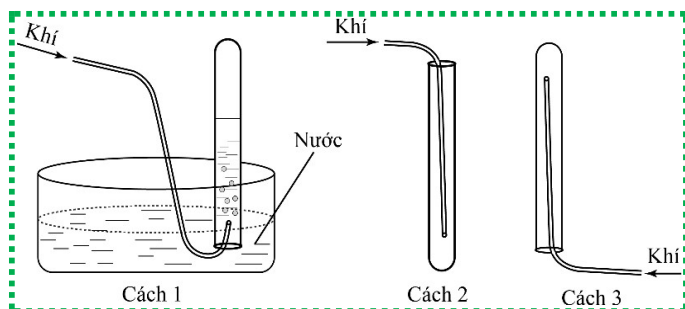


Chuyên Đề 34: Điều chế - Tách chất – Tinh chế - Làm sạch các chất vô cơ

Phần A: Lí Thuyết

I. Điều chế chất

* Nguyên tắc thu khí:

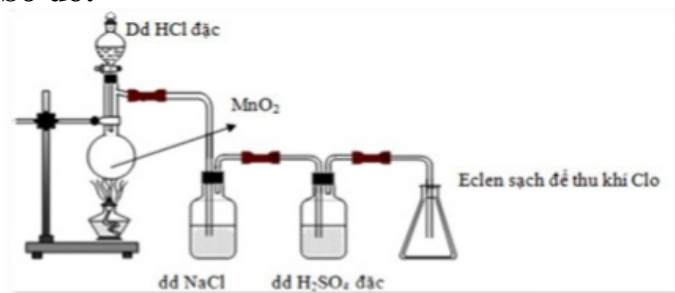


- Khí tan ít hoặc không tan trong nước có thể thu bằng phương pháp đẩy nước (VD: Khí O_2 , CH_4 , C_2H_4 ,.....) (Cách 1).
- Khí nặng hơn không khí: để ngửa bình (Cách 2).
- Khí nhẹ hơn không khí: để úp bình (Cách 3).

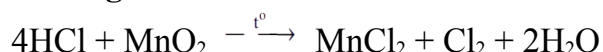
* Cách điều chế một số chất:

1. Điều chế Clo

- Sơ đồ:



- Phương trình điều chế:

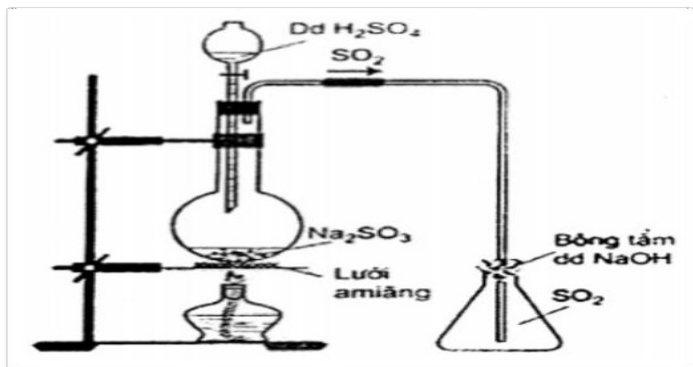


- Chú ý:

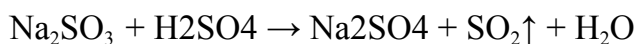
- + Hỗn hợp hơi ra khỏi bình có: Cl_2 , HCl , H_2O .
- + Dung dịch $NaCl$ bão hòa hấp thụ hơi HCl lẫn trong hỗn hợp khí. Dung dịch H_2SO_4 đặc hấp thụ hơi H_2O lẫn trong hỗn hợp khí.
- + Bông tẩm $NaOH$ ở bình Erlen để ngăn khí Cl_2 thoát ra ngoài môi trường.

2. Điều chế SO_2

- Sơ đồ:



- Phương trình điều chế:

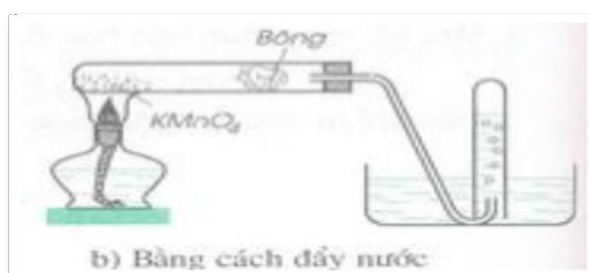
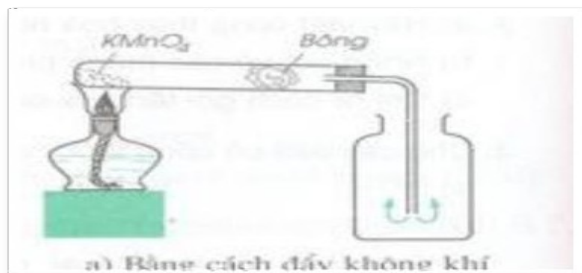


- Chú ý:

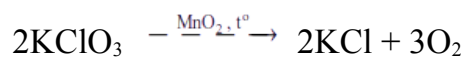
- + Bong tầm xút có vai trò ngăn SO_2 thoát ra ngoài môi trường.
- + Khí SO_2 tan tốt trong nước nên không thể dùng phương pháp đẩy nước.
- + Khí SO_2 nặng hơn không khí nên thu khí để ngửa bình
- + Không nên thay dd H_2SO_4 bằng dung dịch HCl vì HCl dễ bay hơi và lẫn vào SO_2 .
- + Có thể dùng K_2SO_3 thay cho Na_2SO_3 .
- + Không nên thay BaSO_3 cho Na_2SO_3 vì phản ứng tạo BaSO_4 làm chậm quá trình điều chế.

3. Điều chế O_2

- Sơ đồ:



- Phương trình điều chế: Nhiệt phân các hợp chất giàu oxi:

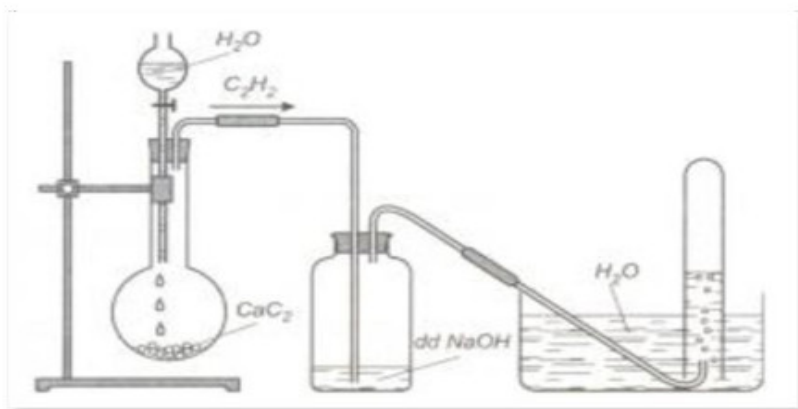


- Chú ý:

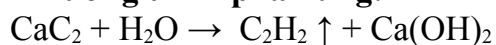
- + Bong có tác dụng ngăn hơi KMnO_4 thoát ra bên ngoài.
- + Đặt ống nghiệm hơi nghiêng xuống để thu khí O_2 dễ dàng hơn (khí O_2 nặng hơn kk).
- + Thu oxi bằng phương pháp đẩy nước hoặc đẩy không khí (để ngửa bình).

4. Điều chế C_2H_2

- Sơ đồ:



- Phương trình phản ứng:



- Chú ý:

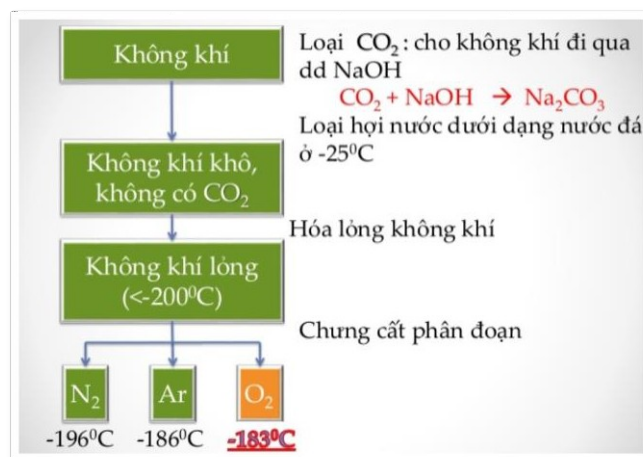
- + Khí đi ra khỏi bình thủy tinh gồm C_2H_2 và hơi nước. Dung dịch NaOH có tác dụng hấp thụ hơi nước.
- + Thu khí C_2H_2 bằng phương pháp đẩy nước vì C_2H_2 không tan trong nước.

II. Tách chất

Tách là quá trình kỹ thuật phân lập một chất nào đó có trong một hỗn hợp ra khỏi hỗn hợp đó.

