**Tên Chuyên Đề:** **MOL VÀ TỈ KHỐI CHẤT KHÍ. KHỐI LƯỢNG MOL TRUNG BÌNH**

**Phần A: Lí Thuyết**

1. Mol là lượng chất có chứa 6,022 × 1023 nguyên tử hoặc phân tử của chất đó. (Số 6,022 × 1023 gọi là số Avogadro và được kí hiệu là N)

2. Khối lượng mol (kí hiệu là M) của một chất là khối lượng tính bằng gam của N nguyên tử hoặc phân tử chất đó.

3. Thể tích mol của chất khí là thể tích chiếm bởi N phân tử của chất khí đó. Ở điều kiện chuẩn (áp suất 1 bar, nhiệt độ 25 °C), thể tích mol của các chất khí đều bằng 24,79 lít.

4. Công thức chuyển đổi giữa số mol (n) và khối lượng chất (m):

m = n × M (g)

 

5. Công thức chuyển đổi giữa số mol (n) và thể tích của chất khí (V) ở điều kiện chuẩn:

V = 24,79 × n (lít)

6. Công thức tính tỉ khối của khí A đối với khí B:

 hay 

7. Tỉ khối của hỗn hợp khí

Xét hỗn hợp khí X chứa:

a1 mol khí X1 khối lượng mol là M1

a2 mol khí X2 khối lượng mol là M2

…

an mol khí Xn khối lượng mol là Mn



- Công thức: dX/B = 

**Phần B: Bài Tập Được Phân Dạng (mỗi dạng tối thiểu 10 câu)**

**Dạng 1: Tính tỉ khối của chất khí**

- Phương pháp:

- Khí A đối với khí B:

dA/B = MA/MB

- Khí A đối với không khí:

dA/kk = MA/29

**Câu 1:** Tỉ khối của khí B đối với oxygen là 0,5 và tỉ khối của khí A đối với khí B là 2,125. Khối lượng mol của khí A là

Hướng dẫn giải:

Ta có: dB/O2=MB/MO2=0,5=>MB=32.0,5=16

Mặt khác: dA/B=MA/MB=2,125=>MA=2,125.16=34

Vậy khối lượng mol của A là 34 g/mol

**Câu 2:** Một khí X2 có tỉ khối hơi đối với khí axetilen (C2H2) bằng 2,731. Khí X2 là

Hướng dẫn giải:

Áp dụng công thức tính tỉ khối:

dX2/C2H2=MX2/MC2H2=2,731=>MX2=(12.2+2).2,731≈71

Mà = 2.MX = 71 => MX = 35,5

Vậy khí cần tìm là Cl2

**Câu 3:** Khí A có công thức phân tử dạng RO2, có tỉ khối hơi so với H2 là 32. Vậy A có công thức phân tử?

**Câu 4:** Tỉ khối của khí X đối với khí hydrogen bằng 16. Khí X có khối lượng mol bằng:

**A.** 16 gam/mol. **B.** 32 gam/mol. **C.** 64 gam/mol. **D.** 8 gam/mol.

**Câu 5:** Một chất khí có phân tử khối bằng 14 lần khí hydrogen, khí đó là

**A.** nitrogen. **B.** oxygen. **C.** chlorine. **D.** carbonic.

**Câu 6:** X là chất khí có tỉ khối so với H2 bằng 22, phân tử X có chứa 1 nguyên tử O. X là khí nào?

**A.** NO. **B.** CO. **C.** N2O. **D.** CO2.

**Câu 7:** Khí A có công thức dạng RO2. Biết dA/kk = 1,5862. Hãy xác định công thức của khí A?

 **A.** SO2 **B.** NO2 **C.** CO2 **D.** H2O

**Câu 8:** Tỉ khối của khí A đối với không khí là dA/KK < 1. A là khí nào trong các khí sau:

**A.** O2.                   **B.** H2S.                       **C.** CO2.              **D.** N2.

**Câu 9:** Tìm khối lượng mol (M) của các chất khí sau:

a) Có tỉ khối đối với O2 là: 1,375

b) Có tỉ khối đối với không khí là: 1,172

**Câu 10:** Cho những chất khí sau: O2, N2, N2O5, C2H4. Hãy cho biết

a) Những khí nào nặng hay nhẹ hơn không khí và nặng hay nhẹ hơn không khí bao nhiêu lần?

b) Khí O2 nặng hay nhẹ hơn khí hidro bao nhiêu lần.

