

TRƯỜNG THCS PHAN CÔNG HÓN

TỔ: KHOA HỌC TỰ NHIÊN

MÔN KHTN – KHỐI 8

(Từ ngày 25/9/2023 đến ngày 30/9/2023)

BÀI 4: MOL VÀ TỈ KHỐI CỦA CHẤT KHÍ

A. LÝ THUYẾT

1. Các khái niệm:

a/ **Mol** là lượng chất có chứa $6,022 \times 10^{23}$ nguyên tử hoặc phân tử của chất đó.

(Số $6,022 \times 10^{23}$ được gọi là hằng số Avogadro, kí hiệu là N)

Vd: 1 mol nguyên tử Cu là lượng Cu có chứa $6,022 \times 10^{23}$ nguyên tử Cu.

Vd: 1 mol phân tử H_2O là lượng H_2O có chứa $6,022 \times 10^{23}$ phân tử H_2O .

b/ **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.

Đơn vị của M là gam/mol.

Khối lượng mol nguyên tử hay phân tử của một chất có cùng trị số với khối lượng nguyên tử hay phân tử chất đó nhưng khác đơn vị

Vd: *Khối lượng nguyên tử $Al = 27 \text{ amu}$

*Khối lượng mol $Al \text{ } M_{Al} = 27 \text{ gam/mol}$

-Khối lượng phân tử $CO_2 = 12 + 16.2 = 44 \text{ amu}$

-Khối lượng mol phân tử $M_{CO_2} = 12 + 16.2 = 44 \text{ gam/mol}$

c/ **Thể tích mol của chất khí** là thể tích chiếm bởi N nguyên tử hoặc phân tử của chất khí đó.

Một mol của bất kì chất khí nào ở cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất cũng chiếm những thể tích bằng nhau.

Nếu ở điều kiện chuẩn (áp suất 1 bar, nhiệt độ $25^\circ C$), thì thể tích mol của các chất khí đều bằng 24,79 lít

Vd: Ở điều kiện chuẩn, 1mol khí Oxygen (O_2) chiếm 24,79 lít

Ở điều kiện chuẩn, 1 mol khí Carbon dioxide (CO_2) chiếm 24,79 lít

2. Công thức:

a) Chuyển đổi giữa số mol chất và khối lượng

Đặt n là số mol chất (mol)

M là khối lượng mol chất (gam/mol)

m là khối lượng chất (gam)

$$\text{Số mol} = \frac{\text{khối lượng chất}}{\text{khối lượng mol}}$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \rightarrow \quad m = n.M ; \quad M = \frac{m}{n}$$

Vd: Tính số mol của :

a/ 6 gam nguyên tử C (cho C =12)

$$M_C = 12 \text{ gam/mol}$$

$$\rightarrow n_C = \frac{m}{M} = \frac{6}{12} = 0,5 \text{ mol}$$

b/ 15 gam CaCO_3 (cho Ca =40; C =12; O = 16)

$$M_{\text{CaCO}_3} = 40 + 12 + 16.3 = 100 \text{ gam/mol}$$

$$\rightarrow n_{\text{CaCO}_3} = \frac{m}{M} = \frac{15}{100} = 0.15 \text{ mol}$$

b) Chuyển đổi giữa lượng chất và thể tích chất khí

Đặt: n là số mol chất khí (mol)

V là thể tích chất khí ở điều kiện chuẩn (lít)

$$\text{Số mol} = \frac{\text{Thể tích}}{24,79}$$

$$n = \frac{V}{24,79} \quad \rightarrow \quad V = n.24,79$$

Vd: Tính số mol của các chất khí sau ở điều kiện chuẩn:

a/ 7,437 lít khí O_2

$$n_{\text{O}_2} = \frac{V}{24,79} = \frac{7,437}{24,79} = 0,3 \text{ mol}$$

b/ 4,958 lít khí CO_2

$$n_{CO_2} = \frac{V}{24,79} = \frac{4,958}{24,79} = 0.2 \text{ mol}$$

c) Tỷ khối chất khí

Để xác định khí A nặng hơn hay nhẹ hơn khí B bao nhiêu lần, ta dựa vào tỉ số giữa khối lượng mol của khí A (M_A) và khối lượng mol của khí B (M_B). Tỉ số này được gọi là tỉ khối của khí A đối với khí.