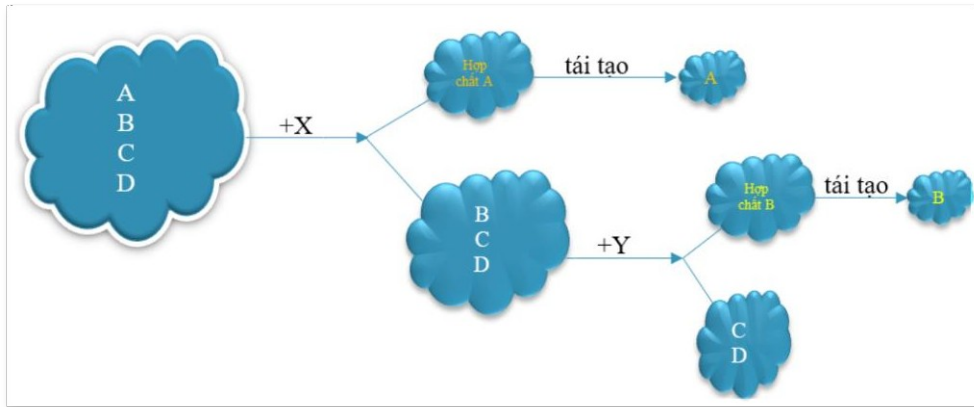
1. Phương pháp vật lí: dựa vào sự khác biệt về nhiệt độ sôi, tính tan trong nước

- Nhiệt độ sôi: khi cần tách các khí có trong không khí



- Tính tan trong nước: lọc bỏ rắn, kết tủa ra khỏi dung dịch.

2. Phương pháp hóa học: dựa vào phản ứng đặc trưng tách chất ra khỏi hỗn hợp, rồi tìm cách tái tạo lại chất đó.



LƯU Ý đề bài yêu cầu tách chất giữ nguyên khối lượng hay không cần giữ nguyên khối lượng.

III. Tinh chế - làm sạch chất vô cơ.

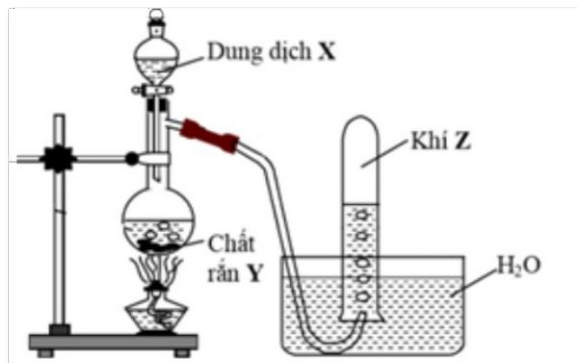
- Tinh chế là quá trình kỹ thuật làm sạch, loại các tạp chất khỏi một hợp chất nào đó để thu được chất dưới dạng tinh khiết

- Ta chỉ cần tách chất cần tinh chế ra độc lập so với các tạp chất còn lại.

Phần B: Bài Tập Phân Dạng

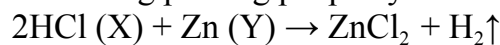
Dạng 1: Điều chế chất

Ví dụ 1: Hình vẽ bên mô tả thí nghiệm điều chế khí Z. Khí Z có thể là khí nào trong số các khí sau: H_2 , NH_3 , SO_2 , HCl . Viết phương trình hóa học minh họa và chỉ rõ các chất X, Y trong phản ứng.

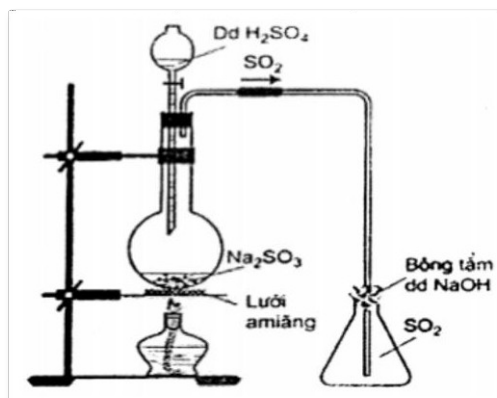


Hướng dẫn giải

Người ta thu khí Z bằng phương pháp đẩy nước nên khí Z là H_2 (ít tan trong H_2O).



Ví dụ 2: Cho sơ đồ của quá trình điều chế SO_2 trong phòng thí nghiệm:



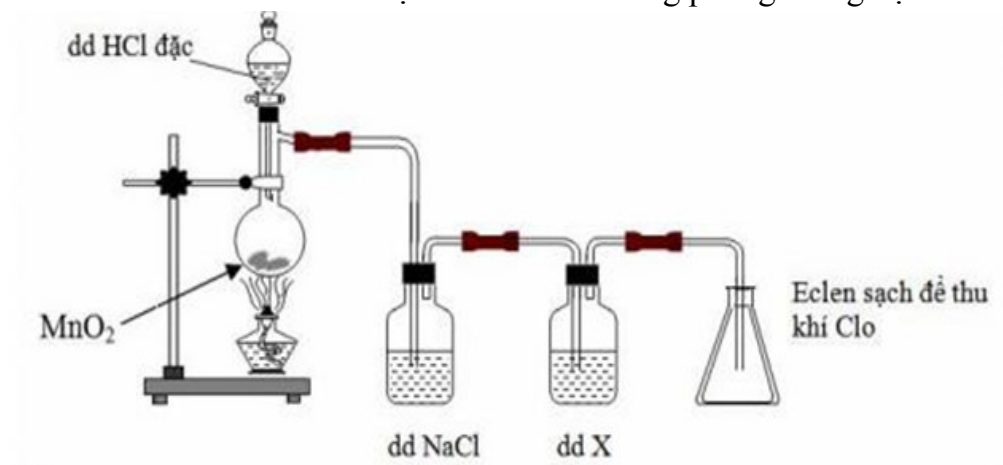
1. Viết phương trình hóa học của phản ứng xảy ra trong bình cầu.
2. Nêu vai trò của bông tẩm dung dịch NaOH.
3. Tại sao có thể thu khí SO₂ bằng phương pháp như hình vẽ?
4. Có thể thay dung dịch H₂SO₄ bằng dung dịch axit HCl được không?
5. Có thể thay dung dịch Na₂SO₃ bằng dung dịch K₂SO₃ được không?
6. Có thể thay dung dịch Na₂SO₃ bằng dung dịch BaSO₃ được không?

Hướng dẫn giải

1. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
2. Bông tẩm xút có vai trò ngăn SO₂ thoát ra ngoài môi trường.
3. SO₂ tan tốt trong nước nên không thể dùng phương pháp đẩy nước. SO₂ nặng hơn không khí nên thu khí để ngửa bình.
4. Không nên thay H₂SO₄ bằng dung dịch HCl. Vì HCl dễ bay hơi và lẫn vào SO₂.
5. Có thể dùng K₂SO₃ thay cho Na₂SO₃.
6. Không nên thay BaSO₃ cho Na₂SO₃ vì pứ tạo BaSO₄↓ làm chậm quá trình điều chế.

- Bài tập giải chi tiết

Câu 1: Cho hình vẽ mô tả sự điều chế Clo trong phòng thí nghiệm như sau:

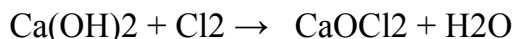
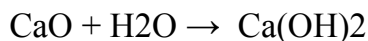


- a. Hãy xác định X là chất gì? Giải thích vai trò của X trong phòng thí nghiệm trên? Có thể thay thế X bằng CaO được không? Vì sao?
- b. Trong phòng thí nghiệm, để điều chế được cùng một lượng khí Clo người ta có thể dùng m₁ gam MnO₂ (chứa 2% tạp chất trơ) hoặc dùng m₂ gam KMnO₄ (chứa 10% tạp chất trơ) tác dụng với dung dịch HCl dư. Viết phương trình phản ứng và so sánh m₁ với m₂?

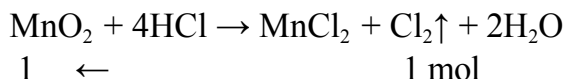
Hướng dẫn giải

a.

