

I. Trắc nghiệm (2,5 điểm)

Câu 1: Dẫn khí CO dư qua hỗn hợp bột gồm MgO, CuO, CaO và Al₂O₃ nung nóng. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, thu được hỗn hợp rắn Y. Số oxit kim loại trong Y là:

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

Hướng dẫn

3 oxit kim loại: MgO, CaO, Al₂O₃ → A

Nhiệt luyện: H₂, CO không khử được oxit của: Na, K, Mg, Ca, Ba, Al.

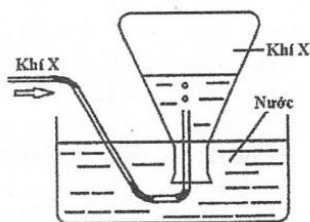
Câu 2: Cho 5,9 gam hỗn hợp X gồm bột Cu và Al vào dung dịch HCl dư thu được 3,36 lít H₂ (đktc). Phần trăm số mol Cu trong hỗn hợp X là:

- A. 45,76% B. 66,67% C. 54,24% D. 33,33%

Hướng dẫn

$$\text{Ta có } \begin{cases} \text{Al} : x \\ \text{Cu} : y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 27x + 64y = 5,9 \\ 1,5x = 0,15 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,1 \\ y = 0,05 \end{cases} \rightarrow \% \text{mol} = 33,33\% \rightarrow \text{D}$$

Câu 3: Trong phòng thí nghiệm, khí X được điều chế và thu vào bình tam giác bằng cách đẩy nước như hình dưới đây.



Khí X được tạo ra từ phản ứng hóa học nào sau đây:

- A. $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2\uparrow$
 B. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{NH}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
 C. $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} + \text{NaCl}_{\text{rắn}} \xrightarrow{t^\circ} \text{NaHSO}_4 + \text{HCl}_{\text{hơi}}$
 D. $2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc} \xrightarrow{t^\circ} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2\uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$

Hướng dẫn

Thu khí bằng phương pháp đẩy nước (dời chỗ nước) thì khí phải không tan hoặc rất ít tan trong nước: H₂, O₂, CH₄... → A

Câu 4: Chọn lựa thông tin ở cột B sao cho phù hợp với dữ liệu ở cột A

Cột A	Cột B
Sục từ từ khí etilen đến dư vào ống nghiệm đựng dung dịch nước brom	Màu da cam nhạt màu cho đến hết
Nhỏ dung dịch H ₂ SO ₄ loãng đến dư vào ống nghiệm chứa dung dịch Na ₂ CO ₃ sau đó đun nhẹ	Sủi bọt khí màu nâu đỏ
	Sủi bọt khí không màu

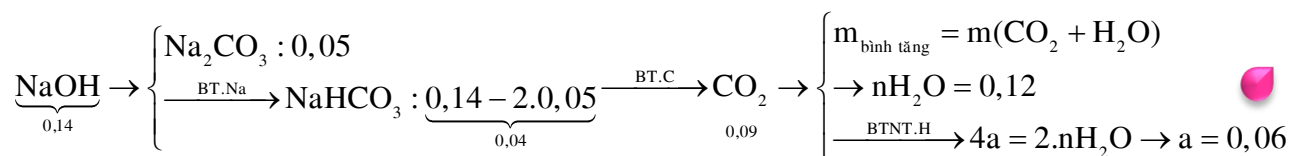
Hướng dẫn

A₁-B₁ và A₂-B₃

Thí sinh điền đáp án đúng vào chỗ trống trong câu sau (chỉ cần ghi đáp án, không cần trình bày bước giải trong bài làm)

Câu 5: Đốt cháy hoàn toàn a mol hỗn hợp X gồm các chất có công thức phân tử như sau: CH_4 , CH_4O , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ và $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Hấp thụ hoàn toàn sản phẩm cháy vào bình đựng 140 ml dung dịch NaOH 1M thu được dung dịch có chứa 5,3 gam Na_2CO_3 . Khối lượng bình tăng lên là 6,12 gam. Giá trị của a là...