Tỉ khối của khí A đối với khí B, được biểu diễn bằng công thức:

$$d_{A/B} = \frac{M_A}{M_B}.$$

Trong đó : M_A là khối lượng mol của khí A (g/mol).

M_B là khối lượng mol của khí B (g/mol).

$d_{A/B}$ là tỉ khối của khí A đối với khí B

- Để xác định một khí A nặng hơn hay nhẹ hơn không khí bao nhiêu lần, ta dựa vào tỉ số giữa khối lượng mol của khí A và "khối lượng mol" của không khí:

- Coi không khí gồm 20% oxygen và 80% nitrogen về thể tích. Vậy trong 1 mol không khí có 0,2 mol oxygen và 0,8 mol nitrogen. Khối lượng mol của không khí là: $M_{kk} = 0,2 \times 32 + 0,8 \times 28 = 28.8$ (g/mol).

Tỉ khối của khí A so với không khí :

$$d_{A/kk} = \frac{M_A}{29}.$$

M_A là khối lượng mol của khí A (g/mol).

$d_{A/kk}$ là tỉ khối của khí A đối với không khí.

B. VÍ DỤ MINH HỌA

Bài 1: Tính số nguyên tử, phân tử có trong mỗi lượng chất sau:

a) 0,25 mol nguyên tử C; b) 0,002 mol phân tử I₂; c) 2 mol phân tử H₂O.

Hướng dẫn giải

a) 0,25 mol nguyên tử C có chứa $0,25 \times 6,022 \times 10^{23} = 1,5055 \times 10^{23}$ nguyên tử C.

b) 0,002 mol phân tử I₂ có chứa $0,002 \times 6,022 \times 10^{23} = 1,2044 \times 10^{21}$ phân tử I₂.

c) 2 mol phân tử H₂O có chứa $2 \times 6,022 \times 10^{23} = 1,2044 \times 10^{24}$ phân tử H₂O.

Bài 2: Ở điều kiện chuẩn. 1,5 mol khí H₂ chiếm thể tích bao nhiêu lít ?

Hướng dẫn giải

$$V_{H_2} = n \cdot 24,79 = 1,5 \times 24,79 = 37,185 \text{ lít.}$$

Bài 3: Tính khối lượng của 0,4 mol phân tử H₂SO₄

(cho H = 1; S = 32; O = 16)

Hướng dẫn giải

$$M_{H_2SO_4} = 1 \cdot 2 + 32 + 16 \cdot 4 = 98 \text{ gam/mol}$$

$$m_{H_2SO_4} = n \cdot M = 0,4 \cdot 98 = 39,2 \text{ gam}$$

PHIẾU HỌC TẬP
CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Chọn phát biểu đúng trong các phát biểu sau

- A. Mol là lượng chất có chứa N_A nguyên tử hoặc phân tử chất đó.
- B. Mol là khối lượng của chất có chứa N_A nguyên tử hoặc phân tử chất đó.
- C. Mol là thể tích của chất có chứa N_A nguyên tử hoặc phân tử chất đó.
- D. Mol là nồng độ của chất có chứa N_A nguyên tử hoặc phân tử chất đó.

Câu 2: Số lượng nguyên tử hoặc phân tử có trong 1 mol chất là

- A. $6,022 \cdot 10^{22}$. B. 6,022. C. $6,022 \cdot 10^{23}$. D. $6,022 \cdot 10$.

Câu 3: Chọn phát biểu **không** chính xác trong các phát biểu sau:

- A. Số Avogadro được kí hiệu là N_A .
- B. Các chất có cùng số mol đều có khối lượng như nhau.
- C. Dùng các dụng cụ thông thường không thể tìm được giá trị của 1 nguyên tử.
- D. 1 mol phân tử nước có khối lượng là 18 gam.

