**Chủ đề 6 : Áp suất khí theo mô hình động lực phân tử .**

 **Quan hệ giữa động năng phân tử và nhiệt độ**

**I – TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

**1. Áp suất khí theo mô hình động học phân tử**

**a. Tác dụng của một phân tử khí lên thành bình**

****

Xét một lượng khí gồm N phân tử chứa trong một bình lập phương có cạnh l, trong hệ tọa độ vuông góc Oxyz. Một phân tử khối lượng m chuyển động thẳng đều song song với trục Ox với tốc độ v tới va chạm đàn hồi. Sau va chạm, phân tử chuyển động theo chiều ngược lại với tốc độ có cùng độ lớn v tới thành bình đối diện.

Độ biến thiên động lượng của phân tử do va chạm có độ lớn là:

Áp suất của một phân tử khí tác dụng lên thành bình là

pm =

v: tốc độ chuyển động của phân tử

V: thể tích lượng khí

**b. Tác dụng của N phân tử khí lên thành bình :**

Trung bình mỗi phân tử tác dụng lên thành bình một áp suất:

Trong đó: là trung bình của các bình phương tốc độ:

Áp suất khí tác dụng lên thành bình:

Trong đó:

 : khối lượng riêng của khí (kg/m3).

 : mật độ phân tử.

 : động năng trung bình của phân tử.

**2. Mối quan hệ giữa động năng phân tử và nhiệt độ**

Động năng trung bình của phân tử được xác định bằng hệ thức:

Hằng số k gọi là hằng số Boltzmann: k= 1,38.10-23 J/K

Từ hệ thức trên, rút ra kết luận:

- 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 bằng nhau.

- Động năng trung bình của phân tử khí càng lớn thì nhiệt độ của khí càng cao.

- Vì tỉ lệ thuận với T nên ta có thể coi nhiệt độ tuyệt đối là số đo động năng trung bình của phân tử theo một đơn vị khác.

**II – BÀI TẬP LUYỆN TẬP**

**1. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn ( 4,5 điểm )**

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

*(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25điểm)*

**Câu 1.** Động năng trung bình của phân tử có mối liên hệ như thế nào với nhiệt độ tuyệt đối?

**A.** Động năng trung bình của phân tử không tỉ lệ với nhiệt độ tuyệt đối.

**B.** Động năng trung bình của phân tử tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.

**C.** Động năng trung bình của phân tử tỉ lệ thuận với bình phương nhiệt độ tuyệt đối.

**D.** Động năng trung bình của phân tử tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối.

**Câu 2.** Động năng trung bình của phân tử được xác định bằng hệ thức:

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 3.** Áp suất khí tác dụng lên thành bình **không** được xác định bằng biểu thức nào?

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 4.** Mật độ phân tử được xác định bởi hệ thức:

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 5.** Hằng số Boltzmann có giá trị bằng

**A.** 1,38.10-23 J/K **B.** 1,38.1022 J/K **C.** 1,38.10-22 J/K **D.** 1,38.1023 J/K

**Câu 6.**  Hệ thức đúng của áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là

**A.** . **B.** . **C.** . **D.** .

**Câu 7.** Độ biến thiên động lượng của phân tử do va chạm với thành bình có độ lớn là

**A.**  3mv. **B.** mv. **C.** 2mv. **D.** 0.

**Câu 8.** Hai bình kín có thể tích bằng nhau đều chứa khí lí tưởng ở cùng một nhiệt độ. Khối lượng khí trong hai bình bằng nhau nhưng khối lượng một phân tử khí của bình 1 lớn gấp hai lần khối lượng một phân tử khí ở bình 2. Áp suất khí ở bình 1

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

**C.** gấp hai lần áp suất khí ở bình 2. **D.** bằng áp suất khí ở bình 2

**Câu 9.** Hệ quả nào sau đây **không đúng** khi nói về mối quan hệ giữa động năng phân tử và nhiệt độ?

**A.** Các phân tử chuyển động hỗn loạn nên tốc độ của các phân tử bằng nhau.

**B.** Động năng trung bình của phân tử khí càng lớn thì nhiệt độ của khí càng cao.

**C.** Người ta coi nhiệt độ tuyệt đối là số đo động năng trung bình của phân tử theo một đơn vị khác.

**D.** Các khí có bản chất khác nhau, khối lượng khác nhau nhưng nhiệt độ như nhau thì động năng trung bình của các phân tử bằng nhau.

**Câu 10.**  Không khí là hỗn hợp của một vài loại khí chính như nitrogen, oxygen, carbon dioxide. Sắp xếp giá trị của phân tử các chất khí này trong không khí theo thứ tự tăng dần là:

**A.** CO2; N2; O2. **B.** O2; CO2; N2. **C.** N2; O2; CO2. **D.** CO2; O2; N2.

**Câu 11.** Áp suất khí **không** phụ thuộc vào đại lượng nào sau đây?

**A.** Khối lượng phân tử. **B.** Tốc độ chuyển động của phân tử.

**C.** Kích thước phân tử. **D.** Lực liên kết phân tử.

**Câu 12.** Người ta coi nhiệt độ là đại lượng đặc trưng cho động năng trung bình của chuyển động nhiệt của phân tử. Động năng trung bình của các phân tử cấu tạo nên vật càng lớn thì

**A.** thể tích của vật càng bé. **B.** nhiệt độ của vật càng cao.

**C.** thể tích của vật càng lớn. **D.** nhiệt độ của vật càng thấp.

**Câu 13.** Đun nóng khối khí trong một bình kín. Các phân tử khí

**A.** nở ra lớn hơn.

**B.** xích lại gần nhau hơn.

**C.** có tốc độ trung bình lớn hơn.

**D.** liên kết lại với nhau.

**Câu 14.** Nhiệt độ của một khối khí để động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí đó bằng 1,0 eV là bao nhiêu? Biết 1 eV = 1,6.10-19 J.