Hướng dẫn
Ta có



II. Tự luận (7,5 điểm)

Câu 6: (1,5 điểm)

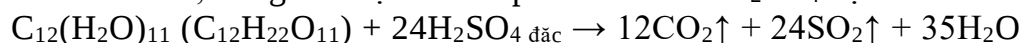
1. Axit H_2SO_4 đặc có tính háo nước, nó có thể lấy nước từ một số hợp chất hữu cơ. Trong quá trình than hóa saccarozo có sản phẩm gồm hơi nước và hỗn hợp khí A (gồm 2 khí).

- Giải thích quá trình hình thành hỗn hợp khí A.
- Trình bày phương pháp hóa học chứng minh sự có mặt của các khí trong A.

Hướng dẫn

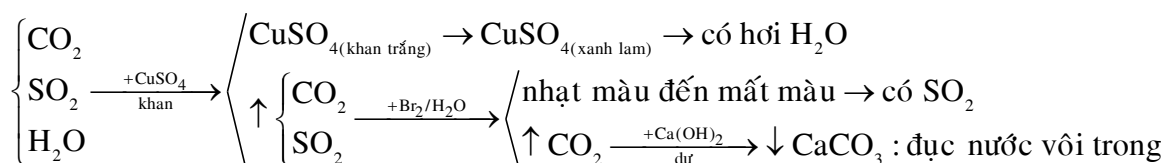
a.

Axit H_2SO_4 đặc có tính oxi hóa rất mạnh nên oxi hóa nguyên tố C, H trong Saccarozo lên số oxi hóa cao nhất, đồng thời tạo ra sản phẩm khử của H_2SO_4 đặc là khí SO_2 .



Cho e	Nhận e
$\text{C}_{12}^0 - 48e \rightarrow 12\text{C}^{+4}$	$\text{S}^{+6} + 2e \rightarrow \text{S}^{+4}$

b.



2. Có 3 mẫu phân bón hóa học không nhãn: phân kali KCl, phân lân $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, phân ure $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$. Ở nông thôn chỉ có nước và vôi sống, ta có thể nhận biết được 3 mẫu phân đó hay không? Nếu được hãy trình bày phương pháp nhận biết và viết phương trình hóa học xảy ra (nếu có). Biết rằng phân ure trong đất được chuyển hóa thành amoni cacbonat, là nguồn cung cấp dinh dưỡng cho sự phát triển cây trồng.

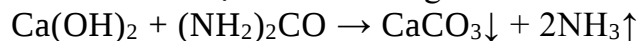
Hướng dẫn

Hòa tan vôi sống vào nước ta được nước vôi trong: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$

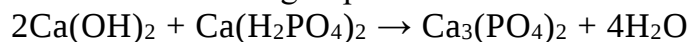
Lấy mẫu từng loại phân, đánh số thứ tự để thuận tiện đối chiếu kết quả thực nghiệm.

Cho ddCa(OH)₂ và lần lượt từng mẫu phân:

- Mẫu nào có xuất hiện kết tủa trắng và khí mùi khai là ure.



- Mẫu nào có kết tủa trắng là phân lân.

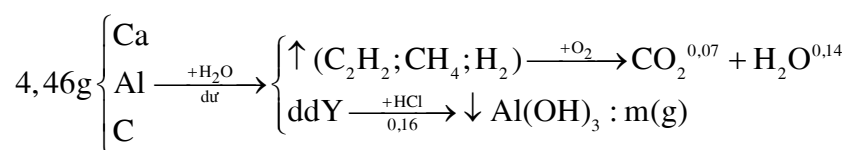


- Mẫu không có hiện tượng gì là phân kali.

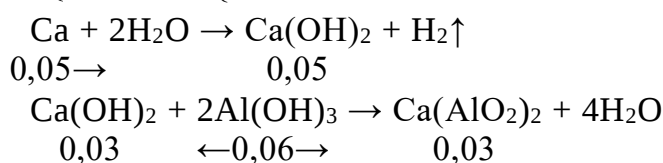
Câu 7: (1,0 điểm)

Hỗn hợp khí X gồm Al, Ca, Al₄C₃ và CaC₂. Cho 4,46 gam X vào nước dư, chỉ thu được dung dịch Y hỗn hợp khí Z (C₂H₂, CH₄, H₂). Đốt cháy hết Z, thu được 1,568 lít CO₂ (đktc) và 2,52 gam H₂O. Nhỏ từ từ 160 ml dung dịch HCl 1M vào Y, thu được m gam kết tủa. Tính giá trị của m.

