

Quy ước tên file: Chuyên Đề Số..... + Tên chuyên đề + Tên Tác Giả + Tên Địa Phương

VD: Chuyên đề 33 – Nhận biết các chất vô cơ – Nguyễn Quốc Dũng – Gia Lai

- Hạn nộp cuối là ngày 10/07/2024 (yêu cầu đúng hạn)

Tên Chuyên Đề: ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN KHỐI LƯỢNG

Phần A: Lí Thuyết

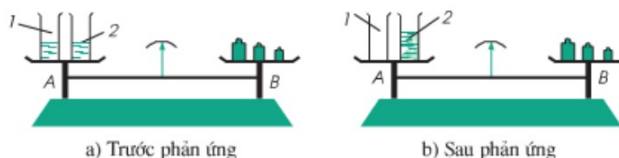
1. Định luật

- Do 2 nhà khoa học Lo-mô-nô-xốp (Người Nga, 1711-1765) và La-voa-diê (người Pháp, 1743-1794) phát hiện ra

- Nội dung:

“Trong một phản ứng hóa học, tổng khối lượng của các chất sản phẩm bằng tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng”

- Biểu thức: $\sum m_{\text{chất tham gia}} = \sum m_{\text{sản phẩm}}$



Hình 1: Phản ứng hóa học trong cốc trên đĩa cân

2. Áp dụng: Ta có thể tính được khối lượng của 1 chất khi biết khối lượng của các chất còn lại

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

Dạng 1: Câu hỏi lý thuyết

Câu 1: Trong các cách phát biểu về định luật bảo toàn khối lượng như sau, cách nào phát biểu đúng?

A. Tổng các chất sản phẩm bằng tổng các chất tham gia phản ứng.

B. Trong một phản ứng hóa học, tổng khối lượng các chất sản phẩm bằng tổng khối lượng của các chất tham gia phản ứng.

C. Trong một phản ứng hóa học, tổng số phân tử chất phản ứng bằng tổng số phân tử chất tạo thành.

D. Tổng sản phẩm luôn gấp hai lần tổng chất tham gia.

Câu 2: Chọn khẳng định đúng trong các khẳng định sau?

A. Tổng khối lượng sản phẩm bằng tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng.

B. Tổng khối lượng sản phẩm nhỏ hơn tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng.

C. Tổng khối lượng sản phẩm lớn hơn tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng.

D. Tổng khối lượng sản phẩm nhỏ hơn hoặc bằng tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng.

Câu 3: Sơ đồ phản ứng hóa học của các chất: $A + B \rightarrow C + D$. Phương trình bảo toàn khối lượng là:

A. $m_A + m_C = m_B + m_D$. B. $m_A + m_D = m_C + m_B$. C. $m_A + m_B = m_C + m_D$. D. $m_A + m_B = m_C - m_D$.

Câu 4: Cho sơ đồ phản ứng hóa học dạng chữ:

Acetic acid + Sodium hydrogencarbonate $\rightarrow$ Sodium acetate + Carbon dioxide (khí) + Nước

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng cho sơ đồ trên.

- A. $m_{\text{Acetic acid}} + m_{\text{Sodium hydrogencarbonate}} = m_{\text{Sodium acetate}} - m_{\text{Carbon dioxide}} - m_{\text{Nước}}$
B. $m_{\text{Acetic acid}} + m_{\text{Sodium hydrogencarbonate}} = m_{\text{Sodium acetate}} - m_{\text{Carbon dioxide}} + m_{\text{Nước}}$
C. $m_{\text{Acetic acid}} + m_{\text{Sodium hydrogencarbonate}} = m_{\text{Sodium acetate}} + m_{\text{Carbon dioxide}} - m_{\text{Nước}}$
D. $m_{\text{Acetic acid}} + m_{\text{Sodium hydrogencarbonate}} = m_{\text{Sodium acetate}} + m_{\text{Carbon dioxide}} + m_{\text{Nước}}$

Câu 5: Cho các phát biểu sau, phát biểu **sai** là

- A. Trong một phản ứng hóa học, tổng khối lượng của các chất sản phẩm bằng tổng khối lượng của các chất tham gia phản ứng.
B. Trong phản ứng hóa học diễn ra sự thay đổi liên kết giữa các nguyên tử.
C. Trong phản ứng hóa học, sự thay đổi liên kết hóa học chỉ liên quan đến electron.
D. Trong phản ứng hóa học, số phân tử sản phẩm bằng số phân tử chất tham gia.

Câu 6: Trong một phản ứng hoá học tổng khối lượng của các chất sản phẩm bằng tổng khối lượng của các chất phản ứng là do trong phản ứng hoá học:

- A. Chỉ có liên kết giữa các nguyên tử thay đổi.
B. Khối lượng các nguyên tử không đổi.
C. Số nguyên tử của mỗi nguyên tố giữ nguyên.

D. Cả 3 đáp án đều đúng.

Câu 7: Vì sao sau khi nung đá vôi thì khối lượng lại giảm so với khối lượng đá vôi ban đầu đem nung?

- A. Vì khi nung đá vôi sinh ra vôi sống.
B. Vì khi nung phản ứng tỏa nhiều nhiệt khiến khối lượng bị hao hụt.
C. Vì phản ứng có sự tham gia của oxi.

D. Vì khi nung đá vôi phản ứng sinh ra khí cacbonic.

Câu 8: Một vật thể bằng sắt để ngoài trời, sau một thời gian bị gỉ. Hỏi khối lượng của vật thay đổi thế nào so với khối lượng của vật trước khi gỉ?

- A. Tăng. B. Giảm. C. Không thay đổi. D. Không thể biết.