**Dạng 2: Xác định tỉ khối của hỗn hợp khí**

**-** Phương pháp:

B1: Xác định khối lượng mol trung bình của hỗn hợp khí

B2: Xác định tỉ khối của hỗn hợp khí

**Câu 1:** Cho hỗn hợp khí X gồm 22 gam khí CO2, 12,8 gam khí SO2 và 15,4 gam khí N2O. Hãy xác định tỉ khối của hỗn hợp X so với khí N2

Hướng dẫn giải:

Ta có : MX = (mCO2 + mSO2 + mN2O)/(n CO2 + nSO2 + nN2O)

 = (22+12,8+15,4)/(0,5+0,2+0,625)

 = 50,2/1,05

 = 47,81

=> dX/N2 = 47,81/28 = 1,7

**Câu 2:** Tỉ khối của hỗn hợp chứa 4 gam khí metan (CH4) và 7 gam khí etilen (C2H4) so với không khí ?

Hướng dẫn giải:

MCH4 = 12+1.4 =16 g/mol ; MC2H4 = 12.2+1.4 = 28 g/mol

Số mol của CH4 là: nCH4 = = 0,25 mol.

Số mol của C2H4 là: nC2H4 = = 0,25mol

=> khối lượng trung bình của hỗn hợp khí là: = 22 g/mol

=> tỉ khối của X so với không khí là: dX/kk = 

**Câu 3:** Một hỗn hợp khí gồm 0,1 mol O2; 0,25 mol N2 và 0,15 mol CO. Khối lượng mol trung bình của 1 mol hỗn hợp khí trên là

**A.** 26,4 gam/mol. **B.** 27,5 gam/mol. **C.** 28,8 gam/mol. **D.** 28,2 gam/mol.

**Câu 4:** Một hỗn hợp khí gồm 3,2 gam O2 và 8,8 gam CO2. Khối lượng mol trung bình của một 1 mol hỗn hợp khí trên là

**A.** 45 gam/mol. **B.** 40 gam/mol. **C.** 30 gam/mol. **D.** 35 gam/mol.

**Câu 5:** Một hỗn hợp khí O2 và CO2 có tỉ khối so với hiđro là 19. Phần trăm thể tích của O2 trong hỗn hợp là

**A.** 40%. **B.** 50%. **C.** 60%. **D.** 70%.

**Câu 6:** Một hỗn hợp khí O2 và CO2 có tỉ khối so với hiđro là 19. Phần trăm khối lượng của O2 trong hỗn hợp là

**A.** 57,9%. **B.** 42,1%. **C.** 21,05%. **D.** 78,95%.

**Câu 7:** Một hỗn hợp X gồm O2 và H2 (điều kiện không có phản ứng xảy ra), hỗn hợp có tỉ khối đối với không khí là 0,3276. Tính phần trăm theo số mol của H2 trong hỗn hợp.

**Câu 8:** Tính tỉ khối hỗn hợp có chứa khí N2 và khí O3 có tỉ lệ tương ứng là 1 : 2 so với không khí.

**Câu 9:** Hỗn hợp Z gồm 0,05 mol CO2 và 0,25 mol SO3

1) Tính khối lượng mol trung bình của hỗn hợp Z.

2) Tính tỉ khối của hỗn hợp Z so với khí N2O

**Câu 10:** Cho hỗn hợp khí X gồm 11 gam khí CO2, 6,4 gam khí SO2 và 7,7 gam khí N2O. Hãy xác định tỉ khối của hỗn hợp X so với khí O2.