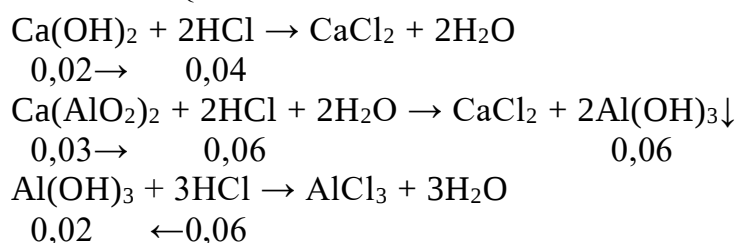
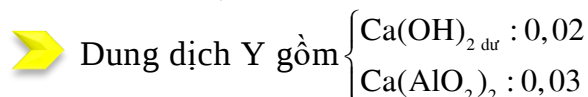
Hướng dẫn



Qui đổi $\begin{cases} \text{Ca} : x \\ \text{Al} : y \\ \text{C} : 0,07 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 40x + 27y + 12 \cdot 0,07 = 4,46 \\ \xrightarrow{\text{BT.c}} \begin{cases} 2 \cdot n\text{Ca} + 3 \cdot n\text{Al} = 2 \cdot n\text{O} \\ \rightarrow 2x + 3y = 0,14 \end{cases} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,06 \end{cases}$



Dư: 0,02

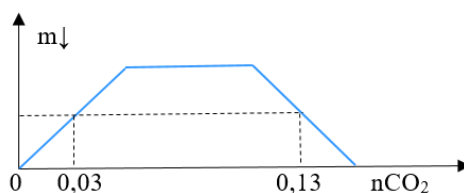


Dư: 0,04

→ m = 3,12 gam

Câu 8: (1,0 điểm)

Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm Na, Ba, Na₂O và BaO vào nước dư thu được 0,03 mol H₂ và V lít dung dịch Y gồm NaOH 0,2M và Ba(OH)₂ 0,1M. Khi sục từ từ khí CO₂ vào dung dịch Y thì mối liên hệ giữa số mol CO₂ phản ứng và số mol kết tủa BaCO₃ được thể hiện ở đồ thị dưới đây:

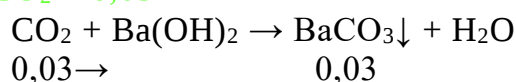


Tính giá trị của V và m.

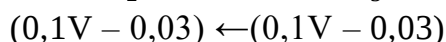
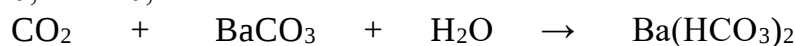
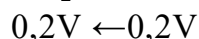
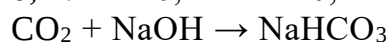
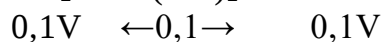
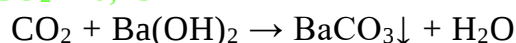
Hướng dẫn

* **Tình huống CO₂ cho vào kiềm.**

Tại $n\text{CO}_2 = 0,03$



Tại $n\text{CO}_2 = 0,13$



$$\rightarrow n\text{CO}_2 = 0,1\text{V} + 0,2\text{V} + (0,1\text{V} - 0,03) = 0,13 \rightarrow V = 0,4 \text{ (lít)}$$

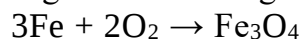
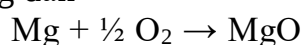
Qui đổi $\left\{ \begin{array}{l} \text{Na} : x \\ \text{Ba} : y \\ \text{O} : z \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \xrightarrow{\text{BT.Na}} n\text{Na} = n\text{NaOH} = 0,08 \\ \xrightarrow{\text{BT.Ba}} n\text{Ba} = n\text{Ba}(\text{OH})_2 = 0,04 \\ \xrightarrow{\text{BT.c}} x + 2y = 2z + 0,06 \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,08 \\ y = 0,04 \rightarrow m = 8,12 \text{ gam} \\ z = 0,05 \end{array} \right.$