**A.** 5763 K. **B.** 7729,5 K. **C.** 2227 K. **D.** 4928 K.

**Câu 15.** Khi nhiệt độ trong một bình tăng cao, áp suất của khối khí trong bình cũng tăng lên đó là vì

**A.** phân tử va chạm với nhau nhiều hơn.

**B.** số lượng phân tử tăng.

**C.** khoảng cách giữa các phân tử tăng.

**D.** phân tử khí chuyển động nhanh hơn.

**Câu 16.** Tổng động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí Nitrogen ( *N*2 ) chứa trong một khí cầu bằng = 5, 7.10-3  *J* và căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ của phân tử khí đó là *v*= 2.103 *m/s*. Khối lượng khí nitrogen trong khí cầu là:

**A.** 1,75.10-3 *kg.* **B.** 4,28.10-3 *kg.*

**C.** 3,92.10-3 *kg.* **D.** 2,85.10-3 *kg.*

**Câu 17:** [Động năng trung bình của phân tử khí lí tưởng ở 25](https://vietjack.online/cau-hoi/590354/khi-li-tuong-la-moi-truong-vat-chat-trong-do-cac-phan-tu-khi-duoc-xem-nhu)[0](https://vietjack.online/cau-hoi/590354/khi-li-tuong-la-moi-truong-vat-chat-trong-do-cac-phan-tu-khi-duoc-xem-nhu)[C có giá trị là:](https://vietjack.online/cau-hoi/590354/khi-li-tuong-la-moi-truong-vat-chat-trong-do-cac-phan-tu-khi-duoc-xem-nhu)

**A.** 4,7.10-22 J. **B.** 8,3.1023 J. **C.** 6,2.10-21 J. **D.** 5,8.1023 J.

**Câu 18.** [Ở nhiệt độ nào căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ các phân tử khí oxygen (O](https://vietjack.online/cau-hoi/590365/mot-luong-khi-co-khoi-luong-la-30kg-va-chua-11-281026)[2](https://vietjack.online/cau-hoi/590365/mot-luong-khi-co-khoi-luong-la-30kg-va-chua-11-281026) [) đạt tốc độ vũ trụ cấp I (7,9 km/s)?](https://vietjack.online/cau-hoi/590365/mot-luong-khi-co-khoi-luong-la-30kg-va-chua-11-281026)

 **A.** 8,0.104 K. **B.** 7,5.104 K. **C.** 1,8.104 K. **D.** 5,2.104 K.

**2. Câu trắc nghiệm đúng sai ( 4 điểm )**

*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*

*Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 1 câu hỏi được điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 1 câu hỏi được điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 1 câu hỏi được điểm.*

*- Thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 1 câu hỏi được 1 điểm*

**Câu 1.** 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 là đúng, phát biểu nào là 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.** Giữa hai va chạm với thành bình, phân tử khí 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 khác nhau.

**Câu 2.** Trong các phát biểu sau đây về một lượng khí lí tưởng xác định, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

**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.

**Câu 3**. Áp suất của khí lí tưởng là 2,00 MPa, số phân tử khí trong 1,00 cm3 là 4,84.1020

**a.** Mật độ phân tử của khí lí tưởng là 4,7.1026 phân tử/ m3

**b.** Động năng trung bình của phân tử khí là 6,20.10-21 J.

**c.** Nhiệt độ của khí là 305K.

**d.** Nếu nhiệt độ tăng gấp đôi thì tốc độ của các phân tử khí tăng .

**Câu 4.** Một bình có thể tích 22,4.10-3 m3 chứa 1,00 mol khí hydrogen ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ là 0,00 °C và áp suất là 1,00 atm). Người ta bơm thêm 1,00 mol khí helium cũng ở điều kiện tiêu chuẩn vào bình này.

Cho khối lượng riêng ở điều kiện tiêu chuẩn của khí hydrogen và khí helium lần lượt là 9,00.10-2 kg/m3 và 18,0.10-2 kg/ m3.