**Phần C: Bài Tập Từ Các Đề Thi Chọn Lọc (tối thiểu 20 câu)**

**(** Chọn lọc các bài tập từ các đề thi HSG hoặc thi chuyên)

**Câu 1: (trích từ đề CHỌN HỌC SINH GIỎI VĂN HÓA CẤP THỊ XÃ LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – THỊ XÃ VIỆT YÊN)**

Oxide X còn được gọi là "khí nhà kính" là nguyên nhân chính làm cho Trái đất nóng lên. Biết ti khối hơi của khí  so với khí hydrogen là 22.

 a) Xác định công thức và gọi tên 

**Hướng dẫn giải**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TH1: Công thức oxide X có dạng R2On (n = 1, 3, 5, 7)Xét

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| n | 1 | 3 | 5 | 7 |
| MR | 14 | 6 | -2 | -10 |
| kết luận | loại | loại | loại | loại |

 |
| TH2: Công thức oxide X có dạng ROn (n = 1, 2, 3)Xét

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| n | 1 | 2 | 3 |
| MR | 28 | 12 | -4 |
| kết luận | loại | C | loại |

Vậy X là CO2 carbon dioxide |

**Câu 2: (trích từ đề HSG CẤP HUYỆN LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN TIÊN DU)**

1. Tỉ khối của hỗn hợp khí A so với khí B được tính bằng công thức nào? Hỗn hợp khí A gồm NO và NO2. Biết tỉ khối của hỗn hợp khí A so với H2 là 18. Tính khối lượng nguyên tố nitrogen (N) có trong 28,8 gam hỗn hợp khí A.

**Hướng dẫn giải**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | a. - Tỉ khối của khí A so với B được tính bằng công thức: - Gọi x, y là mol của NO và NO2- Tỉ khối của hỗn hợp khí A so với H2 là 18 - Theo bài ta có: - Từ (1, 2) x = 0,5 (mol); y = 0,3 (mol)→ Khối lượng của N trong A:   |

**Câu 3: (trích từ đề CHỌN HSG CẤP HUYỆN LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN SƠN ĐỘNG)**

Cho hỗn hợp khí  gồm  và N2 (ở đkc) có tỉ khối đối với khí oxi là 1,225 .

a) Tính thành phần phần trăm theo thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp .

b) Tính khối lượng của 1 lít hỗn hợp khi  ở đkc.

**Hướng dẫn giải**

a. 

- Áp dụng sơ đồ đường chéo: 

- Giả sử có 1 lít hỗn hợp X



b. 

**Câu 5: (trích từ đề CHỌN HSG VĂN HÓA CẤP THÀNH PHỐ NĂM HỌC 2023 – 2024- TP BẮC GIANG)**

 a. Tính khối lượng từng nguyên tố có trong 37,6 gam Cu(NO3)2.

 b. Tính số phân tử, nguyên tử của từng nguyên tố có trong 92,8 gam Fe3O4.

 c. Có 17,353 lít hỗn hợp gồm hai khí CO và CO2 đo ở (đkc) với khối lượng là 27,6 gam. Tính thành phần % theo khối lượng mỗi khí trong hỗn hợp.

**Hướng dẫn giải**

a. Theo bài ta có: 

- Trong 1 mol Cu(NO3)2 có 1 mol Cu, 2 mol N, 6 mol O

→ Trong 0,2 mol phân tử Cu(NO3)2 có:

+) 0,2 mol Cu → 

+) 2.0,2 mol N → 

+) 2.3.0,2 mol O → 

b. Tính số phân tử, nguyên tử của từng nguyên tố có trong 92,8 gam Fe3O4.

- Theo bài: 

→ Số phân tử Fe3O4: 

- Trong 0,4 mol Fe3O4 có:

+ Số nguyên tử Fe: 

+ Số nguyên tử O: 

c.

- Gọi x, y lần lượt là mol của CO và CO2.

- Theo bài ta có:



- Thành phần % theo khối lượng



**Câu 6: (trích từ đề CHỌN HSG CẤP HUYỆN LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN QUẢNG NINH)**

Đốt cháy hoàn toàn 0,3g chất A chứa các nguyên tố C, H, O ta thu được 0,2479 lít khí CO2 (đkc) và 0,18g H2O. Tỷ khối hơi của A so với H2 là 30. Xác định công thức phân tử của A.