Câu 9: Trong một phản ứng có n chất (bao gồm cả chất phản ứng và chất sản phẩm), nếu biết khối lượng của bao nhiêu chất thì có thể tính được khối lượng của chất còn lại?

- A. $n-1$. B. $n-2$. C. $n-4$. D. $n-3$.

Câu 10: Trên một chiếc cân đĩa, đĩa bên trái đặt một cốc nước, đĩa bên phải để một cốc dung dịch HCl hai đĩa đang thăng bằng. Cho vào mỗi cốc một viên đá vôi (thành phần chính là CaCO_3) có khối lượng bằng nhau. Cốc bên trái không có hiện tượng gì. Cốc bên phải quan sát thấy hiện tượng sủi bọt khí trên viên đá vôi, viên đá tan dần.

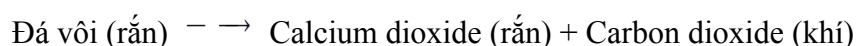
- a) Cốc nào có phản ứng hoá học xảy ra?
b) Sau khi cho đá vôi vào hai cốc, hãy dự đoán về vị trí của hai đĩa cân, hai đĩa cân còn thăng bằng không hay nghiêng về bên nào?

Hướng dẫn giải:

- a) Cốc bên phải có chất mới được tạo thành (bọt khí thoát ra, viên đá vôi tan dần) nên ở cốc này có phản ứng hoá học xảy ra.
b) Cốc bên phải có khí thoát ra nên nhẹ đi, cân nghiêng về bên trái.

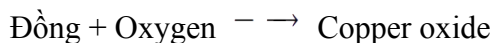
Câu 11: Hãy giải thích:

- a) Biết phản ứng hoá học xảy ra khi nung đá vôi là:



Khi nung nóng cục đá vôi thì thấy khối lượng giảm đi.

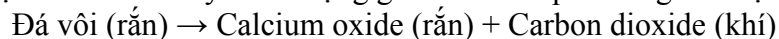
- b) Biết miếng đồng để ngoài không khí sẽ có phản ứng hoá học sau:



Khi nung nóng miếng đồng trong không khí thì thấy khối lượng tăng lên.

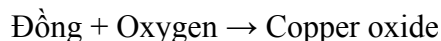
Hướng dẫn giải:

a) Khi nung nóng cục đá vôi thì thấy khối lượng giảm đi vì có phản ứng hoá học xảy ra.

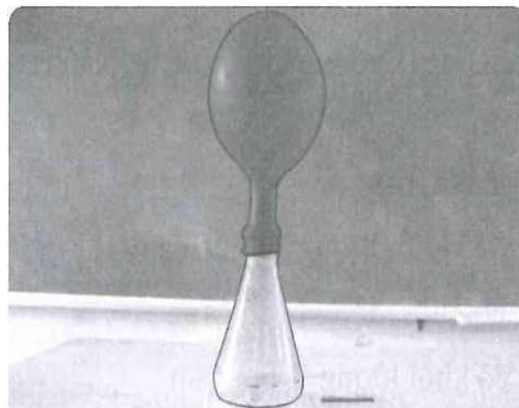


Khí CO_2 thoát ra, làm khối lượng viên đá vôi giảm.

b) Khi nung nóng miếng đồng trong không khí thì thấy khối lượng tăng lên vì xảy ra phản ứng kết hợp đồng với khí oxygen.



Câu 12: Tiến hành thí nghiệm sau: Cho khoảng 10 ml hydrochloric acid vào bình tam giác và cho một vài viên zinc (Zn) vào quả bóng bay, cân khối lượng của quả bóng bay và bình tam giác. Giả sử chỉ số hiện trên cân điện tử là m_1 . Tiếp theo cho miệng bình tam giác vào trong miệng quả bóng bay, đổ zinc trong quả bóng bay vào bình tam giác. Sau một thời gian, thấy quả bóng bay phồng lên (hình 3.1) do có khí hydrogen thoát ra, chỉ số khối lượng trên cân vẫn không thay đổi (m_1). Tiếp theo, lấy kim chọc thủng quả bóng bay cho khí thoát ra, nhận thấy chỉ số khối lượng hiện trên mặt cân giảm xuống còn m_2 ($m_2 < m_1$).



a) Giải thích các hiện tượng trên.

b) Viết phương trình chữ và phương trình bảo toàn khối lượng của các chất trong phản ứng. trên.

Hướng dẫn giải:

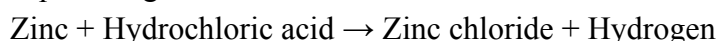
a) Giải thích hiện tượng: Khối lượng của các chất trước phản ứng (m_1) gồm: khối lượng của hydrochloric acid và khối lượng của zinc.

Khối lượng các chất sau phản ứng (m_2) gồm: khối lượng của zinc chloride và khí hydrogen.

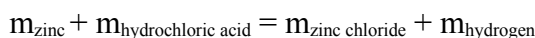
Theo định luật bảo toàn khối lượng: $m_1 = m_2$.

Khi lấy kim chọc thủng quả bóng bay cho khí thoát ra thì $m_2 < m_1$ vì khí hydrogen thoát ra.

b) Phương trình chữ của phản ứng:



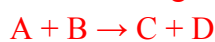
Phương trình bảo toàn khối lượng của các chất trong phản ứng:



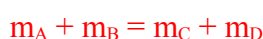
Dạng 2: Bài tập vận dụng

Phương pháp:

+ Để áp dụng, ta viết nội dung định luật thành công thức. Giả sử có phản ứng:



Khi đó, công thức về khối lượng được viết như sau:



Trong đó: m_A ; m_B ; m_C ; m_D là khối lượng của mỗi chất.