**a.** Tổng khối lượng khí hydrogen và khí helium trong bình là 6,048.10-3 kg

**b.** Khối lượng riêng của hỗn hợp khí trong bình là 22,7. 10-2 kg/ m3

**c.** Áp suất của hỗn hợp khí lên thành bình là 3atm.

**d.** Giá trị trung bình của bình phương tốc độ phân tử khí trong bình là 3,25. 106 m2/ s2

**3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn ( 1,5 điểm )**

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6*

*Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm*

**Câu 1.** Ở nhiệt độ phòng và áp suất 105 Pa, không khí có khối lượng riêng khoảng 1,29 kg/m3. Xác định giá trị trung bình của bình phương tốc độ các phân tử không khí?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 3.**  Xét khối khí chứa trong một bình kín, biết mật độ động năng phân tử (tổng động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí trong 1m3 thể tích khí) có giá trị 10-4 J/m3. Áp suất của khí trong bình bằng bao nhiêu 10-5 Pa? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 4.** Tính tốc độ căn quân phương ( đơn vị m/s) trong chuyển động nhiệt của phân tử khí Helium có khối lượng mol là 4g/mol ở nhiệt độ 320K. Coi các phân tử khí là giống nhau. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 5.** Khi nhiệt độ của chất khí lí tưởng tăng lên 9 lần thì tốc độ căn quân phương của phân tử khí tăng lên bao nhiêu lần?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 6.** Một bình kín có thể tích 0,10 m3 chứa khí hydrogen ở nhiệt độ 25 °C và áp suất

6,0.105 Pa.Biết khối lượng của phân tử khí hydrogen là m = 0,33.10-26 kg.

Một trong các giá trị trung bình đặc trưng cho tốc độ của các phân tử khí thường dùng là căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử . Giá trị này của các phân tử hydrogen trong bình là X.103 m/s. Tìm X (viết kết quả chỉ gồm hai chữ số).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**III – BÀI TẬP TỰ LUYỆN**

**1. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn ( 4,5 điểm )**

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

*(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm)*

**Câu 1.** Nếu nhiệt độ của khí lí tưởng chứa trong bình tăng,

**A.** tốc độ của từng phân tử trong bình sẽ tăng lên.

**B.** căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ chuyển động nhiệt của các phân tử trong bình sẽ tăng lên.

**C.** khoảng cách giữa các phân tử trong bình sẽ tăng lên.

**D.** kích thước của mỗi phân tử tăng lên.

**Câu 2.** Các khí có bản chất khác nhau, khối lượng khác nhau nhưng …(1)… như nhau thì động năng trung bình của các phân tử …(2)… . Điền vào chỗ trống các cụm từ thích hợp.

**A.** (1) áp suất; (2) khác nhau.

**B.** (1) mật độ phân tử; (2) khác nhau.

**C.** (1) nhiệt độ; (2) bằng nhau.

**D.** (1) nhiệt độ; (2) khác nhau.

**Câu 3.** Hằng số Boltzmann có giá trị bằng

**A.** 1,38.10-20 J/K. **B.** 1,38.10-24 J/K.

**C.** 1,38.10-23 J/K. **D.** 1,38.10-21 J/K.

**Câu 4.** Áp suất khí tác dụng lên thành bình liên hệ với mật độ phân tử và động năng trung bình của phân tử qua hệ thức nào?

**A.** . **B.** .

**C.** . **D.** .

**Câu 5.** Động năng trung bình của phân tử được xác định bằng hệ thức:

**A.** . **B.**

**C.** . **D.** .

**Câu 6.**  Hệ thức đúng của áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là

**A.** . **B.** .

**C.** . **D.** .

**Câu 7.** Phát biểu nào **đúng** khi nói về mối quan hệ giữa động năng phân tử và nhiệt độ?

**A.** Động năng trung bình của phân tử không tỉ lệ với nhiệt độ tuyệt đối.

**B.** Nhiệt độ tuyệt đối của khí càng lớn thì động năng trung bình của phân tử càng nhỏ.

**C.** Nhiệt độ tuyệt đối của khí càng lớn thì động năng trung bình của phân tử càng lớn.

**D.** Động năng trung bình của phân tử tỉ lệ nghịch với nhiệt độ tuyệt đối.

**Câu 8.** Hệ quả nào sau đây **đúng** khi nói về mối quan hệ giữa động năng phân tử và nhiệt độ?

**A.** Động năng trung bình của phân tử khí càng nhỏ thì nhiệt độ của khí càng cao.

**B.** Các khí có bản chất khác nhau, khối lượng khác nhau, nhiệt độ như nhau thì động năng trung bình của các phân tử khác nhau.

**C.** Các phân tử chuyển động hỗn loạn nên tốc độ của các phân tử bằng nhau.

**D.** Người ta coi nhiệt độ tuyệt đối là số đo động năng trung bình của phân tử theo một đơn vị khác.

**Câu 9.** Áp suất do các phân tử khí tác dụng lên thành bình phụ thuộc như thế nào vào mật độ của các phân tử khí?

**A.** Khi mật độ của khí tăng thì áp suất giảm.

**B.** Áp suất của khí không phụ thuộc vào mật độ của các phân tử khí.

**C.** Khi mật độ của khí tăng thì áp suất tăng.

**D.** Áp suất của khí tỉ lệ nghịch với mật độ của các phân tử khí.

**Câu 10.**  Phát biểu nào sau đây **không đúng** với nội dung áp suất khí theo mô hình động học phân tử?

**A.** Áp suất chất khí theo mô hình động học phân tử là p= .

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

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

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

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

**A.** R/N**A.**  **B.** NAR.

**C.** NAR2.  **D.** NA /R.

**Câu 12.** Áp suất khí **không** phụ thuộc vào đại lượng nào sau đây?

**A.** Mật độ phân tử.

**B.** Khối lượng phân tử.

**C.** Động năng trung bình của phân tử.

**D.** Kích thước phân tử.

**Câu 13.** Áp suất do các phân tử khí tác dụng lên thành bình chứa tỉ lệ nghịch với

**A.** thể tích bình chứa khí.

**B.** số phân tử khí trong một đơn vị thể tích.

**C.** khối lượng của mỗi phân tử khí.

**D.** khối lượng riêng của khí.

**Câu 14.** Nhiệt độ của một khối khí là 3865K thì động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí đó bằng bao nhiêu eV? Biết 1 eV = 1,6.10-19 J.