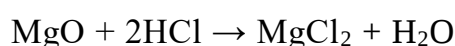
Câu 9: (1,5 điểm)

1. Đốt cháy 3,28 gam hỗn hợp gồm Mg và Fe trong khí O₂, thu được 4,56 gam hỗn hợp X chỉ gồm các oxit. Hòa tan hoàn toàn X trong dung dịch HCl vừa đủ, thu được dung dịch Y. Cho dung dịch NaOH dư vào Y, thu được kết tủa Z. Nung Z trong không khí đến khối lượng không đổi, thu được 4,8 gam chất rắn. Mặt khác, cho Y tác dụng với AgNO₃ dư, thu được m gam kết tủa. Tính giá trị của m.

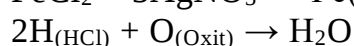
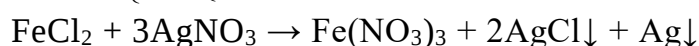
Hướng dẫn

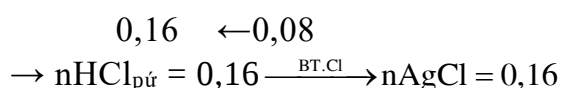


$$\xrightarrow{\text{BTKL}} m_{\text{kim loại}} + m_{\text{O}} = m_{\text{X}} \rightarrow m_{\text{O}} = \underbrace{4,56 - 3,28}_{1,28} \rightarrow n\text{O}_{(\text{Oxit})} = 0,08$$

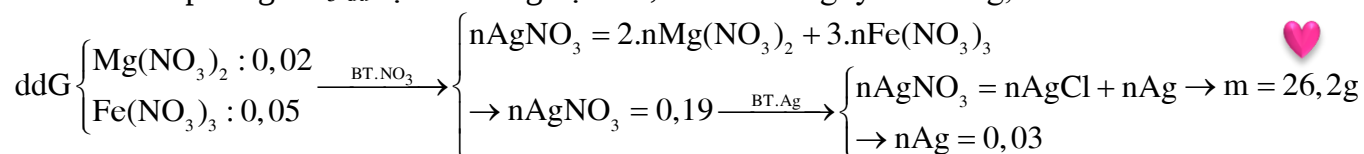


$$\text{Mol} \left\{ \begin{array}{l} \text{Mg} : x \\ \text{Fe} : y \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 24x + 56y = 3,28 \\ \text{Rắn} \left\{ \begin{array}{l} \text{MgO} : x \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 : 0,5y \end{array} \right. \rightarrow 40x + 80y = 4,8 \end{array} \right. \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} x = 0,02 \\ y = 0,05 \end{array} \right.$$





Giả sử ddY pứ AgNO_3 dư tạo ra dung dịch G, bảo toàn nguyên tố Mg, Fe ta có:



2. Em hãy giải thích các hiện tượng thực tế sau:

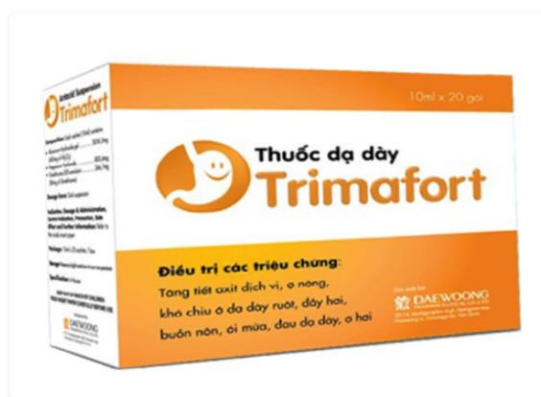
a. Dịch vị dạ dày thường có pH trong khoảng từ 2,0 – 3,0. Những người bị bệnh viêm loét dạ dày tá tràng thì lượng axit HCl quá nhiều do đó dịch vị dạ dày có pH < 2, vì thế họ thường bị ợ chua, đầy hơi. Người bệnh thường uống thuốc muối (NaHCO_3) để giảm hiện tượng này.

b. Khí CO_2 được dùng để dập tắt đa số các đám cháy.

Hướng dẫn

a.

Người bị bệnh viêm loét tá tràng thì lượng HCl quá nhiều nên cần uống thuốc muối chứa NaHCO_3 để trung hòa bớt lượng axit HCl. Vì:



b.