⇒ Hệ quả: Trong một phản ứng có n chất, kể cả chất phản ứng và sản phẩm, nếu biết khối lượng của (n – 1) chất thì tính được khối lượng của chất còn lại.

Ví dụ: cho 4g NaOH tác dụng với 8g CuSO_4 tạo ra 4,9g Cu(OH)_2 kết tủa và Na_2SO_4 . Tính khối lượng Na_2SO_4



Suy ra: $m_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 7.1\text{g}$

Bài tập

Câu 1: Một lá sắt (iron) nặng 28 g để ngoài không khí, xảy ra phản ứng với oxygen tạo gỉ sắt. Sau một thời gian, cân lại lá sắt thấy khối lượng là 31,2 g. Khối lượng khí oxygen đã phản ứng là

- A. 3,2 g. B. 1,6 g. C. 6,4 g. D. 24,8 g.

Hướng dẫn giải:

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng có:

Khối lượng lá sắt ban đầu + Khối lượng oxygen phản ứng = Khối lượng lá sắt sau.

Vậy: Khối lượng oxygen đã phản ứng: $31,2 - 28 = 3,2$ (gam).

Câu 2: Nung nóng hỗn hợp gồm 7 g bột sắt và 5 g bột lưu huỳnh, thu được 11 g chất iron(II) sulfur màu xám. Biết rằng để cho phản ứng hoá hợp xảy ra hoàn toàn, người ta đã lấy dư lưu huỳnh. Tính khối lượng lưu huỳnh dư.

Hướng dẫn giải:

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

Khối lượng bột sắt + Khối lượng bột lưu huỳnh phản ứng = Khối lượng iron(II) sulfur

Vậy khối lượng bột lưu huỳnh phản ứng là: $11 - 7 = 4$ (gam);

Khối lượng bột lưu huỳnh dư là: $5 - 4 = 1$ (gam).

Câu 3: Biết rằng calcium oxide (CaO, vôi sống) hoá hợp với nước tạo ra calcium hydroxide (Ca(OH)₂, vôi tôi), tan được trong nước. Cứ 56 g Cao hoá hợp vừa đủ với 18 g H₂O. Cho 7 g CaO vào 1 000 g nước, thu được dung dịch Ca(OH)₂ (nước vôi trong).

a) Tính khối lượng của Ca(OH)₂ tạo thành.

b) Tính khối lượng của dung dịch Ca(OH)₂.

Hướng dẫn giải:

Phương trình hoá học: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

a) Cứ 56 g CaO hoá hợp vừa đủ với 18 g H₂O tạo thành $56 + 18 = 74$ g Ca(OH)₂.

Vậy cứ 7 gam CaO hoá hợp vừa đủ với nước sẽ tạo thành: $\frac{7 \cdot 74}{56} = 9,25$ g Ca(OH)₂.

b) Khối lượng của dung dịch Ca(OH)₂ là: $7 + 1\,000 = 1\,007$ gam.

Câu 4: Đốt cháy 4 g chất M cần 12,8 g khí oxygen và thu được khí CO₂ và hơi nước theo tỉ lệ $m_{\text{CO}_2} : m_{\text{H}_2\text{O}} = 11 : 3$. Khối lượng của CO₂ và H₂O lần lượt là:

- A. 11g và 3g B. 13,2 g và 3,6g C. 12,32g và 3,36 D. 5,5 g và 1,5 g

Hướng dẫn giải:

Gọi khối lượng của CO₂ và H₂O lần lượt là 11a và 3a

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng

$$m_M + m_{\text{O}_2} = m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\Rightarrow 4 + 12,8 = 11a + 3a$$

$$\Rightarrow 16,8 = 14a \Rightarrow a = 1,2$$

$$\Rightarrow m_{\text{CO}_2} = 13,2\text{g và } m_{\text{H}_2\text{O}} = 3,6\text{g}$$

Đáp án cần chọn là: B

Câu 5: Trộn 5,6 gam bột iron với 2,4 gam bột sulfur rồi nung nóng (trong điều kiện không có không khí), thu được m gam chất rắn. Giá trị của m là:

- A. 6,0. B. 16,0. C. 12,0. **D. 8,0.**

Hướng dẫn giải: $m = 5,6 + 2,4 = 8$ gam

Câu 6: Thành phần chính của đất đèn là calcium carbide. Khi cho đất đèn hợp nước có phản ứng sau:
calcium carbide + nước → calcium hydroxide + khí acetylen.

Tên Giáo Viên Soạn: Ngô Lữ Thanh

Biết rằng cho 80kg đất đèn hợp với 36 kg nước tạo thành 74kg calcium hydroxide và 26 kg khí acetylen.

Tỉ lệ phần trăm khối lượng calcium carbide có trong đất đèn là:

- A. 64% B. 74% C. 80% D. 90%

Lời giải

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{\text{calcium carbide}} + m_{\text{nước}} = m_{\text{calcium hydroxide}} + m_{\text{khí acetylen}}$$

$$\Rightarrow m_{\text{calcium carbide}} = 74 + 26 - 36 = 64(\text{kg})$$

Phần trăm khối lượng calcium carbide có trong đất đèn là:

$$(64:80).100\%=80\%$$

Đáp án cần chọn là: C

Câu 7: Vôi tôi ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) thu được khi cho vôi sống (CaO) tác dụng với nước, phản ứng này gọi là tôi vôi. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ là một chất rắn tinh thể không màu hoặc dạng bột trắng.