**A.** 0,82 eV. **B.** 3eV.

**C.** 0,5eV. **D.** 1,27eV.

**Câu 15.** Căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử của một lượng khí lí tưởng là . Nếu nhiệt độ của lượng khí tăng gấp đôi thì giá trị này là

**A.** . **B.** .

**C.** . **D.** .

**Câu 16.** Căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử nitrogen ở 00C là

**A.** 177 m/s. **B.** 493 m/s.

**C.** 185 m/s. **D.** 90 m/s.

**Câu 17.** [Động năng trung bình của phân tử khí lí tưởng ở 40](https://vietjack.online/cau-hoi/590354/khi-li-tuong-la-moi-truong-vat-chat-trong-do-cac-phan-tu-khi-duoc-xem-nhu)[0](https://vietjack.online/cau-hoi/590354/khi-li-tuong-la-moi-truong-vat-chat-trong-do-cac-phan-tu-khi-duoc-xem-nhu)[C có giá trị là:](https://vietjack.online/cau-hoi/590354/khi-li-tuong-la-moi-truong-vat-chat-trong-do-cac-phan-tu-khi-duoc-xem-nhu)

**A.** 6,1.10-22 J **B.** 4,2.1023 J.

**C.** 6,5.10-21 J. **D.** 2,8.1023 J.

**Câu 18.** Một khối khí ở nhiệt độ 27 0C có áp suất p = 4,5.10-9 N/m2. Hằng số Boltzmann k = 1,38.10-23 J/K. Số lượng phân tử trên mỗi lít của khối khí khoảng

**A.** 109. **B.** 107.

**C.** 104. **D.** 1012.

**2. Câu trắc nghiệm đúng sai ( 4 điểm )**

*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.*

*Điểm tối đa của 01 câu hỏi là 1 điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 01 ý trong 1 câu hỏi được điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 02 ý trong 1 câu hỏi được điểm.*

*- Thí sinh chỉ lựa chọn chính xác 03 ý trong 1 câu hỏi được điểm.*

*- Thí sinh lựa chọn chính xác cả 04 ý trong 1 câu hỏi được 1 điểm.*

**Câu 1.** Một khối khí đựng trong xilanh có pít-tông. Đốt nóng xilanh trong thời gian đủ dài (trong quá trình đốt pít-tông không dịch chuyển).

**a.** Nhiệt độ khối khí không đổi.

**b.** Thể tích của khối khí không đổi.

**c.** Động năng trung bình của phân tử khí không đổi.

**d.** Áp suất khối khí tăng.

**Câu 2.** Trong các phát biểu sau đây về áp suất khí lí tưởng, phát biểu nào là đúng, phát biểu nào là sai?

**a.** Áp suất khí tỉ lệ thuận với khối lượng phân tử.

**b.** Áp suất khí tỉ lệ thuận với bình phương tốc độ chuyển động của phân tử.

**c.** Khi mật độ phân tử tăng lên gấp đôi, áp suất không đổi.

**d.** Áp suất khí không phụ thuộc vào lực liên kết phân tử.

**Câu 3**. Không khí chứa chủ yếu các phân tử khí nitrogen, oxygen và carbon dioxide.

**a.** Khối lượng mol được sắp xếp theo thứ tự tăng dần là O2 ; CO2 ; N2 .

**b.** Trong một phòng có nhiệt độ không đổi, động năng trung bình của các phân tử khí tỉ lệ nghịch với khối lượng mol. Do đó, N2 < O2 < CO2 về động năng trung bình.

**c.** Bình phương vận tốc trung bình của phân tử O2 là lớn nhất.

**d.** Tốc độ căn quân phương của phân tử CO2 là nhỏ nhất.

**Câu 4.** Một mẫu khí neon (Ne) được chứa trong một xilanh ở 27 °C.

**a.** Động năng tịnh tiến trung bình của các nguyên tử Ne ở 27 °C là 5,6.10-22 J.

**b.** Nhiệt độ của mẫu này tăng lên đến 243 °C thì động năng tịnh tiến trung bình là 1,05. 10-20 J

**c.** Áp suất gây ra bởi các nguyên tử Ne trong xilanh ở 243 °C thấp hơn áp suất ở 27 °C.

**d.** Khi nhiệt độ của chất khí lí tưởng tăng lên 4 lần thì tốc độ căn quân phương của phân tử khí tăng lên 2 lần.

**3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn ( 1,5 điểm )**

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6*

*Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm*

Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com

https://www.vnteach.com

**Câu 1.** Ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ là 0,00 °C và áp suất là 1,00 atm), khối lượng riêng của khí hydrogen là 9,00.10-2 kg/m3. Giá trị trung bình của bình phương tốc độ các phân tử khí hydrogen là X. 106 m2/ s2. Tìm X (viết kết quả làm tròn 2 chữ số thập phân).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 2.** Một chiếc xe tải vượt qua sa mạc Safari.Chuyến đi bắt đầu vào sáng sớm khi nhiệt độ là

3,0 °C**.** Đến giữa trưa, nhiệt độ tăng lên đến 42 °C**.** Coi khí trong lốp xe có nhiệt độ như ngoài trời. Độ tăng động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử khí do sự gia tăng nhiệt độ này có giá trị là bao nhiêu 10-21J? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân).