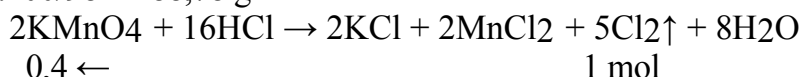
- Dung dịch NaCl bão hòa hấp thụ hơi HCl
- X là dung dịch H₂SO₄ đặc có vai trò làm khô khí Cl₂. Không thể thay thế dd H₂SO₄ đặc bằng CaO khan vì:



b. Vì dữ kiện đề bài ở dạng tương đối (%) nên để đơn giản mà không mất tính tổng quát của bài toán, ta chọn mol Cl_2 là 1 mol.



$$\rightarrow m_1 = 87.100/98 = 88,78 \text{ g}$$



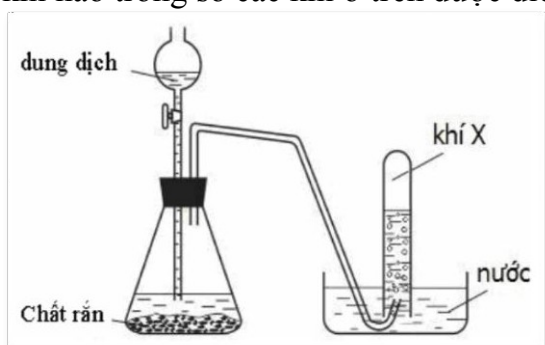
$$\rightarrow m_2 = 63,2.100/90 = 70,22 \text{ g}$$

Vậy $m_2 > m_1$

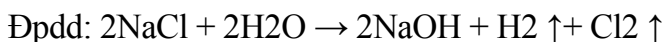
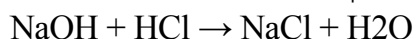
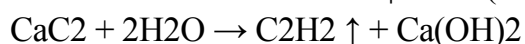
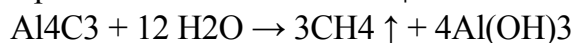
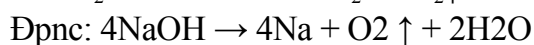
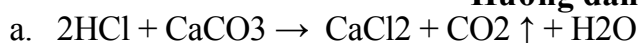
Câu 2: Trong phòng thí nghiệm có các dung dịch: HCl đặc, NaOH, các chất rắn: CaCO_3 , MnO_2 , Al_4C_3 , CaC_2 .

a. Từ các hóa chất trên có thể điều chế được những chất khí nào trong số các chất khí sau: H_2 , O_2 , Cl_2 , CO_2 , CH_4 , C_2H_2 . Với mỗi khí (nếu điều chế được) viết phương trình hóa học.

b. Hình vẽ mô tả bộ dụng cụ điều chế và thu khí X. Hãy cho biết X là những chất khí nào trong số các khí ở trên được điều chế và thu bằng bộ dụng cụ đó. Vì sao?

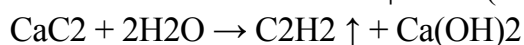
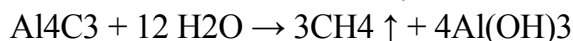
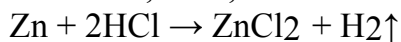


Hướng dẫn giải

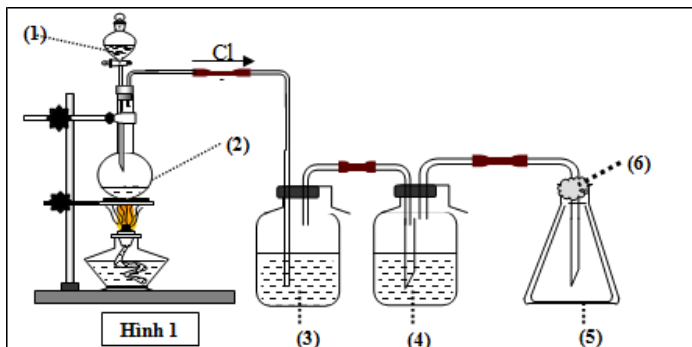


b. Điều chế khí X bằng phương pháp đẩy nước thì khí X không tan hoặc rất ít trong nước.

Vậy khí X là các khí H_2 , CH_4 , C_2H_2



Câu 3: Quan sát hình vẽ dụng cụ điều chế chất E trong phòng thí nghiệm dưới đây:



- Xác định các chất (1), (2), (3), (4), (5), (6) trong dụng cụ.
- Cho biết vai trò của các chất (3), (4) và bông tẩm xút.
- Viết các phương trình hóa học xảy ra ở thí nghiệm trên.

Hướng dẫn giải

- Xác định các chất:

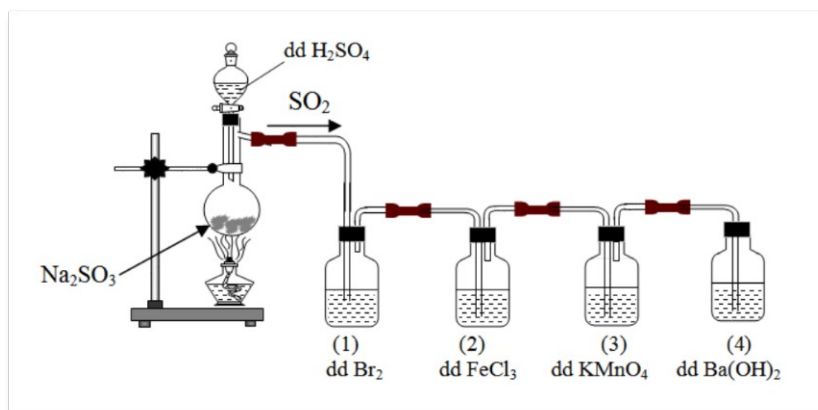
- dd HCl đặc
- MnO₂
- dd NaCl bão hòa
- dd H₂SO₄ đặc
- khí Clo
- Bông tẩm NaOH

- Hỗn hợp hơi ra khỏi bình có: Cl₂, HCl, H₂O.

Dung dịch NaCl bão hòa hấp thụ hơi HCl lẫn trong hỗn hợp khí, Dung dịch H₂SO₄ đặc hấp thụ hơi nước lẫn trong hỗn hợp khí.

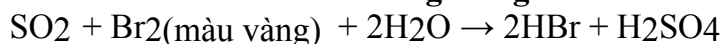
- $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

Câu 4: Trong phòng thí nghiệm, khí SO₂ được điều chế bằng dụng cụ như hình vẽ bên dưới.

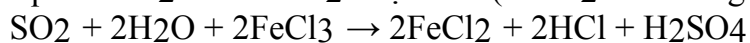


Lắp ống dẫn khí vào 4 bình mắc nối tiếp lần lượt chứa các dung dịch: Br₂, FeCl₃, KMnO₄ và Ba(OH)₂ dư. Cho biết hiện tượng gì xảy ra trong mỗi bình, viết phương trình phản ứng.

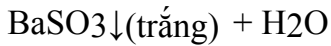
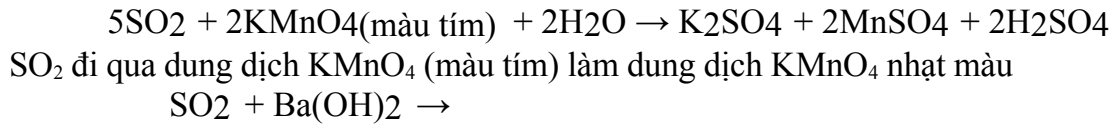
Hướng dẫn giải



SO₂ đi qua dd Br₂ làm dd Br₂ nhạt màu (dd Br₂ màu vàng nâu).



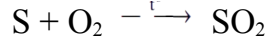
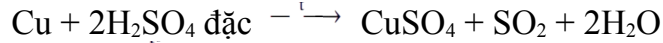
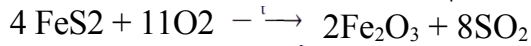
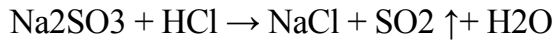
SO₂ đi qua dd FeCl₃ (vàng nâu) làm dd FeCl₃ nhạt màu chuyển sang trắng xanh.



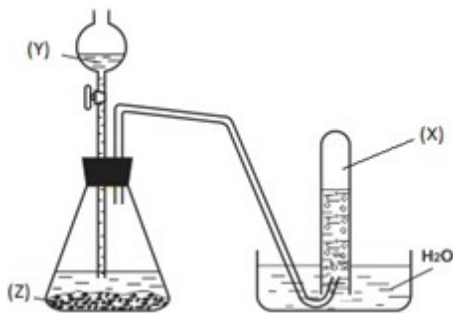
SO_2 đi qua dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ tạo kết tủa trắng BaSO_3 làm vẩn đục dung dịch

Câu 5: Hãy viết 5 phương trình hóa học điều chế SO_2 , ghi rõ điều kiện phản ứng (nếu có).

Hướng dẫn giải



Câu 6: Hình vẽ dưới đây mô tả thí nghiệm điều chế khí H_2 trong phòng thí nghiệm, hãy cho biết:

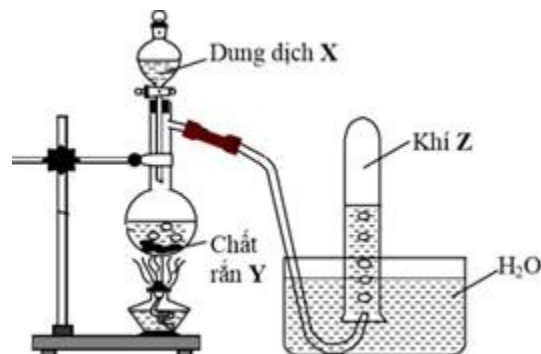


- Hóa chất ở trên bình cầu (Y) và trong bình thủy tinh (Z).
- Viết phương trình hóa học minh họa.
- Khí H_2 đã thu bằng phương pháp gì? Phương pháp này dựa trên tính chất gì của H_2

Hướng dẫn giải

- Bình cầu (Y) chứa dung dịch HCl , bình thủy tinh (Z) chứa kim loại Zn .
- Phương trình: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- H_2 được thu bằng phương pháp đẩy nước, dựa trên tính chất H_2 rất ít tan trong nước.