Thả một viên vôi sống vào cốc thủy tinh lớn đựng nước, vôi sống tan ra và cốc nước nóng lên rất nhanh, tạo ra một dung dịch trong suốt không màu, gọi là nước vôi trong. Nếu lượng vôi sống nhiều, cốc nước sẽ sôi lên và tạo ra chất lỏng đục trắng, gọi là sữa vôi. Trong sữa vôi có các hạt calcium hydroxide nhỏ mịn chưa tan hết, lơ lửng trong nước ở dạng huyền phù.

- a) Viết PTHH của phản ứng giữa vôi sống và nước, cho biết chất nào là chất phản ứng, chất nào là sản phẩm?
b) Nhận xét về mối liên hệ giữa khối lượng vôi sống, nước đã phản ứng và vôi tôi được tạo thành.
c) Nếu khối lượng vôi sống là 6,72 g, khối lượng nước phản ứng là 2,16 g thì khối lượng vôi tôi thu được là
A. 8,88 g. B. 4,56 g. C. 10,00 g. D. 4,44 g.

Hướng dẫn giải:

a) Phương trình hoá học của phản ứng: $\text{CaO}(\text{rắn}) + \text{H}_2\text{O}(\text{lỏng}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{rắn})$

Chất phản ứng: CaO và H_2O ; sản phẩm: $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

b) Nhận xét: Khối lượng vôi sống + khối lượng nước = khối lượng vôi tôi.

c) Đáp án đúng là: A.

$$\text{Khối lượng vôi tôi: } 6,72 + 2,16 = 8,88(\text{g}).$$

d) 1 - đúng; 2 - sai; 3 - đúng; 4 - đúng.

Phát biểu 2 sai vì vôi tôi là chất tan.

Câu 8: Nước muối gồm hai thành phần là nước và muối ăn. Cho 18 gam muối ăn vào cốc chứa 1 982 gam nước, dùng thìa khuấy đều cho đến khi muối ăn tan hết.

- a) Khối lượng nước muối thu được trong cốc là
A. 2 000 gam. B. 1 982 gam. C. 1 964 gam. D. 18 gam.

- b) Phần trăm khối lượng muối ăn trong nước muối là
A. 1,8%. B. 3,6%. C. 0,9%. D. 2,7%.

c) Em hãy tìm hiểu về nước muối sinh lí theo các khía cạnh: phần trăm khối lượng của muối ăn, công dụng trong y học và đời sống.

Hướng dẫn giải:

a) **Đáp án đúng là: A**

Khối lượng nước muối thu được trong cốc gồm muối và nước:

$$m_{\text{nước muối}} = m_{\text{dung môi}} + m_{\text{chất tan}} = m_{\text{nước}} + m_{\text{muối}} = 1982 + 18 = 2000 \text{ gam}.$$

b) **Đáp án đúng là: C**

Phần trăm khối lượng muối ăn trong nước muối là

$$\% m_{\text{muối ăn}} = \frac{18}{2000} \times 100\% = 0,9\%$$

c) Nước muối 0,9% (NaCl 0,9%) còn gọi là nước muối sinh lý vì trong nước muối này có chứa 9 gam muối ăn (NaCl) trong 1 lít nước muối tương đương với nồng độ của dịch cơ thể con người gồm máu, nước mắt... trong tình trạng hoạt động sinh lý bình thường.

Nước muối sinh lý giúp rửa vết thương, loại bỏ chất bẩn và vi khuẩn trên bề mặt...

Câu 9: Bạn Hạnh mua một cốc chứa 200 gam nước mía với thành phần đường mía chiếm 12% khối lượng, còn lại là nước.

a) Khối lượng đường mía trong cốc là

A. 18 gam. B. 20 gam. C. 12 gam. D. 24 gam.

b) Có bao nhiêu gam nước trong cốc nước mía trên?

A. 200 gam. B. 164 gam. C. 176 gam. D. 188 gam.

Hướng dẫn giải:

a) Đáp án đúng là: D

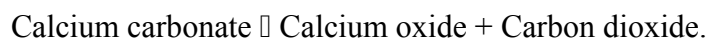
Khối lượng đường mía trong cốc là:

$$m_{\text{ct}} = \frac{m_{\text{đd}} \cdot C\%}{100\%} = \frac{200 \cdot 12\%}{100\%} = 24 \text{ gam}$$

b) Đáp án đúng là: C

$$m_{\text{nước mía}} = m_{\text{nước}} + m_{\text{mía}} \Rightarrow m_{\text{nước}} = 200 - 24 = 176 \text{ gam.}$$

Câu 10: Đá vôi chứa thành phần chính là calcium carbonate. Trong lò nung vôi xảy ra phản ứng hoá học:



Một ca sản xuất ở lò nung vôi công nghiệp tiến hành nung 80 000 kg đá vôi, thu được 43 008 kg calcium oxide và 33 792 kg carbon dioxide.

a) Viết công thức về khối lượng của các chất trong phản ứng.

b) Khối lượng calcium carbonate đã phản ứng là

A. 43 008 kg. B. 33 792 kg. C. 80 000 kg. D. 76 800 kg.

c) Giả thiết toàn bộ calcium carbonate trong đá vôi đều phản ứng thì phần trăm khối lượng của calcium carbonate trong đá vôi là bao nhiêu?

