến chữ số thập phân thứ nhất).

Câu 3: Có thể sử dụng bộ thí nghiệm (hình bên) để tìm hiểu về mối liên hệ giữa áp suất và thể tích của một khối lượng khí xác định ở nhiệt độ không đổi.

Lần đo	$V(\text{cm}^3)$	p (bar)
1	10,0	2,00
2	12,5	1,60
3	20,0	1,00
4	30,0	0,67
5	40,0	0,50



- 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 $p = 20/V$, p đo bằng bar, V đo bằng cm^3 .
- c) Lượng khí đã dùng trong thí nghiệm là 9.10^{-4} mol.
- d) Thí nghiệm này dùng để kiểm chứng định luật Boyle.

Câu 17: Một bình khí helium tinh khiết hình trụ dùng để bơm bóng bay có các thông số như hình vẽ.

Chiều cao:	31 cm
Đường kính:	6,5 cm
Áp suất nạp:	12 bar
Nhiệt độ của khí trong bình:	25°C
Độ tinh khiết của khí helium nạp vào:	100%

Biết $1\text{bar} = 10^5 \text{ Pa}$, khối lượng mol của helium là 4 g/mol . Nếu dùng bình này để bơm khí vào bóng bay, mỗi quả chứa 220 mg khí thì số quả bóng bay có thể bơm được tối đa là

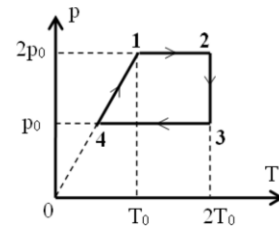
A. 9 quả. B. 6 quả. C. 12 quả. D. 15 quả.

Câu 17: Hai bình có thể tích $V_1, V_2 = 2V_1$ được nối thông khí với nhau bằng một ống nhỏ cách nhiệt. Hai bình chứa khí oxy ở áp suất 1,00 atm, nhiệt độ 27°C . Khi duy trì nhiệt độ bình V_1 là -23°C , nhiệt độ bình V_2 là 77°C thì áp suất khí trong các bình là

A. 1,08 atm. B. 0,93 atm. C. 1,03 atm. D. 0,66 atm.

- Câu 4:** Một ngôi nhà có thể tích phần không gian bên trong là 40 m^3 . Vào một ngày mùa đông, nhiệt độ trong ngôi nhà vào buổi sáng sớm là 20°C và đến giữa trưa là 25°C . Cho biết áp suất khí quyển không đổi trong ngày là 1 atm và khối lượng mol của không khí là 29 g/mol .
- a) Khối lượng không khí thoát ra khỏi căn phòng từ buổi sáng sớm đến giữa trưa là 0,81 kg.
 - b) Ở buổi trưa các phân tử khí trong ngôi nhà chuyển động nhanh hơn so với buổi sáng.
 - c) Số phân tử khí có trong ngôi nhà vào buổi sáng sớm là $7,51. 10^{26}$ phân tử.
 - d) Từ buổi sáng sớm đến giữa trưa, nhiệt độ trong ngôi nhà tăng 278 K .

Câu 3: Có 1 g khí Helium (coi là khí lí tưởng đơn nguyên tử) thực hiện một quá trình biến đổi trạng thái từ (1 → 2); (2 → 3); (3 → 4); (4 → 1) được biểu diễn trên hệ tọa độ (p - T) như hình vẽ. Cho $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$; $T_0 = 300 \text{ K}$; khối lượng mol của Helium là $\mu = 4 \text{ g/mol}$; $R = 8,31 \text{ J/mol.K}$.



- Từ hình vẽ ta biết được quá trình biến đổi trạng thái của lượng khí (2 → 3) là quá trình đẳng nhiệt.
- Quá trình biến đổi trạng thái (3 → 4) là quá trình giãn nở khí đẳng áp.
- Công mà khí thực hiện khi biến đổi trạng thái từ (1 → 2) là $9,36 \cdot 10^2 \text{ J}$.
- Thể tích của lượng khí ở trạng thái 4 là $3,12 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$.