**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 3.**  Bình có dung tích 5,0 lít chứa một loại khí đơn nguyên tử ở nhiệt độ 300K và áp suất 10-5 mmHg. Số phân tử khí trong bình là X.1015. Tìm X (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 5.** Ở nhiệt độ (độ Kelvin) nào vận tốc trung bình của phân tử oxygen đạt 540km/h? (Kết quả làm tròn 1 chữ số thập phân).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 6.** Một chất khí mà các phân tử có tốc độ căn quân phương là 1760 m/s ở 00C.Tốc độ căn quân phương ở 10000C là bao nhiêu m/s? (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**IV– BÀI TẬP THEO MỨC ĐỘ :**

**1. Câu trắc nhiệm nhiều phương án lựa chọn ( 4,5 điểm )**

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

(Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25điểm)

**A. Mức độ NHẬN BIẾT – THÔNG HIỂU**

**Câu 1:** Động năng trung bình của một phân tử khí tỉ lệ thuận với đại lượng nào sau đây?

**A.** Khối lượng phân tử khí

**B.** Tốc độ phân tử khí

**C.** Nhiệt độ tuyệt đối

**D.** Thể tích khí

**Câu 2:** Hằng số Boltzmann có giá trị là:

**A.** 1.38× J/K

**B.** 1.38×J/K

**C.** 8.31×J/K

**D.** 8.31×J/K

**Câu 3:** Trong một bình khí, phân tử khí có động năng trung bình ​​ được tính theo công thức:

**A**

**B**

**C**

**D**+

**Câu 4:** Khi một phân tử khí va chạm đàn hồi với thành bình, độ biến thiên động lượng của phân tử là:

**A.** mv

**B.** −mv

**C.** 2mv

**D.** 0

**Câu 5:** Áp suất khí trong bình được tính bằng công thức nào sau đây?

**A.** p=

**B.** p=

**C.** p=

**D.** p=

**Câu 6:** Đơn vị của hằng số Boltzmann là:

**A.** J/m²·K

**B.** J·K

**C.** J/K

**D.** K·m²

**Câu 7:** Để xác định động năng trung bình của một phân tử khí, ta cần biết:

**A.** Nhiệt độ tuyệt đối và số phân tử

**B.** Nhiệt độ tuyệt đối và khối lượng phân tử

**C.** Tốc độ phân tử và thể tích khí

**D.** Khối lượng phân tử và thể tích khí

**Câu 8:** Động năng trung bình của phân tử khí tăng khi:

**A.** Nhiệt độ giảm

**B.** Thể tích giảm

**C.** Nhiệt độ tăng

**D.** Khối lượng tăng

**Câu 9:** Trong công thức ​​ đại diện cho:

**A.** Động năng trung bình của phân tử khí

**B.** Tổng năng lượng của khí

**C.** Khối lượng phân tử khí

**D.** Áp suất khí

**Câu 10:** Để tính toán động năng trung bình của phân tử khí, ta cần:

**A.** Nhiệt độ và số phân tử khí

**B.** Tốc độ phân tử và thể tích khí

**C.** Nhiệt độ và khối lượng phân tử

**D.** Khối lượng phân tử và thể tích khí

**Câu 11:** Đối với một lượng khí nhất định, khi nhiệt độ tăng, áp suất khí trong bình:

**A.** Giảm

**B.** Tăng

**C.** Không thay đổi

**D.** Không xác định được

**Câu 12:** Công thức nào sau đây là đúng để tính áp suất khí trong bình?

**A.** p=

**B.** p=

**C.** p=

**D.** p=

**Câu 13:** Đơn vị của động năng trung bình của một phân tử khí là:

**A.** J/K

**B.** J

**C.** K

**D.** m²/s²

**Câu 14:** Để tính toán trung bình bình phương tốc độ của các phân tử khí, ta cần:

**A.** Nhiệt độ và số phân tử

**B.** Khối lượng phân tử và nhiệt độ

**C.** Khối lượng phân tử và tốc độ

**D.** Tốc độ của các phân tử

**Câu 15:** Nếu nhiệt độ của khí tăng gấp đôi, động năng trung bình của phân tử khí sẽ:

**A.** Tăng gấp đôi

**B.** Tăng gấp bốn lần

**C.** Giảm một nửa

**D.** Không thay đổi

**Câu 16:** Áp suất khí trong một bình chứa tỷ lệ thuận với:

**A.** Khối lượng phân tử khí

**B.** Nhiệt độ tuyệt đối của khí

**C.** Tốc độ phân tử khí

**D.** Thể tích của bình

**Câu 17:** Để giữ áp suất khí không đổi khi thể tích giảm, bạn cần:

**A.** Tăng nhiệt độ

**B.** Giảm nhiệt độ

**C.** Tăng khối lượng khí

**D.** Giảm số phân tử khí

**Câu 18:** Khi nhiệt độ tăng, động năng trung bình của phân tử khí trong một bình chứa:

**A.** Không thay đổi

**B.** Giảm

**C.** Tăng

**D.** Thay đổi không xác định

**Câu 19:** Trong một hệ thống khí lý tưởng, mối quan hệ giữa áp suất và nhiệt độ được biểu diễn qua công thức nào sau đây?