A. 88%. B. 90%. C. 96%. D. 100%.

Hướng dẫn giải:

a) Phương trình bảo toàn khối lượng của các chất trong phản ứng:

$$m_{\text{Calcium carbonate}} = m_{\text{Calcium oxide}} + m_{\text{Carbon dioxide}} \quad (1)$$

b) Đáp án đúng là: D

$$\text{Từ (1) có: } m_{\text{Calcium carbonate}} = m_{\text{Calcium oxide}} + m_{\text{Carbon dioxide}} = 43\,008 + 33\,792 = 76\,800 \text{ kg.}$$

c) Đáp án đúng là: C

$$\% m_{\text{Calcium carbonate}} = \frac{76800}{80000} \times 100\% = 96\%$$

Câu 11: Cốc (1) chứa dung dịch sodium carbonate, cốc (2) chứa dung dịch barium chloride. Cân cả hai cốc dung dịch trên thu được khối lượng là 240 gam. Đổ cốc (1) vào cốc (2), sodium carbonate tác dụng với barium chloride tạo thành sodium chloride và một chất rắn màu trắng là barium carbonate.

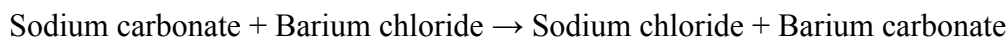
a) Viết phương trình chữ và phương trình bảo toàn khối lượng của các chất trong phản ứng trên.

b) Sau khi đổ hết dung dịch cốc (1) vào cốc (2) rồi cân cả hai cốc thì thu được khối lượng là

A. 240 gam. B. 180gam. C. 160 gam. D. 120 gam.

Hướng dẫn giải:

a) Phương trình dạng chữ:



Phương trình bảo toàn khối lượng của các chất trong phản ứng:

$$m_{\text{sodium carbonate}} + m_{\text{barium chloride}} = m_{\text{sodium chloride}} + m_{\text{barium carbonate}}$$

b) Đáp án đúng là: A

Vì khối lượng trước và sau phản ứng bằng nhau, do đó khối lượng sau khi đổ cốc (1) vào cốc (2) cũng là 240 gam.

Câu 12: Đốt cháy hoàn toàn 0,384 gam magnesium trong khí oxygen, thu được 0,640 gam magnesium oxide.

a) Viết phương trình chữ và phương trình bảo toàn khối lượng của các chất trong phản ứng trên.

b) Có bao nhiêu gam oxygen đã tham gia phản ứng?

A. 0,640 gam.

B. 0,256 gam.

C. 0,320 gam.

D. 0,512 gam.

Hướng dẫn giải:

a) PT chữ: magnesium + oxygen $\rightarrow$ magnesium oxide

PTBTKL: $m_{\text{magnesium}} + m_{\text{oxygen}} = m_{\text{magnesium oxide}}$

b) Đáp án B.

Khối lượng oxygen đã tham gia phản ứng là:

$$m_{\text{oxygen}} = m_{\text{magnesium oxide}} - m_{\text{magnesium}} = 0,640 - 0,384 = 0,256 \text{ gam}$$

Câu 13: Tiến hành thí nghiệm sau:

Bước 1: Cân cốc đựng dung dịch hydrochloric acid, thu được khối lượng là 160,00 gam.

Bước 2: Cho 4,00 gam calcium carbonate vào cốc. Phản ứng xảy ra theo sơ đồ phản ứng sau:



a) Viết phương trình bảo toàn khối lượng của các chất trong phản ứng trên.

b) Sau bước 2, khi calcium carbonate tan hết trong dung dịch hydrochloric acid, khối lượng của cốc hiển thị trên cân là 162,24 gam. Khối lượng khí carbon dioxide bay ra là

A. 2,24 gam.

B. 4,00 gam.

C. 1,76 gam.

D. 2,00 gam.

Hướng dẫn giải:

a) $m_{\text{CaCO}_3} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{CaCl}_2} + m_{\text{CO}_2} + m_{\text{H}_2\text{O}}$

b) Đáp án C.

Câu 14: Cốc (1) chứa dung dịch sulfuric acid loãng, cốc (2) chứa một viên zinc (kẽm). Cân cả hai cốc trên thu được khối lượng là a gam. Đổ cốc (1) vào cốc (2), zinc tác dụng với sulfuric acid loãng tạo thành zinc sulfate và khí hydrogen.

a) Viết phương trình chữ và phương trình bảo toàn khối lượng của các chất trong phản ứng trên.

b) Đổ hết dung dịch trong cốc (1) vào cốc (2), sau một thời gian đem cân cả hai cốc thì thu được khối lượng là b gam. So sánh nào sau đây là đúng?

A. $a > b$.

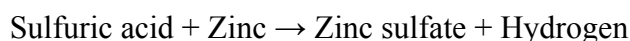
B. $a = b$.

C. $a < b$.

D. $2a = b$

Hướng dẫn giải:

a) Phương trình dạng chữ:



Phương trình bảo toàn khối lượng của các chất trong phản ứng:

$$m_{\text{sulfuric acid}} + m_{\text{zinc}} = m_{\text{zinc sulfate}} + m_{\text{hydrogen}}$$

b) Đáp án đúng là: A

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng, ta có khối lượng trước phản ứng và sau phản ứng bằng nhau. Do đó, khối lượng cốc (1) lớn hơn cốc (2) hay $a > b$ do có một lượng hydrogen thoát ra ngoài không khí.

Câu 15: Một viên than nặng 1 100 gam; giả thiết viên than chứa carbon, nước chiếm 10% khối lượng, còn

lại là tạp chất tro không cháy.

a) Khi đốt than, carbon tác dụng với oxygen tạo thành carbon dioxide. Viết phương trình chữ và phương trình bảo toàn khối lượng của các chất trong phản ứng trên.

b) Sau khi viên than cháy hết, khối lượng tro thu được là 462 gam. Phần trăm khối lượng của carbon trong viên than tổ ong là

- A. 58%. B. 42%. c. 44% D. 48%.