Câu 3: Một bình tích áp được sử dụng trong máy lọc nước có hai phần: bóng chứa nước và bóng chứa khí như hình bên. Khi chưa chứa nước, bóng chứa khí chiếm toàn bộ thể tích trong bình là 12 lít, áp suất 120 kPa. Đường ống dẫn nước vào, ra bóng chứa nước có gắn rơ le áp suất điều khiển đóng mở mạch điện. Khi lượng nước trong bóng chứa nước tăng đến 9 lít thì áp suất nước đạt cực đại, rơ le ngắt mạch, máy ngừng cung cấp nước vào bình. Khi lượng nước trong bình giảm đến 6 lít, rơ le tự động đóng mạch để máy cung cấp nước trở lại. Coi nhiệt độ trong bóng chứa khí không đổi, các bóng mềm, tổng thể tích nước và khí bằng thể tích bình, mặt tiếp xúc của bóng chứa nước và chứa khí luôn có dạng phẳng.



Câu 2: Một khinh khí cầu có tổng khối lượng (gồm khoang và hành khách) là 450 kg. Phần khí cầu chứa $3,00 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ không khí. Biết khí quyển bên ngoài có nhiệt độ là 25°C và áp suất là $1,03 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Khi không khí trong khí cầu bị đốt nóng, nó bị giãn nở và một phần bị đẩy ra ngoài thông qua lỗ thoát khí phía trên khí cầu. Biết ở 25°C khối lượng riêng của không khí là $1,19 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, vỏ khí cầu mỏng, không giãn và nhẹ. Để khí cầu rời khỏi mặt đất, nhiệt độ khí trong khí cầu phải đạt tối thiểu là bao nhiêu $^\circ\text{C}$ (lấy kết quả là số nguyên)?

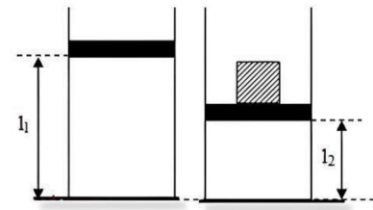
Câu 2: Một nhà máy điều chế khí oxygen và sau đó san sang các bình có dung tích 5000 lít. Khí oxygen được bơm vào các bình ở điều kiện tiêu chuẩn (0°C , 1 atm). Sau 30 phút bơm thu được một bình chứa khí ở nhiệt độ 24°C và áp suất 1,1 atm. Coi quá trình bơm diễn ra đều đặn và liên tục.

- Khối lượng khí oxygen đã bơm vào bình là 7,3 kg.
- Trong quá trình bơm thể tích khí trong bình tăng dần.
- Khối lượng riêng của khí trong bình sau 30 phút bơm là $1,4 \text{ kg/m}^3$. (Kết quả làm tròn đến một chữ số sau dấu thập phân).
- Khối lượng khí bơm vào bình sau mỗi giây là 4 g. (Kết quả làm tròn đến phần nguyên)

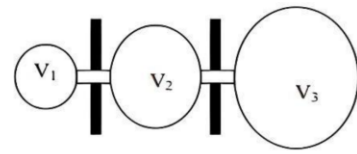
Câu 16: Một bình chứa 4,5 lít khí hydrogen (H_2) ở nhiệt độ 24°C , áp suất $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Người ta tăng nhiệt độ của khí hiđrô lên tới 28°C . Vì bình này không kín nên có một phần khí hydrogen thoát ra ngoài, coi áp suất khí trong bình không thay đổi. Biết khối lượng mol của phân tử hydrogen là $M = 2 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$. Khối lượng khí hydrogen thoát ra ngoài xấp xỉ

- A. $8,1 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$. B. $7,1 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$. C. $10,7 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$. D. $9,7 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$.

Câu 5: Một bình thủy tinh hình trụ tiết diện 100 cm^2 chứa khí lí tưởng bị chặn với tấm chắn có khối lượng không đáng kể, áp suất, nhiệt độ, chiều cao của cột không khí bên trong bình lần lượt là 1 atm , 30°C và 60 cm . Đặt lên tấm chắn vật có trọng lượng 500 N , cột khí bên trong bình có chiều cao 30 cm . Nhiệt độ của khí bên trong bình là bao nhiêu độ K (làm tròn đến hàng đơn vị)



Câu 6: Có ba bình thể tích $V_1 = V$, $V_2 = 2V$, $V_3 = 3V$, thông với nhau nhưng cách nhiệt đối với nhau và với môi trường bên ngoài. Ban đầu các bình chứa khí ở cùng nhiệt độ T_0 và áp suất $p_0 = 1 \text{ atm}$. Người ta giữ nguyên nhiệt độ bình 1, nâng nhiệt độ bình 2 lên đến $2T_0$ và bình 3 lên đến $3T_0$. Áp suất mới trong các bình bằng bao nhiêu atm?



Câu 3: Một lốp ô tô được bơm căng không khí ở nhiệt độ 27°C . Áp suất ban đầu của khí ở áp suất khí quyển bình 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°C .