Câu 7: Trong phòng thí nghiệm, người ta điều chế một chất khí Z từ chất rắn X và chất lỏng (hoặc dung dịch) Y như hình vẽ sau:



Hãy cho biết các phát biểu sau là đúng hay sai, giải thích và viết phương trình phản ứng.

- Chất rắn Y có thể là Zn .
- Chất lỏng X có thể là H_2O .

c. Chất khí Z có thể là SO₂.

Hướng dẫn giải

Khí Z được điều chế bằng phương pháp đẩy nước nên khí Z tan ít hoặc không tan trong nước.

a. Đúng vì có thể $\text{Zn (Y)} + 2\text{HCl (X)} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \text{ (X)}$

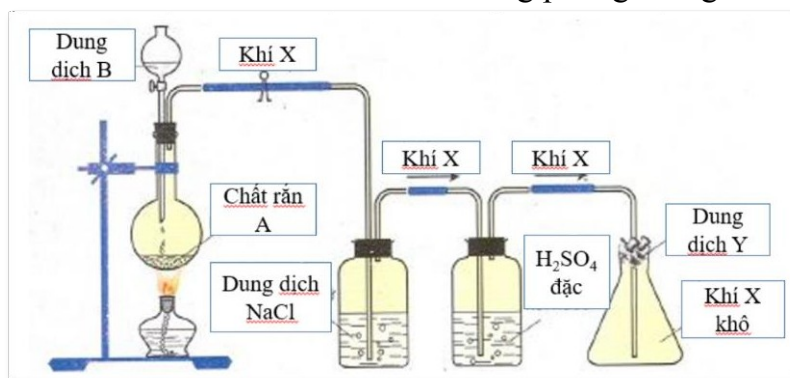
Khí H₂ có thể thu bằng phương pháp đẩy nước

b. Đúng vì có thể $2\text{Na (Y)} + 2\text{H}_2\text{O (X)} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

Khí H₂ có thể thu bằng phương pháp đẩy nước

c. Sai vì SO₂ tan tốt trong nước nên không dùng phương pháp đẩy nước.

Câu 8: Quan sát sơ đồ điều chế và làm khô khí X trong phòng thí nghiệm theo hình vẽ sau:



- Cho biết sơ đồ trên điều chế khí gì trong phòng thí nghiệm?
- Xác định công thức chất rắn A và dung dịch B.
- Tác dụng của dung dịch NaCl và H₂SO₄ đặc.
- Dung dịch Y là dung dịch gì? Tác dụng của dung dịch Y
- Viết phương trình hóa học của cả phản ứng xảy ra trong bình cầu ?

Hướng dẫn giải

- Sơ đồ trên điều chế khí Cl₂ trong phòng thí nghiệm.
- Rắn A là MnO₂, dung dịch B là HCl đặc.
- Vai trò của dung dịch NaCl bão hòa là giữ lại hơi HCl.
Vai trò của dung dịch H₂SO₄ đặc là làm khô khí HCl (hấp thụ hơi H₂O)
- Dung dịch Y là NaOH có tác dụng hấp thụ khí Cl₂ có thể bay ra ngoài môi trường.
$$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow(\text{vàng}) + 2\text{H}_2\text{O}$$

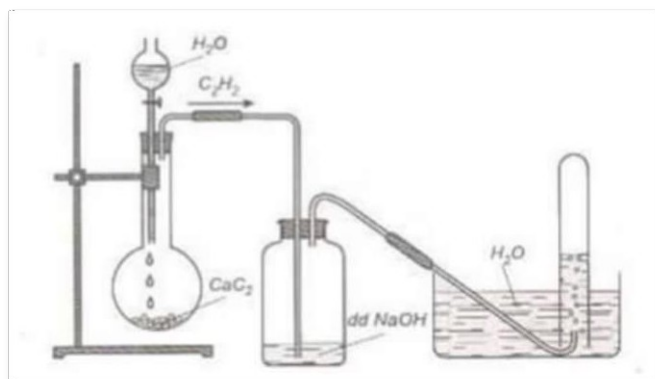
Câu 9:

1. Trong phòng thí nghiệm, một học sinh điều chế khí X bằng cách cho MnO₂ phản ứng với HCl đậm đặc, đun nóng. Khí X được dẫn vào cốc nước để tạo thành dung dịch Y.

a. Viết phương trình phản ứng điều chế X và phương trình X phản ứng với nước.

b. Mô tả và giải thích hiện tượng xảy ra khi cho giấy quì tím vào dung dịch Y.

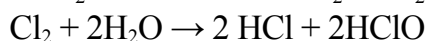
2. Trong phòng thí nghiệm, khí Z được điều chế từ đất đèn theo mô hình cho ở hình vẽ dưới đây:



- Viết phương trình phản ứng điều chế Z.
- Giải thích vai trò của bình chứa dung dịch NaOH trong phòng thí nghiệm trên.
- Dẫn khí Z vào dung dịch brom, viết các phương trình phản ứng xảy ra.

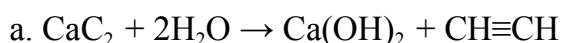
Hướng dẫn giải

1. Khí X là Cl_2

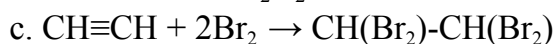


b. Hiện tượng: quỳ tím chuyển màu (có HCl) sau đó mất màu (do có HClO có tính oxi hóa mạnh có tính tẩy màu).

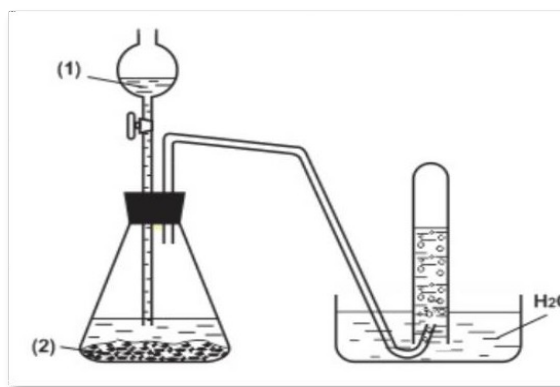
2.



b. Khí axetilen C_2H_2 lẫn hơi nước nên dung dịch NaOH có vai trò hấp thu hơi nước.



Câu 10: Trong phòng thí nghiệm, bộ dụng cụ thí nghiệm được lắp như hình vẽ dưới đây:

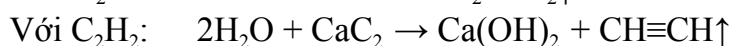
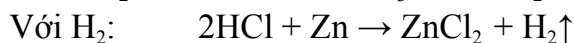
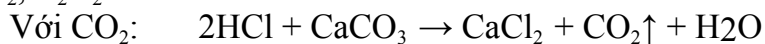


Hãy cho biết, bộ thí nghiệm trên có thể dùng để điều chế được chất khí nào trong số các khí sau: Cl_2 , NH_3 , CO_2 , H_2 , C_2H_2 , giải thích. Mỗi khí điều chế được, hãy chọn một cặp chất (1) và (2) thích hợp và viết phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

Bộ dụng cụ thí nghiệm được lắp để điều chế khí bằng phương pháp đẩy nước. Khí được điều chế bằng phương pháp đẩy nước thì không tan hoặc rất ít tan trong nước:

CO_2 , H_2 , C_2H_2

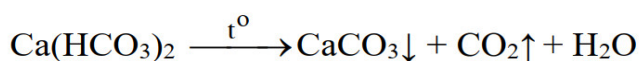
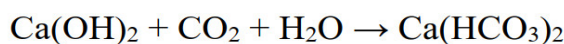
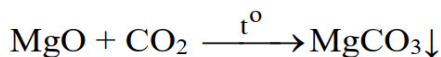
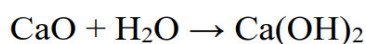
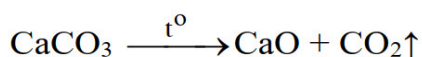
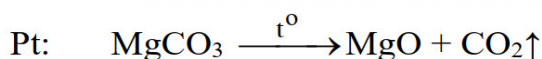
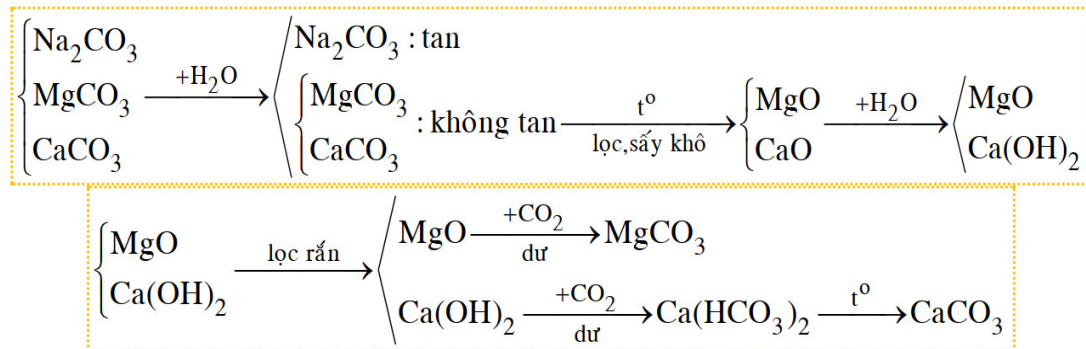