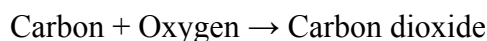
c) Biết khối lượng oxygen tham gia phản ứng là 1 408 gam, khối lượng carbon dioxide tạo thành là

- A. 1 936 gam. B. 2 046 gam. C. 2 508 gam. D. 2 398 gam.

d) Nêu ý kiến của em về ảnh hưởng của đốt than tổ ong với môi trường.

Hướng dẫn giải

a) Phương trình dạng chữ:



Phương trình bảo toàn khối lượng của các chất trong phản ứng:

$$m_{\text{carbon}} + m_{\text{oxygen}} = m_{\text{carbon dioxide}} (*)$$

b) Ta có $m_{\text{than}} = m_{\text{carbon}} + m_{\text{nước}} + m_{\text{tro}} (1)$

Theo đề bài: $m_{\text{tro}} = 462 \text{ gam}$

$$m_{\text{nước}} = m_{\text{than}} \times \frac{10}{100} = 1100 \times \frac{10}{100} = 110 (\text{gam})$$

Từ (1) có: $m_{\text{carbon}} = m_{\text{than}} - m_{\text{nước}} - m_{\text{tro}} = 1100 - 110 - 462 = 528 \text{ gam}$

$$\% m_{\text{carbon}} = \frac{m_{\text{carbon}}}{m_{\text{than}}} \cdot 100\% = \frac{528}{1100} \cdot 100\% = 48\%.$$

c) Đáp án đúng là: A

Từ (*) có: $m_{\text{carbon dioxide}} = m_{\text{carbon}} + m_{\text{oxygen}} = 528 + 1 408 = 1 936 \text{ gam}.$

d) Khi đốt than tổ ong sinh ra một lượng khí carbon dioxide (CO_2), tro bụi ... gây ô nhiễm môi trường, đặc biệt CO_2 là một khí gây hiệu ứng nhà kính, với nồng độ cao ảnh hưởng đến sức khỏe người dùng. Ngoài ra, quá trình đốt cháy than trong điều kiện thiếu oxygen còn sinh ra khí carbon monoxide (CO) là khí độc, có thể gây tử vong ở người.

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

Câu 1: (trích từ đề Trường THCS Lê Thánh Tôn – Huyện Thọ Xuân) Trên 2 đĩa cân, đặt 2 cây nến giống nhau, cân thăng bằng. Nếu đốt một cây nến, sau một thời gian, cân có còn thăng bằng nữa không? Giải thích?

Hướng dẫn giải

Cây nến không đốt có khối lượng không đổi

Cây nến bị đốt cháy tạo ra khí cacbonic (CO₂) và hơi nước bay đi, phần còn lại của cây nến bị giảm khối lượng

Cân không thăng bằng, lệch về phía cây nến không cháy

Câu 2: (trích từ đề Khảo sát HSG THCS Nga Trung) Đốt cháy hoàn toàn 5,6 gam hỗn hợp X gồm C và S cần dùng hết 9,6 gam khí O₂. Khối lượng CO₂ và SO₂ sinh ra là

A. 10,8 gam.

B. 15,2gam.

C. 15gam.

D. 1,52gam.

Hướng dẫn giải

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m(\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}) = m(\text{C} + \text{S}) + m\text{O}_2 = 5,6 + 9,6 = 15,2 \text{ gam}$$

Câu 3: (trích từ đề Giao lưu HSG Phòng GDDT Ứng Hòa) Dẫn từ từ 9,916 lít H₂ ở 25°C và áp suất 1 bar qua *m* gam Iron oxide Fe_xO_y nung nóng. Sau phản ứng thu được 7,2 gam nước và hỗn hợp rắn A nặng 28,4 gam gồm 2 chất trong đó có 1 đơn chất.

1. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra.

2. Tìm giá trị *m*.

Hướng dẫn giải:



Số mol H₂ = 0,4 mol; số mol nước = 0,4 mol

⇒ Số mol oxygen nguyên tử là 0,4 mol ⇒ m_O = 6,4 gam

Vậy m = 28,4 + 6,4 = 34,8 gam

Câu 4: (trích từ đề Thi HSG Thành phố Lai Châu) Bạn Linh tiến hành thí nghiệm sau: Cho đinh sắt (Fe) tác dụng với dung dịch hydrochloric acid (HCl) trong ống nghiệm. Sau khi phản ứng kết thúc, bạn Linh đem cân ống nghiệm chứa đinh sắt và dung dịch thì thấy khối lượng nhỏ hơn tổng khối lượng của đinh sắt và dung dịch trước khi phản ứng. Theo em, điều này có phù hợp với định luật bảo toàn khối lượng hay không? Vì sao?

Hướng dẫn giải:

Theo định luật bảo toàn khối lượng: m_{chất tham gia} = m_{chất sản phẩm}

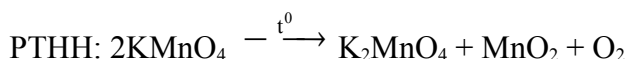
Hay m_{đinh sắt} + m_{dd trước} = m_{đinh sắt} + m_{dd sau} + m_{khí hydrogen}

⇒ m_{đinh sắt} + m_{dd sau} = m_{đinh sắt} + m_{dd trước} - m_{khí hydrogen}

Hay (m_{đinh sắt} + m_{dd sau}) < (m_{đinh sắt} + m_{dd trước}).

Câu 5: (trích từ đề Thi HSG Huyện Quảng Xương) Nhiệt phân hoàn toàn 11,8 gam kali pemanganat được chất rắn X có khối lượng 11 gam. Tính hiệu suất của phản ứng.