**A**

**B**

**C**

**D**

**Câu 20:** Nếu khối lượng phân tử khí tăng, ảnh hưởng của nó đến áp suất khí trong bình sẽ là:

**A.** Áp suất tăng

**B.** Áp suất giảm

**C.** Áp suất không thay đổi

**D.** Không thể xác định

**Câu 21:** Để tính toán nhiệt độ của khí từ động năng trung bình, bạn sử dụng công thức:

**A**​​​

**B**

**C**​​​

**D**

**Câu 22:** Trong điều kiện nào động năng trung bình của phân tử khí không thay đổi?

**A.** Nhiệt độ không thay đổi

**B.** Thể tích không thay đổi

**C.** Áp suất không thay đổi

**D.** Khối lượng phân tử thay đổi

**Câu 23:** Khi phân tử khí va chạm với thành bình, mối quan hệ giữa động năng của phân tử và áp suất khí là:

**A.** Động năng tỷ lệ nghịch với áp suất

**B.** Động năng không ảnh hưởng đến áp suất

**C.** Động năng tỷ lệ thuận với áp suất

**D.** Động năng và áp suất không có mối liên hệ

**Câu 24:** Một bình khí có thể tích V chứa N phân tử khí với khối lượng phân tử m và tốc độ trung bình bình phương . Nếu nhiệt độ của khí tăng gấp đôi, động năng trung bình của phân tử khí sẽ thay đổi như thế nào?

**A.** Tăng gấp đôi

**B.** Tăng gấp bốn lần

**C.** Giảm một nửa

**D.** Không thay đổi

**Câu 25:** Một bình khí với thể tích V chứa khí ở nhiệt độ T. Nếu thể tích của bình giảm một nửa và nhiệt độ giữ nguyên, áp suất của khí sẽ thay đổi như thế nào?

**A.** Tăng gấp đôi

**B.** Giảm một nửa

**C.** Tăng gấp bốn lần

**D.** Giảm một phần tư

**Câu 26:** Nếu khối lượng phân tử khí tăng trong khi nhiệt độ và thể tích giữ nguyên, ảnh hưởng của nó đến áp suất khí trong bình sẽ như thế nào?

**A.** Áp suất tăng

**B.** Áp suất giảm

**C.** Áp suất không thay đổi

**D.** Không thể xác định

**Câu 27:** Trong một bình khí, thể tích khí giữ nguyên nhưng số phân tử khí tăng gấp đôi. Điều này sẽ ảnh hưởng đến áp suất khí như thế nào nếu nhiệt độ giữ nguyên?

**A.** Áp suất giảm một nửa

**B.** Áp suất tăng gấp đôi

**C.** Áp suất không thay đổi

**D.** Không thể xác định

**Câu 28:** Nếu một lượng khí trong bình có thể tích V được làm lạnh từ nhiệt độ T xuống nhiệt độ ​ và thể tích giữ nguyên, áp suất của khí sẽ thay đổi như thế nào?

**A.** Giảm một nửa

**B.** Tăng gấp đôi

**C.** Giảm một phần tư

**D.** Tăng gấp bốn lần

**Câu 29:** Nếu khối lượng phân tử khí tăng gấp đôi nhưng nhiệt độ và thể tích giữ nguyên, động năng trung bình của phân tử khí sẽ thay đổi như thế nào?

**A.** Tăng gấp đôi

**B.** Tăng gấp bốn lần

**C.** Giảm một nửa

**D.** Không thay đổi

**Câu 30:** Một bình khí chứa N phân tử khí có khối lượng m và nhiệt độ T. Nếu khối lượng phân tử khí giảm một nửa trong khi nhiệt độ và thể tích giữ nguyên, áp suất của khí sẽ thay đổi như thế nào?

**A.** Không thay đổi

**B.** Giảm một nửa

**C.** Tăng gấp đôi

**D.** Tăng gấp bốn lần

**B. Mức độ VẬN DỤNG – VẬN DỤNG CAO**

**Câu 1:** Một bình khí có thể tích V=2  chứa N=1× phân tử khí ở nhiệt độ T=300K. Áp suất của khí trong bình là bao nhiêu? (Hằng số Boltzmann k=1.38× J/K)

**A.** 2.07 Pa

**B.** 1.38×10³ Pa

**C.** 4.14×10² Pa

**D.** 2.07×10² Pa

**Câu 2:** Tốc độ trung bình bình phương của phân tử khí trong một bình có nhiệt độ T=400K là bao nhiêu, nếu khối lượng phân tử khí là ? (Hằng số Boltzmann )