**Hướng dẫn giải**

- Ta có: 



- Gọi công thức hóa học của A là CxHyOz

- ta có: 



→ CTHH đơn giản nhất của A là: (CH2O)n.

- Theo bài: 

→ CTHH của A là C2H4O2

**Câu 7: (trích từ đề CHỌN HSG CẤP HUYỆN LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN TÂN SƠN)**

Trộn khí SO2 và khí O2 thành hỗn hợp X có khối lượng mol trung bình 48 gam. Tính % V của mỗi khí trong hỗn hợp X, suy ra % khối lượng.

**Câu 8: (trích từ đề CHỌN HSG CẤP HUYỆN LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN** **ANH SƠN)**

Hãy tính:

 **1.** Khối lượng của 3,011.1023 phân tử Na2CO3

 **2.** Số phân tử CO2 có trong 6,1975 lít khí CO2 (điều kiện chuẩn).

 **3.** Tỷ khối của hỗn hợp gồm 3 mol CO2 và 2 mol CH4 so với khí H2.

**Câu 9: (trích từ đề CHỌN HSG CẤP HUYỆN LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN** **LÂM THAO)**

Trộn khí SO2 và khí O2 thành hỗn hợp X có tỉ khối đối với H2 là 24*.* Tính % V của mỗi khí trong hỗn hợp X, suy ra % khối lượng.

**Hướng dẫn giải**

|  |
| --- |
| Gọi x, y là mol của SO2 và O2. Ta có:  |
| - % theo thể tích mỗi khí trong X: ở cùng điều kiện tỉ lệ về thể tích là tỉ lệ về số mol  |
| - % theo khối lượng: Giả sử có 1 mol hỗn hợp X ⟹  |

**Câu 10: (trích từ đề CHỌN HSG CẤP HUYỆN LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN** **QUẢNG TRẠCH)**

Xác định thành phần phần trăm về thể tích của các khí có trong hỗn hợp X gồm CO và H2 biết .

**Câu 11: (trích từ đề CHỌN HSG CẤP HUYỆN LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN** **KỲ SƠN)**

Khối lượng cùa 3,7185 lít khí , ở đkc là:

 **A.** 3,2 gam. **B.** 2,4 gam. **C.** 1,6 gam. **D.** 2,656 gam.

**Câu 12: (trích từ đề CHỌN HSG CẤP HUYỆN LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN** **NGHI LỘC)**

Cho X có dX/kk = 1,52. Biết chất khí ấy có 2 nguyên tố Nitrogen

**A.** CO **B.** NO **C.** N2O **D.** N2

**Câu 13: (trích từ đề CHỌN HSG CẤP HUYỆN LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN** **YÊN THÀNH)**

Trộn 1,2395 lít khí CO với 3,7185 lít khí CO2 ở điều kiện chuẩn thu được hỗn hợp khí A.

 a) Tính khối lượng của hỗn hợp khí A

 b) Khí A nặng hơn hay nhẹ hơn không khí bao nhiêu lần?

**Câu 14: (trích từ đề CHỌN HSG CẤP HUYỆN LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN** **BÁT XÁT)**

Trộn 1,2395 lít khí CO với 3,7185 lít khí CO2 (đkc) thu được hỗn hợp khí A .

 a. Tính khối lượng của hỗn hợp khí A

 b. Tính tỉ khối của khí A so với khí hidro.

**Câu 15: (trích từ đề CHỌN HSG LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – TX BỈM SƠN)**

Cho hỗn hợp khí A gồm CO2 và O2 có tỉ lệ thể tích tương ứng là 5:1.

 a. Tính tỉ khối của hỗn hợp khí A đối với không khí.

 b. Tính thể tích (đkc) của 10,5 gam khí A.

**Câu 16: (trích từ đề CHỌN HSG LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – THÀNH PHỐ SẦM SƠN)**

 Một hỗn hợp khí gồm 12,395 lít oxygen và 18,5925 1ít hydrogen. Cho biết số phân tử của mỗi khí có trong hỗn hợp.