- Trong suốt quá trình bơm, áp suất khí trong lốp xe không thay đổi.
- Tỉ số thể tích của khí trước khi bơm vào lốp và thể tích khí sau khi bơm vào lốp là 4.
- Cần bơm vào 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.
- Khi ô tô chạy với tốc độ cao, nhiệt độ không khí trong lốp tăng đến $74,6^\circ\text{C}$ và thể tích lốp tăng thêm 2% so với thể tích lốp khi ở nhiệt độ 42°C . Áp suất khí trong lốp lúc này là xấp xỉ bằng $460,3 \text{ kPa}$.

Câu 2: Ngày 26 tháng 10 năm 2024 đã diễn ra lễ hội khinh khí cầu Trảng An - Cúc Phương năm 2024 tại Ninh Bình. Một khí cầu có thể tích $V = 336 \text{ m}^3$ và khối lượng vỏ $m = 82 \text{ kg}$ được bơm không khí nóng tới áp suất bằng áp suất không khí bên ngoài. Biết không khí bên ngoài có nhiệt độ 30°C và áp suất 1 atm ($1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$); khối lượng mol của không khí ở điều kiện chuẩn là $29 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mol}$.

- Nhiệt độ của không khí bên ngoài khí cầu là 303 K .
- Khối lượng riêng của không khí ở nhiệt độ 30°C và áp suất 1 atm là $1,17 \text{ g/l}$.
- Cho rằng lực của gió không đáng kể lực chính đẩy khí cầu bay lên là lực Archimedes (Ăc-si-mét) tác dụng vào khí cầu.
- Cho rằng lực của gió không đáng kể để khí cầu bắt đầu bay lên thì nhiệt độ không khí nóng bên trong khí cầu là 368 K .

Câu 2: Một căn phòng có thể tích 120 m^3 , lúc đầu không khí trong phòng có nhiệt độ 27°C và áp suất 10^5 Pa . Sau đó, nhiệt độ trong phòng tăng thêm 10°C và áp suất không khí trong phòng tăng 3%. Coi không khí là khí lí tưởng, khối lượng mol của không khí là 29 g/mol . Cho hằng số khí $R = 8,31 \text{ (J/mol} \cdot \text{K)}$

- Khối lượng không khí ban đầu trong phòng là $m \approx 139,6 \text{ kg}$.
- Khối lượng riêng của không khí ban đầu trong phòng là $D \approx 1,163 \text{ kg/m}^3$.
- Khối lượng không khí trong phòng lúc sau $m' \approx 139,2 \text{ kg}$.
- Khối lượng khí thoát ra khỏi phòng $\Delta m \approx 0,45 \text{ kg}$.

Câu 2: Một bình kín có thể tích không đổi 8,31 lít chứa khí lí tưởng helium ở áp suất $9,9 \cdot 10^4$ Pa và nhiệt độ 27°C . Truyền cho khí trong bình một nhiệt lượng để nhiệt độ của nó tăng lên đến 67°C . Khối lượng mol của helium là 4 g/mol.

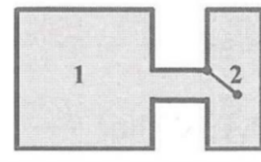
- Trong bình có xấp xỉ $1,99 \cdot 10^{23}$ nguyên tử khí.
- Động năng trung bình của phân tử khí sau khi truyền nhiệt lượng tăng gấp 2,48 lần so với lúc ban đầu.
- Áp suất khí trong bình sau khi truyền nhiệt lượng xấp xỉ bằng $2,4 \cdot 10^5$ Pa.
- Biết độ biến thiên nội năng của khí helium xác định theo công thức $\Delta U = 3/2 nR\Delta T$, trong đó n là số mol khí, ΔT là độ biến thiên nhiệt độ của khí. Nhiệt dung riêng của khí trong bình trong quá trình xấp xỉ bằng 3116,25 J/kgK.