Hướng dẫn giải:



Áp dụng ĐLBTKL ta có: m_{O₂↑} = m_{KMnO₄} - m_X = 11,8 - 11 = 0,8(g)

Nên: $n_{\text{O}_2\uparrow} = \frac{0,8}{32} = 0,025 \text{ (mol)}$.

Theo PTHH: n_{KMnO₄ (pu)} = 2.n_{O₂} = 2.0,025 = 0,05(mol)

Hiệu suất phản ứng:

$$H = \frac{m_{\text{KMnO}_4(\text{pu})}}{m_{\text{KMnO}_4(\text{bd})}} \cdot 100\% = \frac{0,05.158}{11,8} \cdot 100\% = \frac{7,9}{11,8} \cdot 100\% \approx 66,95\%$$

Câu 6: (trích từ đề Thi HSG THCS Quảng Lộc Huyện Quảng Xương) Trên hai đĩa cân để hai cốc đựng dung dịch HCl (cốc 1) và dung dịch H₂SO₄ (cốc 2) sao cho cân ở vị trí thăng bằng. Cho vào (cốc 1) 25 gam CaCO₃, rồi cho vào (cốc 2) a gam Al. Cân vẫn ở vị trí thăng bằng. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn theo PTHH. Tìm a.



Từ PTHH: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

$$0,25 \text{ mol} \qquad \qquad 0,25 \text{ mol}$$



$$\frac{a}{27} \qquad \qquad \frac{3a}{27}$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng, khối lượng cốc 1 đựng dung dịch HCl tăng thêm là

$$25\text{g} - (0,25.44\text{g}) = 14\text{g}$$

thì cốc 2 đựng dung dịch H₂SO₄ cũng phải có khối lượng tăng thêm 14 g thì cân mới thăng bằng. Tức là

$$a - \left(\frac{3}{2} \times \frac{a}{27} \times 2 \right) = 14(\text{g}) \quad a = 15,75$$

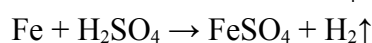
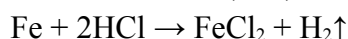
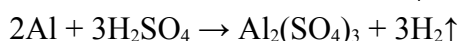
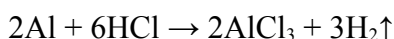
Câu 7: (trích từ đề Thi HSG PHÒNG GD VÀ ĐT LỤC NGẠN) Trộn 200 ml dung dịch acid HCl 2M với 400 ml dung dịch acid H₂SO₄ 1,125M (loãng) thu được dung dịch X. Biết dung dịch X tác dụng vừa đủ với 19,3 gam hỗn hợp gồm 2 kim loại Al và Fe, sau phản ứng thu được V lít khí H₂ (ở đkc) và dung dịch Y. Cô cạn hoàn toàn dung dịch Y thì thu được m gam muối khan.

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

b) Tính m và V.

Hướng dẫn giải:

a)



b) Theo phương trình hóa học:

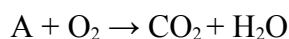
$$n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2}n_{\text{HCl}} + n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,65 \text{ (mol)} \rightarrow V_{\text{H}_2} = 0,65.24,79 = 16,1135 \text{ (L)}$$

- Bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{KL}} + m_{\text{Acid}} = m_{\text{Muối}} + m_{\text{H}_2}$$

$$\rightarrow m_{\text{Muối}} = 19,3 + 0,4.36,5 + 0,45.98 - 2.0,65 = 76,7 \text{ (gam)}$$

Câu 8: (trích từ đề Thi HSG PHÒNG GD VÀ ĐT TIỀN DU) Đốt cháy hoàn toàn 27,6g hợp chất A theo sơ đồ phản ứng sau:



Sau phản ứng thu được 29,748 lít khí CO₂ (điều kiện chuẩn) và 32,4g nước.

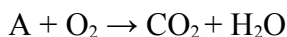
a. Hãy cho biết hợp chất A gồm những nguyên tố nào?

b. Tỉ khối hơi của A so với H₂ là 23, hãy xác định công thức phân tử của hợp chất A.

Hướng dẫn giải:

a.

- Theo bài ta có:



- Vì khi đốt A có tạo ra CO_2 và H_2O gồm 3 nguyên tố C, H, O

→ Trong A có C, H có thể có nguyên tố O.

$$n_C = n_{CO_2} = \frac{29,748}{24,79} = 1,2 \text{ (mol)} \rightarrow m_C = 14,4 \text{ (gam)}$$

$$n_H = 2n_{H_2O} = \frac{2.32,4}{18} = 3,6 \text{ (mol)} \rightarrow m_H = 3,6 \text{ (gam)}$$

$$\text{- Ta có: } m_A = m_C + m_H + m_O \rightarrow 14,4 + 3,6 + m_O = 27,6 \rightarrow m_O = 9,6 \text{ (gam)}$$

→ Trong A có các nguyên tố: C, H, O.

b.

$$d_{\frac{A}{H_2}} = 23 \rightarrow M_A = 2.23 = 46 \text{ (g/mol)}$$

- Ta có:

- Gọi CTHH của A là $C_xH_yO_z$, áp dụng công thức:

$$x = \frac{m_C \cdot M_{HC}}{12 \cdot m_{HC}} = \frac{14,4 \cdot 46}{12 \cdot 27,6} = 2 \quad y = \frac{m_H \cdot M_{HC}}{1 \cdot m_{HC}} = \frac{3,6 \cdot 46}{1 \cdot 27,6} = 6 \quad z = \frac{m_O \cdot M_{HC}}{16 \cdot m_{HC}} = \frac{9,6 \cdot 46}{16 \cdot 27,6} = 1$$

→ CTHH của A là C_2H_6O

Câu 9: (trích từ đề Thi HSG PHÒNG GD VÀ ĐT GIA VIỄN) Nung nóng m gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 trong ống sứ rồi cho luồng khí CO dư đi qua. Sau khi kết thúc thí nghiệm, thu được 20,4 gam chất rắn Y và 9,916 lít hỗn hợp khí Z (ở điều kiện chuẩn) có tỉ khối đối với H_2 bằng 20. Giá trị của m.