Câu 4: Khối lượng mol của một chất là

- A. Khối lượng của N_A nguyên tử hoặc phân tử chất đó tính theo đơn vị là kilogram.
- B. Khối lượng của một nguyên tử hoặc phân tử chất đó tính theo đơn vị là kilogram.
- C. Khối lượng của một nguyên tử hoặc phân tử chất đó tính theo đơn vị là gam.
- D. Khối lượng của N_A nguyên tử hoặc phân tử chất đó tính theo đơn vị là gam.

Câu 5: Công thức tính khối lượng mol (M) dựa vào khối lượng và số mol là

- A. $M = \frac{m}{n}$. B. $M = m \cdot n$ C. $M = \frac{n}{m}$. D. $M = m^n$.

Câu 6: Số mol nguyên tử Zn có $1,8066 \cdot 10^{23}$ nguyên tử Zn là

- A. 0,2 mol. B. 0,3 mol. C. 0,5 mol. D. 0,6 mol.

Câu 7: Trong 2 mol H_2S chứa số phân tử là:

- A. $12,044 \cdot 10^{23}$. B. $17,022 \cdot 10^{23}$. C. $18,022 \cdot 10^{23}$. D. $19,022 \cdot 10^{23}$.

Câu 8: Khối lượng của 0,1 mol nhôm (Aluminium) là:?

- A. 2,7 gam. B. 5,4 gam. C. 27 gam. D. 54 gam.

Câu 9: Biết tỉ khối của khí B so với khí Oxygen là 0,5 và tỉ khối của khí A đối với khí B là 2,125. Xác định khối lượng mol của khí A?

- A. 14 g/mol. B. 24 g/mol. C. 34 g/mol. D. 44 g/mol.

Câu 10: Khí Oxygen nặng hay nhẹ hơn không khí bằng bao nhiêu lần?

- A.** Khí Oxygen nặng hơn không khí xấp xỉ 1,1 lần.
B. Khí Oxygen nhẹ hơn không khí xấp xỉ 1,1 lần.
C. Khí Oxygen nặng bằng không khí.
D. Không so sánh được.

Bài 1: Tính số mol phân tử có trong 9 gam nước, biết rằng khối lượng mol của nước là 18 g/mol.

[illegible]

Bài 2: Tính thể tích của 5,1 gam khí NH_3 ở điều kiện chuẩn (cho $\text{N} = 14$; $\text{H} = 1$)

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

BÀI 5: TÍNH THEO PHƯƠNG TRÌNH HÓA HỌC

A. LÝ THUYẾT

I. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG, SỐ MOL CỦA CHẤT PHẢN ỨNG VÀ SẢN PHẨM TRONG PHẢN ỨNG HÓA HỌC.

* Để tính khối lượng và số mol của chất phản ứng và chất sản phẩm trong một phản ứng hóa học, ta thực hiện các bước sau:

Bước 1: Viết phương trình hóa học của phản ứng.

Bước 2: Tính số mol chất đã biết dựa vào khối lượng hoặc thể tích:

$$n = \frac{m}{M}; \quad n = \frac{V}{24,79}$$

Trong đó:

n: số mol (mol).

m: khối lượng các chất (gam).

M: khối lượng mol (gam/mol).

24,79(L/mol) thể tích ở điều kiện tiêu chuẩn áp suất 1bar ở 25⁰C.

Bước 3: Dựa vào phương trình hóa học và số mol chất đã biết để tìm số mol chất phản ứng hoặc chất sản phẩm khác.

Bước 4: Tính khối lượng hoặc thể tích của chất cần tìm.

$$m = n.M; \quad V = n.24,79$$

II. HIỆU SUẤT PHẢN ỨNG

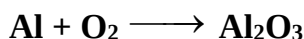
* **Hiệu suất phản ứng:** là tỉ số giữa lượng sản phẩm thu được theo thực tế và lượng sản phẩm thu được theo lí thuyết.

$$H = \frac{m_{sp \text{ thực tế}}}{m_{sp \text{ lý thuyết}}} . 100 (\%) = \frac{n_{sp \text{ thực tế}}}{n_{sp \text{ lý thuyết}}} . 100 (\%) = \frac{V_{sp \text{ thực tế}}}{V_{sp \text{ lý thuyết}}} . 100 (\%)$$

B. VÍ DỤ MINH HỌA

Bài 1: [SGK trang 33]