Khí CO_2 không duy trì sự cháy, dùng khí CO_2 sẽ cách nguồn cháy với khí O_2 nên khí CO_2 dùng để dập tắt đa số các đám cháy.



Câu 10: (2,0 điểm)

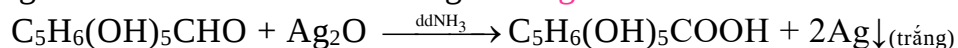
1. Cho các chất lỏng ancol etylic, lòng trắng trứng, dầu ăn và dung dịch glucozo được kí hiệu ngẫu nhiên là X, Y, Z, T. Kết quả thí nghiệm của các chất với thuốc thử được ghi ở bảng sau:

Mẫu thử	Thuốc thử	Hiện tượng
T	Nước	Nổi lên trên mặt nước
Y	Rượu	Kết tủa trắng
Z	AgNO ₃ /ddNH ₃	Kết tủa trắng
X	Na	Khí không màu

Xác định X, Y, Z, T và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn

Z pứ AgNO₃/ddNH₃ cho kết tủa trắng → Z: glucozo



X pứ Na cho khí không màu → X: C₂H₅OH



T cho vào nước thì nổi trên mặt nước → T: dầu ăn

Vậy còn lại Y là lòng trắng trứng.

2. Lên men m gam tinh bột thành ancol etylic với hiệu suất của cả quá trình là 75%.

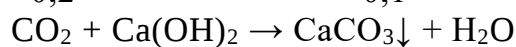
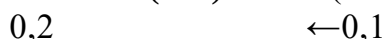
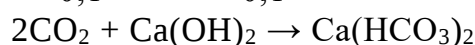
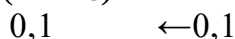
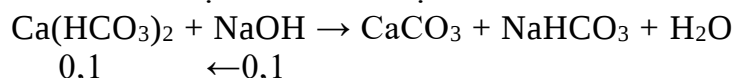
Lượng khí CO₂ sinh ra được hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch Ca(OH)₂, thu được 50 gam kết tủa và dung dịch X. Để kết tủa hết ioncanxi trong dung dịch X cần tối thiểu 100 ml dung dịch NaOH 1M.

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

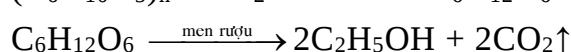
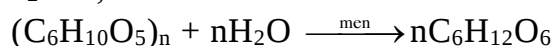
b. Tính giá trị của m.

Hướng dẫn

ddX pứ với NaOH lại thu thêm được kết tủa nên ddX có Ca(HCO₃)₂



$$\rightarrow nCO_2 = 0,7$$



$$\text{Ta có: } m = \frac{0,7.162}{2.75\%} = 75,6 \text{ gam}$$

Câu 11: (0,5 điểm)

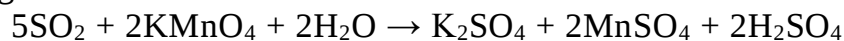
Khí SO₂ do nhà máy thải ra là nguyên nhân quan trọng gây ra ô nhiễm không khí và mưa axit. Tổ chức y tế thế giới (WHO) qui định: nếu lượng SO₂ vượt quá 3.10⁻⁵ mol/m³ không khí thì không khí bị ô nhiễm SO₂. Tiến hành phân tích 50 m³ không khí ở một

thành phố thấy khí SO_2 trong mẫu khí làm mất màu tối đa 20 ml dung dịch KMnO_4 0,1M.

a. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra trong quá trình phân tích trên.

b. Bằng tính toán hãy xác định không khí ở đó có bị ô nhiễm SO_2 hay không. (Biết thể tích không khí đều đo ở 25°C , 1atm)

Hướng dẫn



$$0,005 \leftarrow 0,002$$

$$\rightarrow n\text{SO}_2 = 0,005$$

Vậy $\begin{cases} 50\text{m}^3 \rightarrow 0,005\text{mol SO}_2 \\ 1\text{m}^3 \rightarrow 10^{-4}\text{mol SO}_2 < 3 \cdot 10^{-5} \end{cases} \rightarrow \text{không khí ở thành phố này chưa bị ô nhiễm SO}_2.$