Dạng 2: Tách chất

Ví dụ 1: Trình bày phương pháp hoá học tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp chất rắn gồm MgCO_3 , Na_2CO_3 , BaCO_3 . Viết các phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra (nếu có)

Hướng dẫn giải

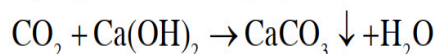
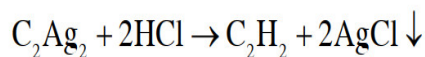
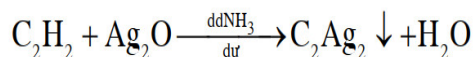
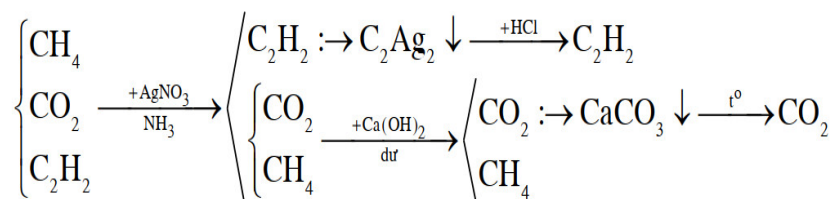
Phân tích



Ví dụ 2: Hãy tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp khí gồm CH_4 , CO_2 , C_2H_2 .

Hướng dẫn giải

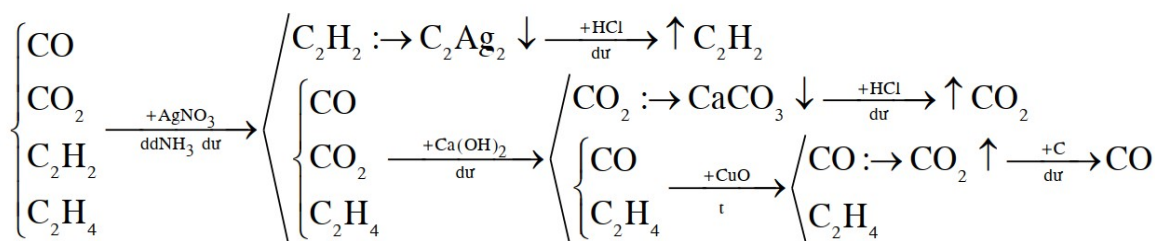
Phân tích



- Bài tập giải chi tiết:

Câu 1: Hỗn hợp khí gồm CO , CO_2 , C_2H_4 và C_2H_2 . Trình bày phương pháp hóa học dùng để tách riêng từng khí ra khỏi hỗn hợp.

Hướng dẫn giải

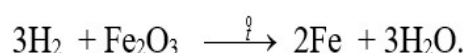
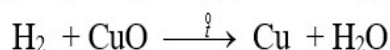


Câu 2: Cho hỗn hợp X gồm: Ba; Na; CuO và Fe₂O₃. Trình bày phương pháp tách thu lấy từng kim loại từ hỗn hợp X và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

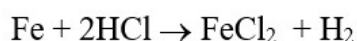
Hướng dẫn giải

Cho hỗn hợp X vào nước dư, lọc thu lấy hỗn hợp A gồm CuO, Fe₂O₃ và ddB

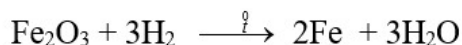
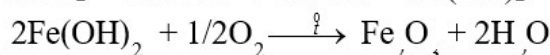
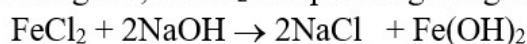
Dẫn H₂ dư, nung nóng qua hỗn hợp A ta thu lấy Cu và Fe



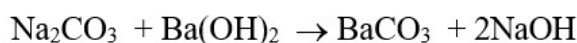
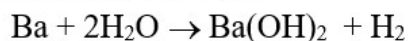
Hoà hỗn hợp vào dung dịch HCl dư, lọc thu lấy Cu và ddC



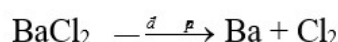
Nhỏ dung dịch NaOH dư vào dung dịch C, lọc kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi, dẫn H₂ dư qua nung nóng. Sau phản ứng hoàn toàn thu được Fe



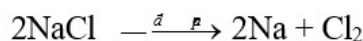
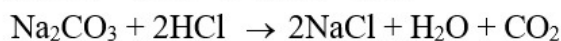
Cho Na₂CO₃ dư vào ddB:



Lọc thu lấy kết tủa và ddD, cho kết tủa vào dd HCl dư; cô cạn lấy BaCl₂; đpnc thu lấy Ba



Cho dung dịch HCl dư vào ddD, cô cạn thu lấy NaCl, đpnc thu lấy Na

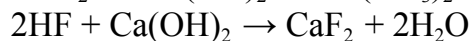
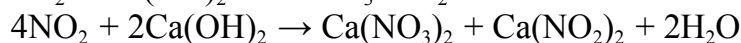
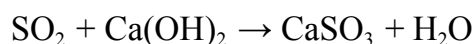


Câu 3: Nêu phương pháp hóa học có thể dùng để loại các chất sau:

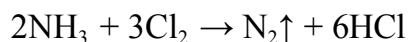
- SO₂, NO₂, HF trong khí thải công nghiệp.
- Cl₂ làm bản không khí trong phòng thí nghiệm.

Hướng dẫn giải

a. Dùng nước vôi trong Ca(OH)₂

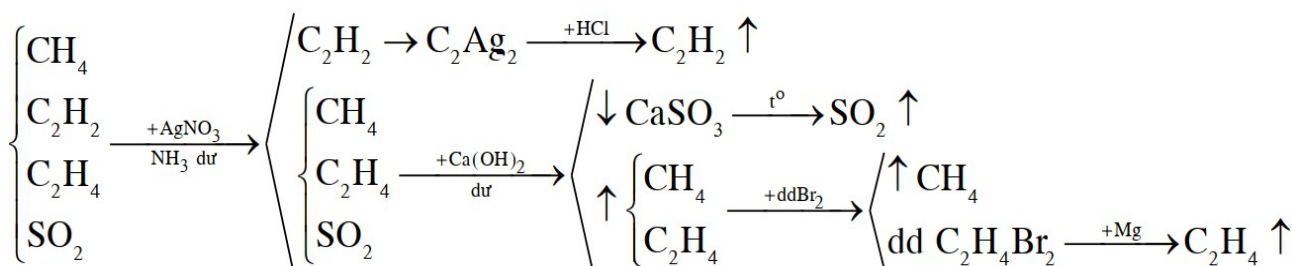


b. Dùng dd NH₃



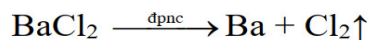
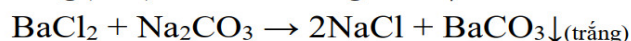
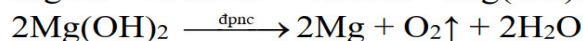
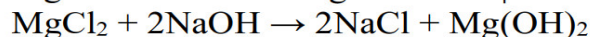
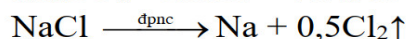
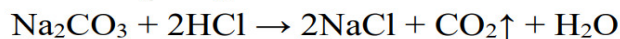
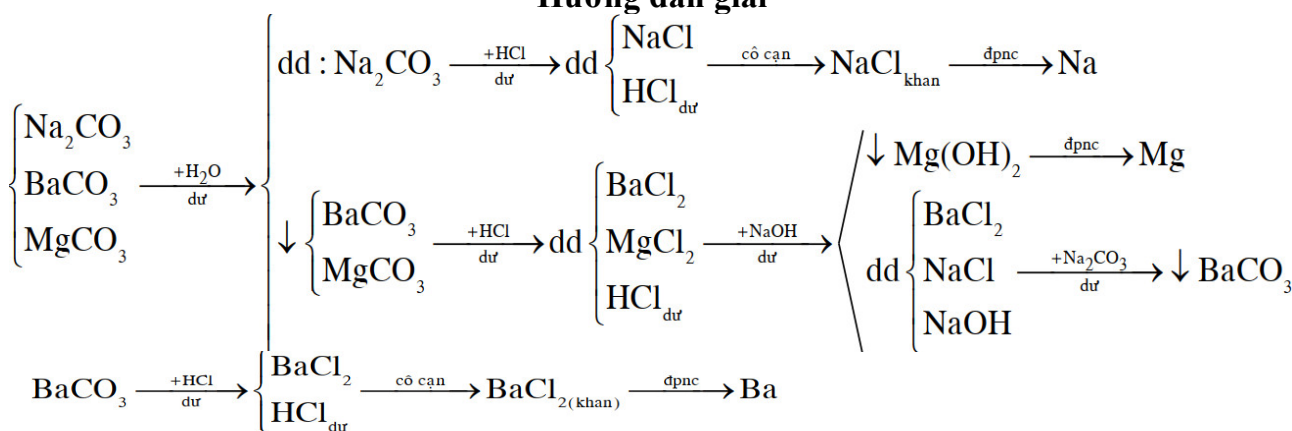
Câu 4: Bằng phương pháp hóa học hãy tách riêng từng chất khí ra khỏi hỗn hợp gồm các khí sau: CH_4 , C_2H_2 , C_2H_4 , SO_2 .