**A.** 6.21×10⁴ m²/s²

**B.** 3.45×10⁴ m²/s²

**C.** 2.76×10⁴ m²/s²

**D.** 1.38×10⁴ m²/s²

**Câu 3:** Nếu thể tích của bình khí là 1 và áp suất là 1× Pa, số phân tử khí trong bình là bao nhiêu ở nhiệt độ 300K? (Hằng số Boltzmann )

**A.** 2.24×10²⁵

**B.** 1.72×10²⁵

**C.** 4.14×10²⁴

**D.** 3.45×10²⁵

**Câu 4:** Động năng trung bình của phân tử khí ở nhiệt độ 350K là bao nhiêu? (Hằng số Boltzmann )

**A.** 2.41×10⁻²¹ J

**B.** 1.93×10⁻²¹ J

**C.** 3.45×10⁻²¹ J

**D.** 1.04×10⁻²¹ J

**Câu 5:** Tốc độ trung bình bình phương của phân tử khí tại nhiệt độ 350K là bao nhiêu nếu khối lượng phân tử là kg? (Hằng số Boltzmann )

**A.** 1.35×10⁴ m²/s²

**B.** 2.49×10⁴ m²/s²

**C.** 3.45×10⁴ m²/s²

**D.** 4.35×10⁴ m²/s²

**Câu 6:** Một bình khí có thể tích và chứa khí với áp tại nhiệt độ 350K. Tính năng lượng động học tổng cộng của tất cả các phân tử khí trong bình. (Hằng số Boltzmann )

**A.** 3.45×J

**B.** 2.25×J

**C.** 1.38×J

**D.** 5.52×J

**2. Câu trắc nghiệm đúng sai ( 4 điểm )**

*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:** Xem xét các đại lượng liên quan đến áp suất của chất khí trong hệ thống. Các đại lượng này là P,V,T và n, đại diện cho áp suất, thể tích, nhiệt độ và số mol chất khí. Dưới đây là các nhận định về các đại lượng này:

**a.** Nếu nhiệt độ của một lượng chất khí không đổi và thể tích giảm, thì áp suất của chất khí sẽ tăng. **b.** Trong một hệ thống khí lý tưởng, nếu số mol của chất khí tăng trong khi nhiệt độ và thể tích không đổi, thì áp suất của khí sẽ tăng tỷ lệ thuận với số mol.

**c.** Khi thể tích của chất khí tăng trong khi nhiệt độ và số mol giữ nguyên, áp suất của khí sẽ tăng tỷ lệ nghịch với thể tích.

**d.** Khi số mol của chất khí tăng và thể tích giảm trong khi nhiệt độ không đổi, áp suất của khí sẽ thay đổi theo định lý

**Câu 2:** Trong một thí nghiệm, bạn đang nghiên cứu áp suất và động năng của phân tử khí trong một bình kín. Các thông số và nhận định như sau:

**a.** Khi nhiệt độ của khí tăng, động năng trung bình của phân tử khí sẽ tăng tỷ lệ thuận với nhiệt độ.

**b.** Áp suất khí trong bình sẽ giảm nếu số phân tử khí trong bình tăng mà thể tích và nhiệt độ không đổi.

**c.** Đối với một khí lý tưởng, động năng trung bình của các phân tử khí là như nhau nếu các khí có cùng nhiệt độ, bất kể khối lượng phân tử của chúng khác nhau.

**d.** Để so sánh áp suất của hai khí lý tưởng trong cùng một bình, không cần biết nhiệt độ hoặc thể tích của bình, chỉ cần biết số lượng phân tử của mỗi khí.

**Câu 3:** Trong một thí nghiệm về khí lý tưởng, các thông số và nhận định sau đây được đưa ra:

**a.** Nếu thể tích của bình giảm trong khi nhiệt độ và số phân tử khí không đổi, áp suất khí trong bình sẽ tăng theo tỷ lệ thuận với thể tích.

**b.** Khi nhiệt độ của khí tăng, động năng trung bình của các phân tử khí cũng tăng, dẫn đến áp suất khí trong bình tăng nếu thể tích không đổi.

**c.** Nếu thể tích bình tăng và số phân tử khí giảm trong khi nhiệt độ không đổi, áp suất khí sẽ giảm theo tỷ lệ tỷ lệ thuận với số phân tử.

**d.** Để đo áp suất của khí trong phòng thí nghiệm, không cần phải đo nhiệt độ và thể tích của bình nếu biết số lượng phân tử khí.

**Câu 4:** Một bình chứa khí lý tưởng có thể tích V=15 lít, số mol khí là n=3mol, và nhiệt độ của khí là T=290K. Sử dụng hằng số khí lý tưởng R=8.314J/(mol\K).

Xem xét các nhận định sau:

**a.** Nếu số mol khí trong bình tăng lên 6 mol trong khi nhiệt độ và thể tích không đổi, thì áp suất khí sẽ tăng gấp đôi.