**Câu 17: (trích từ đề CHỌN HSG LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – THỊ XÃ DUY TIÊN)**

Hỗn hợp X gồm 7,437 lít O2 và 4,958 lít CO2 (ở đkc).

 a) Tính khối lượng của hỗn hợp X.

 b) Hỗn hợp X nặng hơn (hay nhẹ hơn) không khí bao nhiêu lần?

**Câu 18: (trích từ đề CHỌN HSG LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 CẤP TRƯỜNG)**

Tỉ khối Hỗn hợp khí Y gồm CH4 và SO2 có tỉ khối so với khí H2 bằng 20. Tính % theo khối lượng mỗi khí có trong hỗn hợp Y.

**Câu 19: (trích từ đề CHỌN HSG LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN THANH SƠN)**

Cho tỉ khối của khí A đối với khi B là 2,75 và tỉ khối của khí B đối với oxygen là 0,5. Khối lượng mol của khí A là.

 **A.** 2 (g/mol) **B.** 28 (g/mol) **C.** 44 (g/mol) **D.** 64 (g/mol)

**Câu 20: (trích từ đề CHỌN HSG LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN BẮC HÀ)**

 Một hỗn hợp X gồm H2 và O2 có tỉ khối so với không khi là 0,3276. Tính thành phần phần trăm theo thể tích mỗi khí trong hỗn hợp ở điều kiện chuẩn (1 bar, 25°C).

**Câu 21: (trích từ đề CHỌN HSG LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN TRỰC NINH)**

Hỗn hợp khí A gồm NO và NO2. Biết tỉ khối của hỗn hợp khí A so với H2 là 18. Tính khối lượng nguyên tố Nitrogen có trong 144 gam hỗn hợp khí A.

**Câu 22: (trích từ đề CHỌN HSG LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN LẠNG GIANG)**

Một hỗn hợp A gồm khí oxygen và khí carbon dioxide có tỉ khối so với khí hydrogen là 19. Phần trăm khối lượng của khí oxygen trong hỗn hợp là

 **A.** 7,9%. **B.** 42,1%. **C.** 21,05%. **D.** 78,95%.

**Câu 23: (trích từ đề CHỌN HSG LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN BẢO YÊN)**

Cho khí X có tỉ khối hơi đối với khí methane (CH4) bằng 4.

a. Tính khối lượng mol phân tử của khí X.

b. Tính thể tích của 16 gam khí X đo ở điều kiện chuẩn 250C và 1 bar.

**Câu 24: (trích từ đề CHỌN HSG LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN THÁI THỤY)**

Cho hỗn hợp khí X gồm 2 khí N2 và H2 có tỉ khối so với khí hydrogen bằng 4,25. Tính % về thể tích của mỗi khí có trong hỗn hợp X.

**Câu 25: (trích từ đề CHỌN HSG LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN NÔNG CỐNG )**

Trộn hai khí O2 và H2 ta được hỗn hợp khí A có tỉ khối so với H2 là 8,5. Tính thành phần phần trăm về thể tích, thành phần phần trăm về khối lượng của mỗi khí trong hỗn hợp A.

**Câu 26: (trích từ đề CHỌN HSG LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN THANH CHƯƠNG )**

Trộn 4,958 lít khí CO với 3,7185 lít khí CO2 (đkc) thu được hỗn hợp khí A. Tính tỉ khối của hỗn hợp khí A so với khí hydrogen.

**Câu 27: (trích từ đề CHỌN HSG LỚP 8 NĂM HỌC 2023 – 2024 – HUYỆN TAM NÔNG )**

Trong một bình kín chứa hỗn hợp khí A gồm H2 và O2 (ở đkc). Biết tỉ khối hơi của hỗn hợp khí A so với khí oxygen bằng 0,25. Tính thành phần phần trăm về thể tích của mỗi khí trong A.

================================

**Lưu ý:**

- Tất cả sử dụng danh pháp mới

- Không được sử dụng các bài tập thiên về toán nhiều, chủ yếu khai thác bản chất hóa học