Hướng dẫn giải



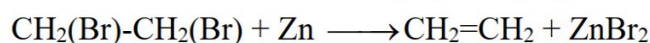
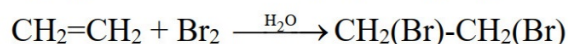
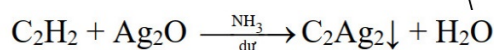
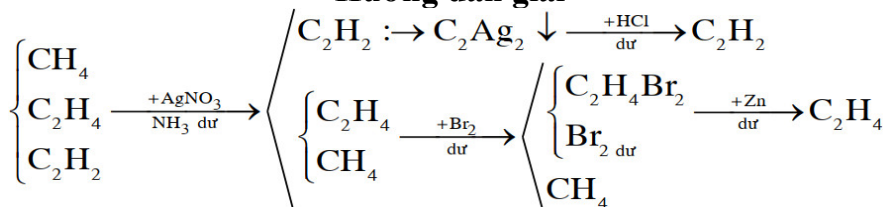
Câu 5: Trình bày phương pháp hóa học để tách lấy từng kim loại ra khỏi hỗn hợp rắn gồm: Na_2CO_3 , BaCO_3 , MgCO_3 và viết phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải



Câu 6: Cho một bình chứa hỗn hợp khí X gồm metan, etilen và axetilen. Trình bày phương pháp hóa học để tách riêng từng khí trong X.

Hướng dẫn giải



Câu 7: Hãy nêu phương pháp hóa học tách riêng từng hidrocarbon sau ra khỏi hỗn hợp gồm etan, propen và but-1-in (các hóa chất có đủ)

Hướng dẫn giải

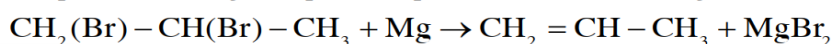
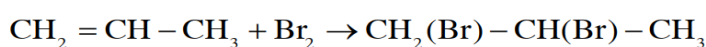
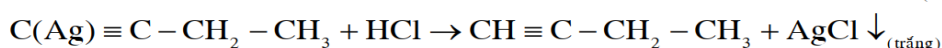
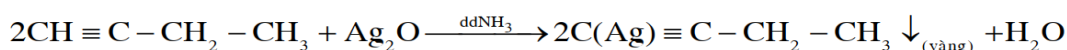
- Hỗn hợp C_2H_6 , C_3H_6 , C_4H_6 cho tác dụng với dung dịch $AgNO_3/NH_3$ dư.

+ Chất tạo kết tủa vàng là C_4H_6 , cho kết tủa tác dụng HCl dư thu được C_4H_6

+ Chất không tác dụng là C_2H_6 và C_3H_6 . Cho hỗn hợp này tác dụng với dd Br_2 dư, khí thoát ra là C_2H_6 . Chất tạo thành cho tác dụng với Mg thu được C_3H_6 .

Câu 8: Cho hỗn hợp gồm các chất rắn BaO , CuO và SiO_2 . Trình bày phương pháp hóa học tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp với điều kiện không làm thay đổi khối lượng các chất.

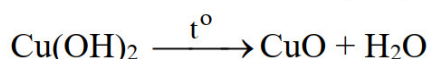
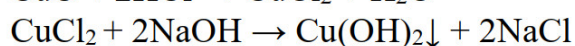
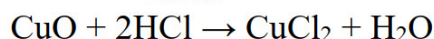
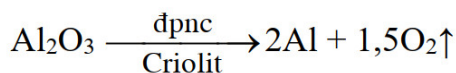
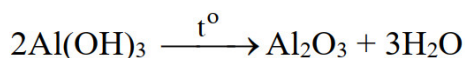
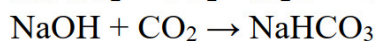
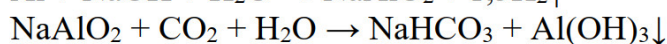
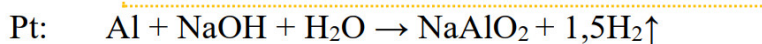
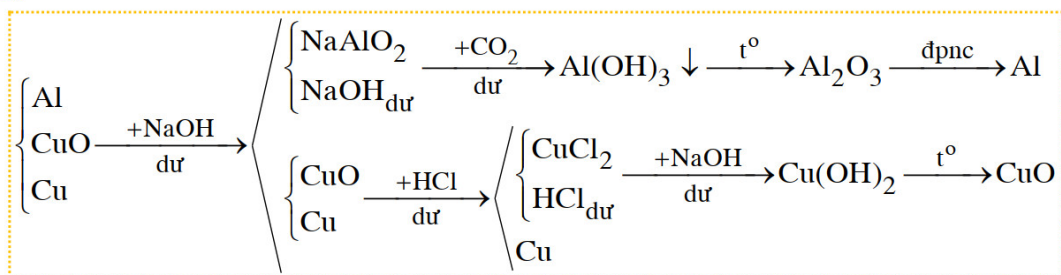
Hướng dẫn giải



Câu 9: Bằng phương pháp hoá học, hãy nêu cách tách riêng các chất sau (không làm thay đổi về lượng chất) ra khỏi hỗn hợp gồm: Al , CuO , Cu .

Hướng dẫn giải

Phân tích

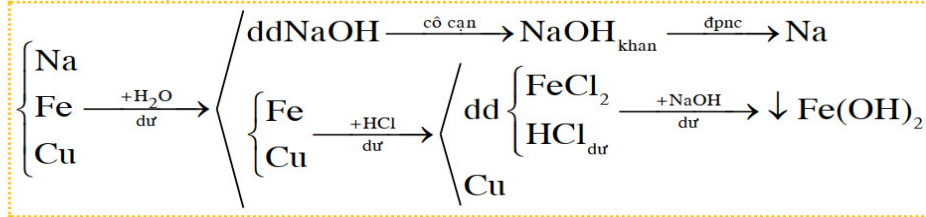


Câu 10: Có hỗn hợp Na , Fe , Cu . Bằng phương pháp hóa học hãy tách riêng mỗi kim loại ra khỏi hỗn hợp mà không làm thay đổi khối lượng của chúng.

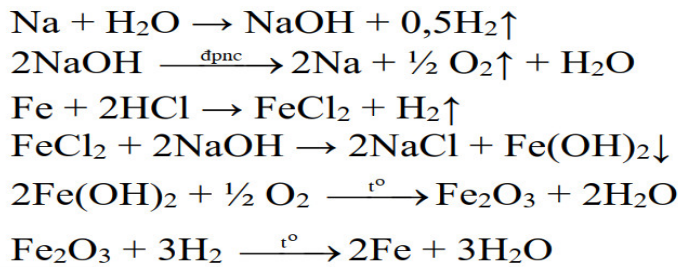
Hướng dẫn giải

Phân tích

Ta tóm tắt bằng sơ đồ sau



Nhiệt phân Fe(OH)_2 tạo Fe_2O_3 , rồi từ Fe_2O_3 tạo Fe

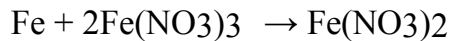


Dạng 3: Tinh chế - Làm sạch các chất vô cơ

Ví dụ 1: Bột kim loại Ag có lẫn một ít Fe, Cu. Chỉ dùng một hóa chất hãy trình bày cách tốt nhất để thu được Ag tinh khiết. Viết phương trình phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

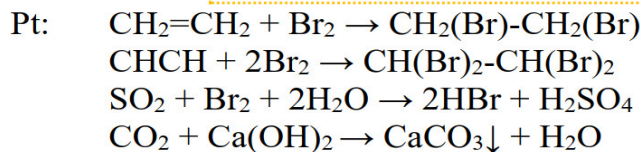
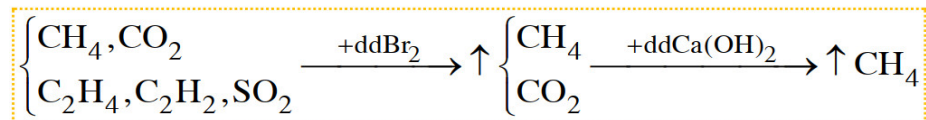
Dùng dung dịch $\text{Fe(NO}_3)_3$



Ví dụ 2: Bằng phương pháp hoá học, hãy trình bày cách tách CH_4 từ hỗn hợp gồm CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 , CO_2 , SO_2 . Viết các phương trình phản ứng minh hoạ.