Đốt cháy hết 0,54 gam Al trong không khí thu được aluminium oxide theo sơ đồ phản ứng:



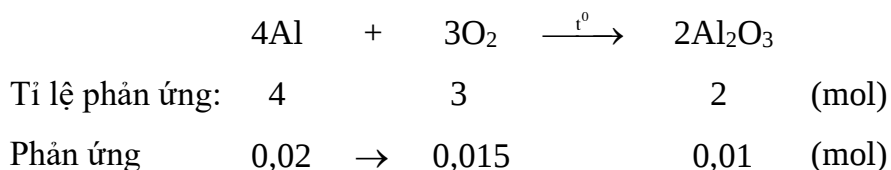
Lập phương trình hóa học của phản ứng rồi tính:

a. Khối lượng aluminium oxide tạo ra.

b. Thể tích khí oxygen tham gia phản ứng ở điều kiện chuẩn

Bài giải

$$\text{a/ } n_{\text{Al}} = \frac{m}{M} = \frac{0,54}{27} = 0,02 \text{ (mol)}$$



Vậy 0,02 mol Al phản ứng với 0,15 mol O₂ và tạo ra 0,01 mol Al₂O₃

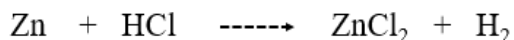
Khối lượng aluminium oxide tạo ra là:

$$m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = n_{\text{Al}_2\text{O}_3} \cdot M_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,01 \cdot 102 = 1,02 \text{ (gam)}$$

b/ Thể tích khí oxygen tham gia phản ứng ở điều kiện chuẩn là:

$$V_{\text{O}_2} = n_{\text{O}_2} \cdot 24,79 = 0,015 \cdot 24,79 = 0,37185 \text{ (l)}$$

Bài 2: Lập phương trình hóa học của phản ứng giữa hydrochloric acid tác dụng với Zn theo sơ đồ sau:



Biết rằng sau phản ứng thu được 7,437 lít khí hydrogen (đkc), hãy tính:

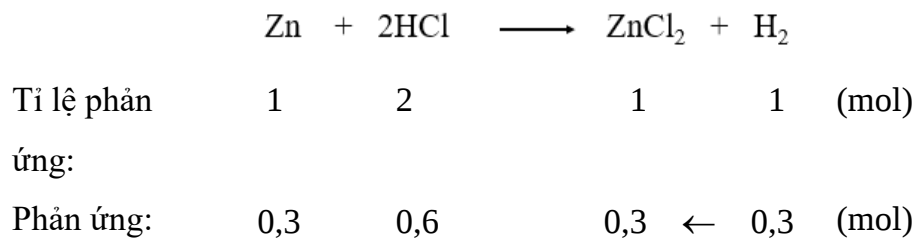
a. Khối lượng Zn đã phản ứng.

b. Khối lượng hydrochloric acid đã phản ứng.

c. Khối lượng zinc chloride ZnCl₂ tạo thành theo 2 cách.

Bài giải

$$a/ n_{H_2} = \frac{V}{24,79} = \frac{7,437}{24,79} = 0,3 \text{ (mol)}$$



Khối lượng Zn đã phản ứng là:

$$m_{Zn} = n.M = 0,3.65 = 19,5 \text{ (g)}$$

b/ Khối lượng hydrochloric acid đã phản ứng là:

$$m_{HCl} = n.M = 0,6.36,5 = 21,9 \text{ (g)}$$

c/

Cách 1: Khối lượng zinc chloride ZnCl₂ tạo thành là:

$$m_{ZnCl_2} = n.M = 0,3.136 = 40,8 \text{ (g)}$$

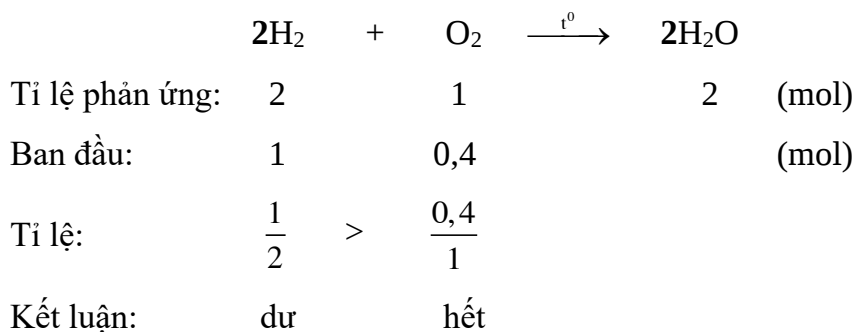
Cách 2: Theo định luật bảo toàn khối lượng, khối lượng zinc chloride ZnCl₂ tạo thành là:

$$m_{ZnCl_2} = m_{Zn} + m_{HCl} - m_{H_2} = 19,5 + 21,9 - 0,3.2 = 40,8 \text{ (g)}$$

Bài 3: [SGK trang 33]

Đốt cháy hết 1 mol khí hydrogen trong 0,4 mol khí oxygen đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Cho biết chất nào còn dư sau phản ứng.

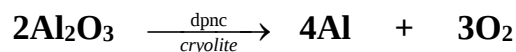
Bài giải



Vậy hydrogen còn dư sau phản ứng

Bài 4: [SGK trang 35]

Trong công nghiệp, nhôm được sản xuất từ aluminium oxide (Al_2O_3) theo phương trình hóa học sau:



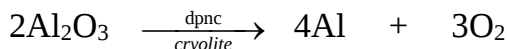
a. Tính hiệu suất phản ứng khi điện phân 102 kg Al_2O_3 , biết khối lượng nhôm thu được sau phản ứng là 51,3 kg.

b*. Biết khối lượng nhôm thu được sau điện phân là 54 kg và hiệu suất phản ứng là 92%, tính khối lượng aluminium oxide (Al_2O_3) đã dùng.

Bài giải

a/ Đổi đơn vị: 102 kg = 102 000 g

$$n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = \frac{n}{M} = \frac{102000}{102} = 1000 \text{ (mol)}$$



Tỉ lệ phản ứng: 2 4 3 (mol)

Phản ứng: 1000 → 2000 (mol)

Khối lượng nhôm thu được theo lí thuyết là:

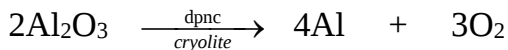
$$m_{\text{Al(kt)}} = n_{\text{Al}} \cdot M_{\text{Al}} = 2000 \cdot 27 = 54000 \text{ (gam)} = 54 \text{ (kg)}$$

Hiệu suất của phản ứng là:

$$H = \frac{m_{\text{thực tế}}}{m_{\text{lythuyet}}} \cdot 100 = \frac{51,3}{54} \cdot 100 = 95\%$$

b/ Đổi đơn vị: 54 kg = 54000 g

$$n_{\text{Al}} = \frac{m}{M} = \frac{54000}{27} = 2000 \text{ (mol)}$$



Tỉ lệ phản ứng: 2 4 3 (mol)

Phản ứng: 1000 ← 2000 (mol)

Khối lượng aluminium oxide đã tham gia phản ứng là:

$$m_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{tt})} = n \cdot M = 1000 \cdot 102 = 102000 \text{ (gam)} = 102 \text{ (kg)}$$

Vì hiệu suất phản ứng là 92% $\Rightarrow$ Khối lượng aluminium oxide cần dùng là:

$$m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 102 \cdot \frac{100}{92} \approx 110,9 \text{ (kg)}$$

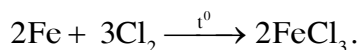
PHIẾU HỌC TẬP
CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Cho phương trình hóa học nhiệt phân muối calcium carbonat

$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t^0} \text{CaO} + \text{CO}_2$. Số mol calcium carbonat (CaCO_3) cần dùng để điều chế được 0,2 mol CaO là:

- A. 0,2 mol. B. 0,3 mol. C. 0,4 mol. D. 0,1 mol.

Câu 2: Cho phương trình hóa học sau:



Khối lượng Fe cần dùng để điều chế được 2 mol iron(III) chloride là:

- A. 56 gam. B. 112 gam. C. 168 gam. D. 84 gam.