Hướng dẫn giải:

$$M_Z = 40 \Rightarrow m_Z = 0,4 \cdot 40 = 16 \text{ gam}$$

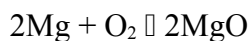
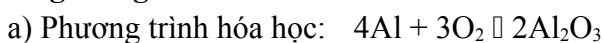
$$\text{BTKL: } m + 0,4.28 = 20,4 + 16 \Rightarrow m = 25,5 \text{ (gam)}$$

Câu 10: (trích từ đề Thi HSG PHÒNG GD VÀ ĐT KỲ SƠN) Cho 6,3 gam hỗn hợp hai kim loại Al, Mg tác dụng hết với oxygen, thu được 11,1 gam hỗn hợp hai oxide (hợp chất của kim loại với oxygen).

a) Lập phương trình hóa học của các phản ứng.

b) Tính khối lượng của oxygen đã phản ứng.

Hướng dẫn giải:



$$\text{b) BTKL: } 6,3 + m_{O_2} = 11,1 \Rightarrow m_{O_2} = 4,8 \text{ gam}$$

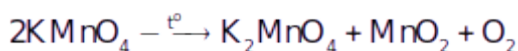
Câu 11: (trích từ đề Thi HSG PHÒNG GD VÀ ĐT VIỆT YÊN) Trong phòng thí nghiệm, khí O_2 được điều chế từ phản ứng nhiệt phân potassium permanganate ($KMnO_4$) theo sơ đồ phản ứng: $KMnO_4 \xrightarrow{t} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$. Nhiệt phân 18,96 gam $KMnO_4$ thu được 17,424 gam chất rắn và V lít khí O_2 (đkc).

a) Lập phương trình hóa học của phản ứng trên.

b) Tính V.

c) Tính hiệu suất của phản ứng.

Hướng dẫn giải:

Tên Giáo Viên Soạn: Ngô Lữ ThanhPTPU: $2\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ BTKL: $m_{\text{O}_2} = 18,96 - 17,424 = 1,536 \text{ gam} \Rightarrow n_{\text{O}_2} = 0,048 \text{ mol}$ $n_{\text{KMnO}_4} = 0,096 \text{ mol} \Rightarrow m_{\text{KMnO}_4} = 15,168 \text{ gam} \Rightarrow H\% = 80\%$ **Câu 12: (trích từ đề Thi HSG PHÒNG GD VÀ ĐT QUẢNG NINH)** Nung 110,6g KMnO_4 sau khi kết thúc phản ứng thu được 101g chất rắn. Tính thể tích O_2 tạo thành (đkc) và hiệu suất phản ứng.**Hướng dẫn giải:**

$$m_{\text{O}_2} = 110,6 - 101 = 9,6 \text{ (gam)} \rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{9,6}{32} = 0,3 \text{ (mol)}$$

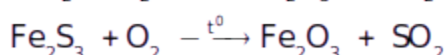
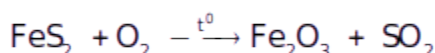
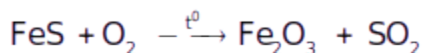
- Bảo toàn khối lượng:

- Theo phương trình hóa học:

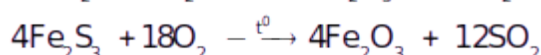
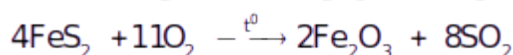
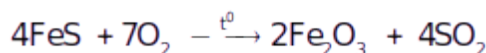
$$n_{\text{KMnO}_4(\text{pđ})} = 2n_{\text{O}_2} = 0,6 \text{ (mol)} \rightarrow m_{\text{KMnO}_4(\text{pđ})} = 94,8 \text{ (gam)} < 110,6 \text{ (gam)}$$

$$H = \frac{94,8}{110,6} \times 100\% = 85,7\%$$

- Hiệu suất phản ứng:

Câu 13: (trích từ đề Thi HSG PHÒNG GD VÀ ĐT TIỀN DU) Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm FeS, FeS_2 , Fe_2S_3 người ta cần dùng 47,101 lít O_2 , sau phản ứng thu được 64 gam Fe_2O_3 và V lít SO_2 . Tính m và V? Biết các thể tích khí đo ở điều kiện chuẩn. Các phản ứng xảy ra theo sơ đồ sau:**Hướng dẫn giải:**

- Phương trình hóa học:



$$\text{Theo bài: } n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{64}{160} = 0,4 \text{ (mol)}; n_{\text{O}_2} = \frac{47,101}{24,79} = 1,9 \text{ (mol)}$$

- Bảo toàn nguyên tố O ta có:

$$2n_{\text{O}_2} = 3n_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + 2n_{\text{SO}_2} \rightarrow n_{\text{SO}_2} = \frac{2.1,9 - 3.0,4}{2} = 1,3 \text{ (mol)} \rightarrow V_{\text{SO}_2} = 1,3.24,79 = 32,227 \text{ (lit)}$$

- Bảo toàn khối lượng:

$$m + m_{\text{O}_2} = m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} + m_{\text{SO}_2} \rightarrow m = 64 + 64.1,3 - 1,9.32 = 86,4 \text{ (gam)}$$

=====

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