Hướng dẫn giải

Phân tích

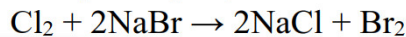
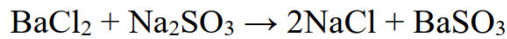
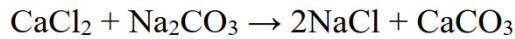
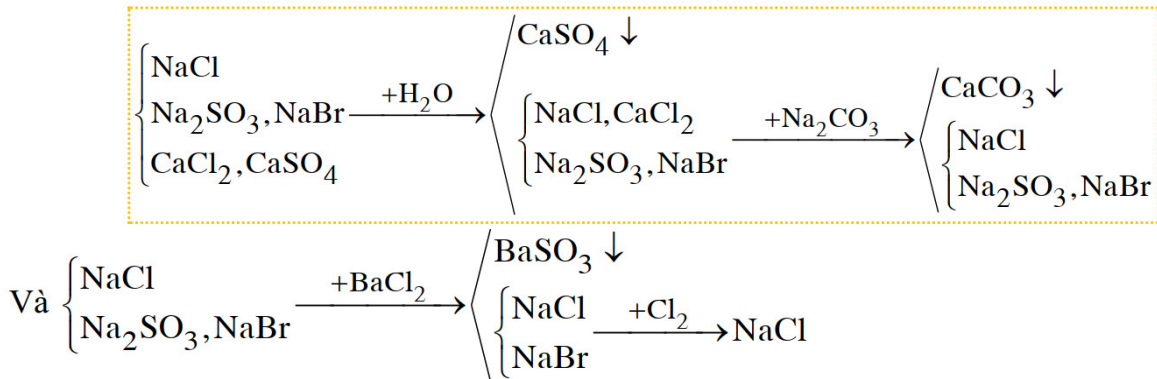


- Bài tập giải chi tiết:

Câu 1: Muối ăn có lẫn tạp chất: Na_2SO_3 , NaBr , CaCl_2 , CaSO_4 . Hãy nêu cách tinh chế để được muối ăn tinh khiết (có đầy đủ dụng cụ và hoá chất).

Hướng dẫn giải

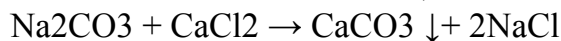
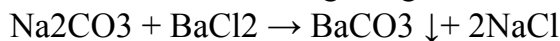
Phân tích



Câu 2: Muối ăn có lẫn tạp chất là Na_2CO_3 , CaCl_2 , BaCl_2 , làm thế nào để có được muối ăn nguyên chất bằng phương pháp hóa học?

Hướng dẫn giải

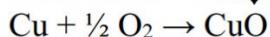
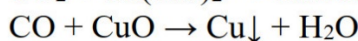
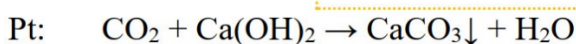
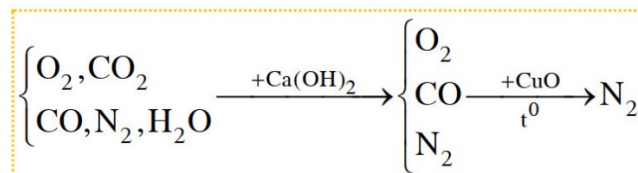
Lấy hỗn hợp muối ăn lẫn tạp chất hòa vào nước, khuấy đều, để lắng sau đó lọc bỏ kết tủa. Tiếp đó, thêm tiếp dung dịch soda (Na_2CO_3), khuấy đều, để lắng dung dịch, lọc bỏ kết tủa. Cuối cùng dùng BaCl_2 để loại bỏ Na_2CO_3 còn lại.



Câu 3: Khí N_2 có lẫn các tạp chất là O_2 , CO_2 , CO , hơi nước. Trình bày phương pháp hóa học để thu được khí N_2 tinh khiết.

Hướng dẫn giải

Phân tích



Câu 4: Benzen bị lẫn 1 ít nước và rượu etylic, làm thế nào để có benzen tinh khiết bằng cách đơn giản nhất. Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra nếu có.

Hướng dẫn giải

Vì rượu tan vô hạn trong nước, benzen không tan trong nước và nổi lên phía trên. Dung dịch phân lớp nên sử dụng phương pháp chiết.

Câu 5: Trong một nhà máy có thải ra ngoài môi trường:

- Khí thải gồm: CO_2 , SO_2 , Cl_2 , O_2 , HCl , H_2O
- Nước thải ra gồm các chất: FeSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, CuSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, Ag_2SO_4 .

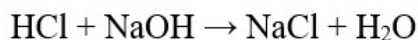
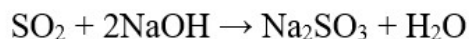
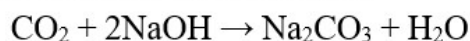
Bằng phương pháp hóa học hãy:

- Loại bỏ các khí có trong khí thải làm ảnh hưởng tới môi trường.
- Thu hồi từng kim loại có trong nước thải.
- Viết các phương trình phản ứng xảy ra

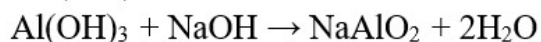
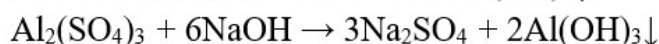
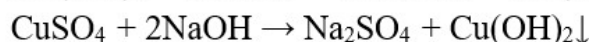
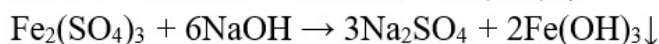
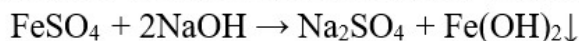
Hướng dẫn giải

Phân tích

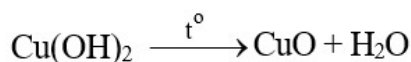
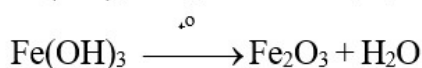
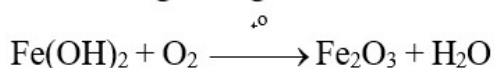
- Cho khí thải đi qua bể đựng nước vôi trong Ca(OH)_2 hoặc bể xút NaOH . Kiểm sẽ hấp thụ các khí CO_2 , SO_2 , Cl_2 , HCl , H_2O



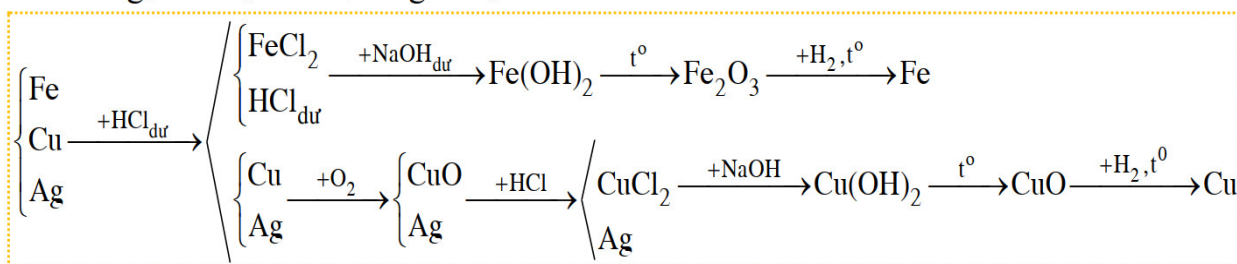
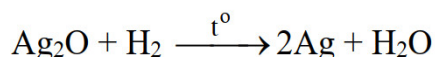
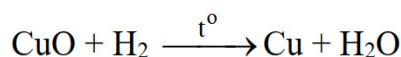
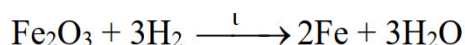
- Cho kiểm dư vào nước thải trên, khuấy và lọc lấy kết tủa



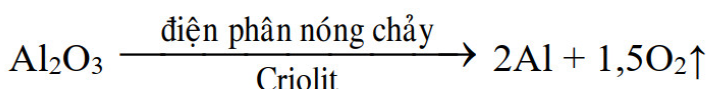
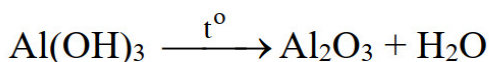
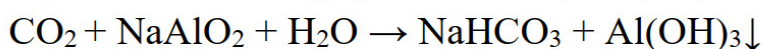
Nung kết tủa trong không khí đến khối lượng không đổi thu được rắn oxit và dung dịch A