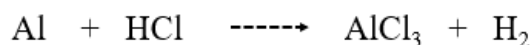
Câu 3: Cho phương trình hóa học sau:



Thể tích khí O_2 (đkc) thu được khi nhiệt phân hoàn toàn 1 mol KMnO_4 là:

- A. 24,79 lít. B. 11,2 lít. C. 49,58 lít. D. 12,395 lít.

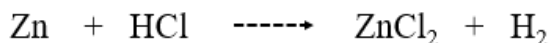
Câu 4: Cho sơ đồ phản ứng sau:



Sau phản ứng thu được 7,437 lít (đkc) khí hydrogen thì số mol của Al đã tham gia phản ứng là:

- A. 0,3 mol. B. 0,2 mol. C. 0,1 mol. D. 0,15 mol.

Câu 5: Cho sơ đồ phản ứng sau:



Sau phản ứng thu được 7,437 lít (đkc) khí hydrogen thì khối lượng của Zn đã tham gia phản ứng là

- A. 13,0 gam. B. 19,5 gam. C. 15,9 gam. D. 26,0 gam.

Câu 6: Cho kim loại sắt tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được FeSO_4 và khí hydrogen. Nếu dùng 5,6 gam sắt thì số mol H_2SO_4 cần để phản ứng là bao nhiêu?

- A. 1 mol. B. 0,1 mol. C. 0,2 mol. D. 0,3 mol.

Câu 7: Một nhà máy dự tính sản xuất 100 tấn NH_3 từ N_2 và H_2 trong điều kiện thích hợp.

Tuy nhiên, khi đưa vào quy trình sản xuất thực tế chỉ thu được 25 tấn NH_3 . Hiệu suất của phản ứng sản xuất NH_3 nói trên là

- A. 4,0%** **B. 40%** **C. 25,0%.** **D. 2,5 %.**

Câu 8: Một nhà máy dự tính sản xuất 80 tấn vôi sống CaO từ đá vôi. Tuy nhiên, khi đưa vào quy trình sản xuất thực tế chỉ thu được 25 tấn CaO . Hiệu suất của quá trình nói trên là

- A. 25,0% gam. B. 31,25%. C. 32,0%. D. 30,5 %.**

Câu 9: Nếu đốt 12,0 gam carbon trong khí oxygen dư thu được 39,6 gam CO_2 thì hiệu suất phản ứng là

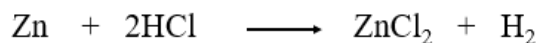
- A. 80%.** **B. 90,0%.** **C. 95%.** **D. 85%..**

Câu 10: Đốt 32,0 gam Sulfur trong khí oxygen dư, tính khối lượng SO_2 thu được nếu hiệu suất phản ứng đạt 80%.

- A.** 64 gam. **B.** 52,1 gam **C.** 80 gam. **D.** 51,2 gam.

BÀI TẬP TỰ LUẬN

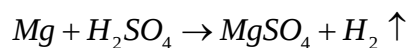
Bài 1: Hòa tan hết 0,65g Zn trong dung dịch HCl 1M. Phản ứng xảy ra như sau:



Tính thể tích khí hydrogen thu được trong ví dụ trên ở 25°C, 1bar?.

This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Bài 2: Khi cho Mg tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng thì xảy ra phản ứng hóa học như sau:



Sau phản ứng thu được 0,02 mol $MgSO_4$. Tính thể tích khí H_2 thu được ở $25^\circ C$, 1bar?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bài 3:

a. Hiệu suất phản ứng được tính bằng cách nào?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b. Khi nào hiệu suất của phản ứng bằng 100%?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

a. Hãy tính khối lượng vôi sống thu được sau khi nung, biết hiệu suất của phản ứng là 100%.

b. Hãy tính thể tích khí carbon dioxide thải ra ngoài môi trường (ở đkc), biết hiệu suất của phản ứng là 85%.

*** DẶN DÒ**

- Chép nội dung lý thuyết vào tập.
- Làm bài tập trong phiếu học tập.

Mọi thắc mắc Quý PH vui lòng liên lạc:

- Cô Xem – 0767108446
- Cô Thủy – 0796708939
- Cô Nga – 0327542177
- Thầy Hậu – 0933351932
- Thầy Hưng – 0937101969