Câu 4: Bóng thám không được sử dụng để thu thập thông tin về môi trường, không khí và thời tiết. Vỏ bóng được làm bằng chất liệu đàn hồi, phía dưới có gắn dù và thiết bị đo (hình bên). Bóng thường được bơm khí hiếm nhẹ hơn không khí, nhờ đó có thể bay lên các tầng không khí khác nhau để thu thập thông tin về nhiệt độ, độ ẩm, áp suất, tốc độ gió. Một quả bóng thám không khi bắt đầu thả có đường kính 3 m. Vỏ bóng, dù và thiết bị đo có khối lượng 4 kg. Bóng được bơm khí hydrogen, ở áp suất bằng áp suất khí quyển tại mặt đất $p_0 = 1,013 \cdot 10^5$ Pa và nhiệt độ 27°C . Bóng lên đến độ cao h thì dừng lại, khi đó đường kính của bóng đã tăng gấp 3 lần so với khi bắt đầu thả, tại đó nhiệt độ của khí quyển là -55°C và lơ lửng trên đó khoảng 2 giờ trước khi vỡ. Biết khối lượng mol của không khí và của hydrogen lần lượt là 29 g/mol và 2 g/mol.

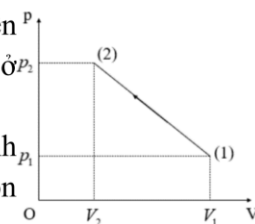


- Để bóng bay lên được thì lực đẩy Archimedes của không khí tác dụng vào bóng phải lớn hơn tổng trọng lượng của quả bóng, dù, thiết bị đo do đó bóng cần được bơm khí hiếm nhẹ.
- Khi càng lên cao thì áp suất khí quyển càng giảm nên chênh lệch áp suất giữa khí bên trong bóng với áp suất khí quyển bên ngoài ngày càng lớn, thể tích bóng sẽ tăng, vỏ bóng mỏng dần đến một độ cao nhất định thì bóng sẽ bị vỡ.
- Khối lượng khí hydrogen được bơm vào bóng là 1,51 kg.
- Áp suất của khí quyển tại độ cao h là $8,4 \cdot 10^2$ Pa.

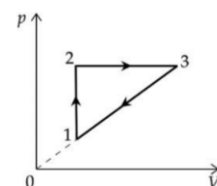
Câu 2: Hai bình có thể tích $V_1 = 40 \text{ dm}^3$ và $V_2 = 10 \text{ dm}^3$ thông với nhau bằng ống có khóa ban đầu đóng. Khóa này chỉ mở nếu $p_1 \geq p_2 + 10^5$ pa, p_1 là áp suất của khí trong bình 1; p_2 là áp suất của khí trong bình 2. Ban đầu, bình 1 chứa khí, được coi là khí lí tưởng, ở áp suất $p_0 = 0,9 \cdot 10^5$ pa và nhiệt độ $T_0 = 300\text{K}$. Trong bình 2 là chân không. Người ta nung nóng đều cả hai bình từ T_0 đến T_1 thì khóa k mở lần 1 rồi đóng lại và cứ như vậy khi tăng nhiệt độ đến $T = 500\text{K}$ thì áp suất trong bình 1 là p . Giá trị p/T_1 bằng bao nhiêu Pa/K?



Câu 3: Một lượng khí He chứa trong một xilanh đậy kín bởi một pit-tông biến đổi chậm từ trạng thái (1) đến trạng thái (2) theo đồ thị (hình bên). Biết rằng ở trạng thái (1) khí có thể tích 30 lít và áp suất 5 atm, ở trạng thái (2) khí có thể tích là 10 lít và áp suất 15 atm. Tỉ số giữa động năng trung bình cực đại và cực tiểu của các phân tử khí trong quá trình trên là bao nhiêu (làm tròn kết quả đến chữ số hàng phần mười)?



Câu 5: Một khối khí lí tưởng thực hiện một chu trình biến đổi như hình vẽ. Cho p là áp suất và V là thể tích của khối khí. Biết 1 – 2 là quá trình đẳng tích và 2 – 3 là quá trình đẳng áp. Nhiệt độ của khối khí ở trạng thái 1 và 3 lần lượt là $T_1 = 320 \text{ K}$ và $T_3 = 480 \text{ K}$. Nhiệt độ của khối khí ở trạng thái 2 bằng bao nhiêu theo thang Kelvin (K)? Kết quả làm tròn đến phần nguyên.



Câu 4: Cho $n = 1$ mol khí lí tưởng biến đổi qua các trạng thái được biểu diễn trên đồ thị T - V như hình vẽ. Quá trình $3 \rightarrow 1$ là một đoạn cong thuộc đường cong có phương trình $T = T_1(a - bV)V$ (trong đó T_1 là nhiệt độ ở trạng thái 1, a, b là hằng số dương). Biết $T_1 = 300$ K, $V_1 = 1$ (lít), hằng số khí $R = 8,31$ (J/mol.K). Tính độ lớn công của chất khí trong quá trình $3 \rightarrow 1$ theo đơn vị kJ (kết quả lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy thập phân).