**b.** Nếu thể tích bình giảm đi 5 lít trong khi số mol và nhiệt độ giữ nguyên, thì áp suất khí sẽ tăng lên 3.

**c.** Nếu nhiệt độ của khí giảm xuống còn 270K trong khi số mol và thể tích tăng lên 50%, thì áp suất khí sẽ tăng lên

**d.** Khi thể tích của bình tăng lên 20 lít trong khi số mol giữ nguyên, áp suất khí sẽ giảm xuống bằng một nửa áp suất ban đầu thì nhiệt độ lúc đó gần

**Câu 5.** Một hệ thống chứa phân tử khí lý tưởng ở nhiệt độ T=300K. Sử dụng hằng số Boltzmann .

Xem xét các nhận định sau:

**a.** Nếu nhiệt độ của hệ thống tăng lên 600 K, động năng trung bình của một phân tử khí sẽ tăng gấp đôi.

**b.** Nếu số phân tử khí trong hệ thống tăng gấp đôi, động năng trung bình của một phân tử khí sẽ giảm một nửa.

**c.** Động năng trung bình của một phân tử khí trong hệ thống là .

**d.** Tổng động năng của tất cả các phân tử khí trong hệ thống là

**Câu 6:** Một hệ thống chứa khí lý tưởng với phân tử khí ở nhiệt độ T=300K. Khối lượng của một phân tử khí là . Sử dụng hằng số Boltzmann . Xem xét các nhận định sau:

**a.** Tốc độ căn bậc hai trung bình của phân tử khí phụ thuộc vào khối lượng phân tử khí.

**b.** Tốc độ trung bình bình phương của phân tử khí tỉ lệ thuận với nhiệt độ tuyệt đối và khối lượng khí.

**c.** Tốc độ căn bậc hai trung bình của phân tử khí là 571 m/s

**d.** Nếu nhiệt độ tăng lên thêm 600 K, vận tốc căn bậc hai trung bình của phân tử khí sẽ tănglần

**3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn ( 1,5 điểm )**

*Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6. Mỗi câu trả lời đúng thí sinh được 0,25 điểm*

**Mức độ NHẬN BIẾT- THÔNG HIỂU**

**Câu 1**: Động năng trung bình của phân tử khí Nitrogen ở nhiệt độ 25°C có giá trị là bao nhiêu ×10⁻²¹ J? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 2**: Ở điều kiện tiêu chuẩn (nhiệt độ là 0.00°C và áp suất là 1.00 atm), khối lượng mol của khí Oxygen là 32g/mol. Giá trị trung bình của bình phương tốc độ các phân tử khí Oxygen là X×10⁶ m²/s². Tìm X (viết kết quả làm tròn 2 chữ số thập phân). Cho

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 3**: Bình có dung tích 10.0 lít chứa một loại khí đơn nguyên tử ở nhiệt độ 400K và áp suất 5×10⁻⁶ mmHg. Số phân tử khí trong bình là X×10¹⁵. Tìm X (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 4:** Tính tốc độ căn quân phương (đơn vị m/s) trong chuyển động nhiệt của phân tử khí Argon có khối lượng mol là 40 g/mol ở nhiệt độ 300K. Coi các phân tử khí là giống nhau. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị). Cho

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 5:** Ở nhiệt độ 50°C và áp suất 2,10×10⁵ Pa, không khí có khối lượng riêng khoảng 1.50 kg/m³. Giá trị trung bình của bình phương tốc độ các phân tử không khí là bao nhiêu ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Mức độ VẬN DỤNG – VẬN DỤNG CAO**

**Câu 6:** Xét khối khí chứa trong một bình kín, biết mật độ động năng phân tử (tổng động năng tịnh tiến trung bình của các phân tử khí trong 1 m³ thể tích khí) có giá trị 5×10⁵ J/m³. Áp suất của khí trong bình bằng bao nhiêu ×10⁵ Pa? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 7:** Tính tốc độ căn quân phương (đơn vị m/s) trong chuyển động nhiệt của phân tử khí Oxygen có khối lượng mol là 32 g/mol ở nhiệt độ 400K. Coi các phân tử khí là giống nhau. (Kết quả làm tròn đến hàng đơn vị).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 8:** Khi nhiệt độ của chất khí lý tưởng tăng lên 9 lần thì tốc độ căn quân phương của phân tử khí tăng lên bao nhiêu lần?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 9:** Một bình kín có thể tích 0.20 m³ chứa khí Neon ở nhiệt độ 30°C và áp suất 8.0×10⁵ Pa. Biết khối lượng của phân tử khí Neon là m = 3.35×10⁻²⁶ kg. Một trong các giá trị trung bình đặc trưng cho tốc độ của các phân tử khí thường dùng là căn bậc hai của trung bình bình phương tốc độ phân tử ⟨v²⟩. Giá trị này của các phân tử Neon trong bình là X×10³ m/s. Tìm X (viết kết quả chỉ gồm hai chữ số).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |

**Câu 10:** Một chiếc xe tải vượt qua sa mạc Atacama. Chuyến đi bắt đầu vào sáng sớm khi nhiệt độ là 5.0°**C.** Đến giữa trưa, nhiệt độ tăng lên đến 45°**C.** Coi khí trong lốp xe có nhiệt độ như ngoài trời. Độ tăng động năng tịnh tiến trung bình của một phân tử khí do sự gia tăng nhiệt độ này có giá trị là bao nhiêu ×10⁻²¹ J? (Kết quả làm tròn đến 2 chữ số thập phân).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Đáp án:** |  |  |  |  |