Cho khí H_2 nung nóng qua hỗn hợp rắn đến dư ta thu được hỗn hợp các kim loại

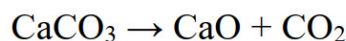
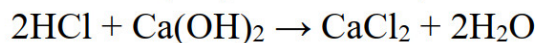
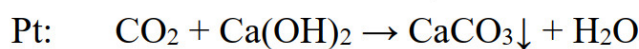
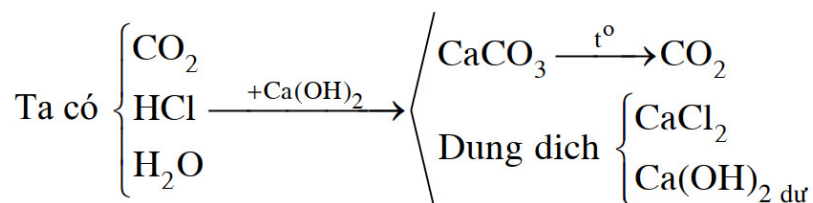


Sục khí CO_2 vào dung dịch A ta thu được Al(OH)_3



Câu 6: Khí CO_2 thu được thường bị lẫn hơi HCl và nước. Hãy trình bày phương pháp hóa học để thu được khí CO_2 tinh khiết và viết phương trình hóa học minh họa.

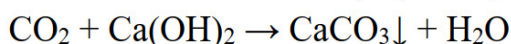
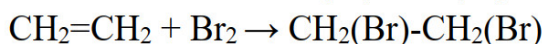
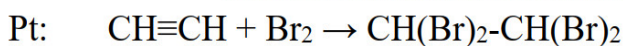
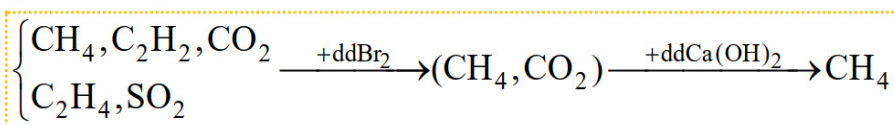
Hướng dẫn giải



Câu 7: Trình bày phương pháp thu lấy CH_4 tinh khiết từ hỗn hợp gồm: CH_4 , C_2H_2 , CO_2 , C_2H_4 , SO_2 . Viết các phương trình hóa học xảy ra (nếu có)

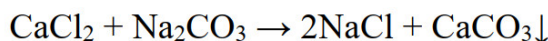
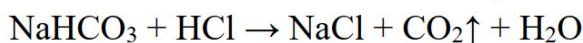
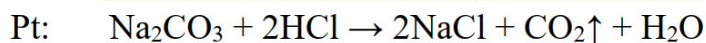
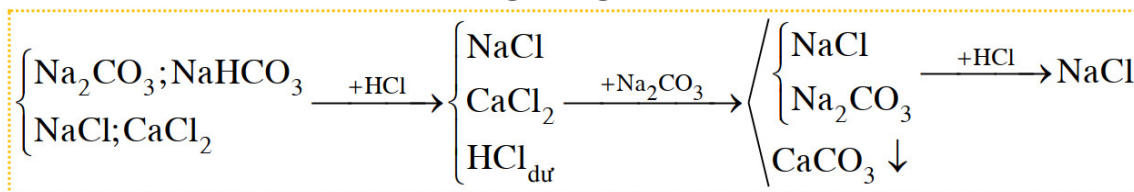
Hướng dẫn giải

Phương pháp: cho hỗn hợp đi qua hóa chất tác dụng được với tạp chất, nhưng không tác dụng với chất cần tinh chế.



Câu 8: Cho hỗn hợp gồm các chất rắn Na_2CO_3 , NaCl , CaCl_2 , NaHCO_3 . Làm thế nào để thu được NaCl tinh khiết? Viết các phương trình hóa học minh họa.

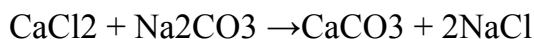
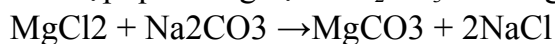
Hướng dẫn giải



Câu 9: Muối ăn NaCl bị lẫn các tạp chất: Na_2SO_4 , MgCl_2 , MgSO_4 , CaCl_2 , CaSO_4 . Trình bày phương pháp hóa học loại bỏ các tạp chất để thu được NaCl tinh khiết. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

Hướng dẫn giải

Cho hỗn hợp qua dung dịch Na_2CO_3 : ion Mg , Ca bị giữ lại dạng kết tủa, lọc bỏ.



CaSO_4 ít tan hoặc 1 phần tạo kết tủa cũng sẽ được lọc bỏ.

Dung dịch còn lại gồm: NaCl và Na_2SO_4 . Ta cho vào dung dịch BaCl_2

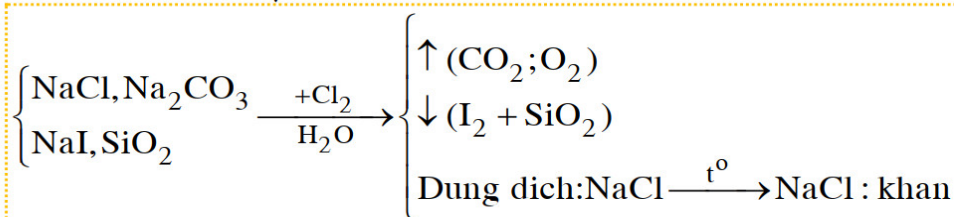
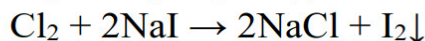
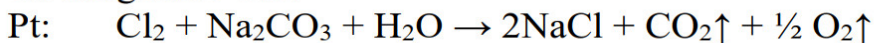


Câu 10: Trình bày phương pháp tinh chế NaCl có lẫn Na_2CO_3 , NaI và cát. Viết các phương trình hoá học minh họa.

Hướng dẫn giải

Phân tích

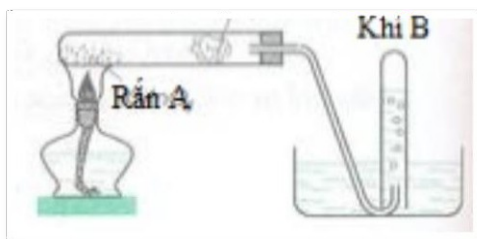
Ta dùng nước Clo.



Phần C: Bài Tập Từ Các Đề Thi Chọn Lọc

Câu 1: (trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Bến Tre)

- Viết phương trình hóa học của các phản ứng điều chế trực tiếp FeCl_2 từ mỗi chất sau: Fe , Fe_3O_4 , FeSO_4 , FeCl_3 (các hóa chất cần thiết xem như có đủ).
- Hình vẽ bên mô tả thí nghiệm điều chế khí (B) từ chất rắn (A) trong phòng thí nghiệm.

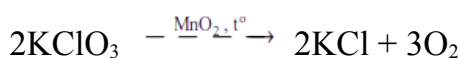


- Nếu (B) là oxi hoặc metan thì rắn (A) có thể là những chất nào? Viết phương trình hóa học của các phản ứng điều chế 2 khí trên.
- Vì sao có thể thu được 2 chất khí trên bằng phương pháp đẩy nước như hình vẽ.

Hướng dẫn giải

- $$\begin{aligned} \text{Fe} + 2\text{HCl} &\rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow \\ \text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} &\rightarrow \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O} \\ \text{FeSO}_4 + \text{BaCl}_2 &\rightarrow \text{BaSO}_4\downarrow + \text{FeCl}_2 \\ 2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} &\rightarrow 3\text{FeCl}_2 \end{aligned}$$

- Nếu khí B là O_2 :



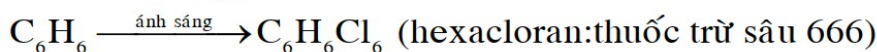
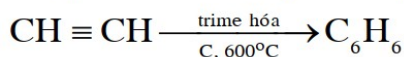
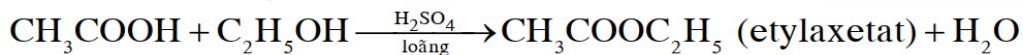
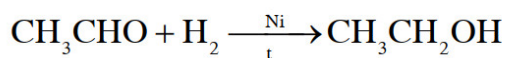
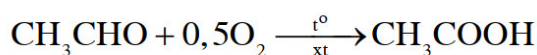
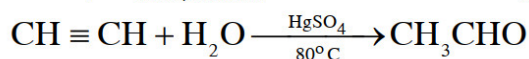
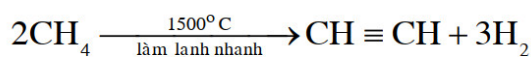
Nếu B là CH_4 :



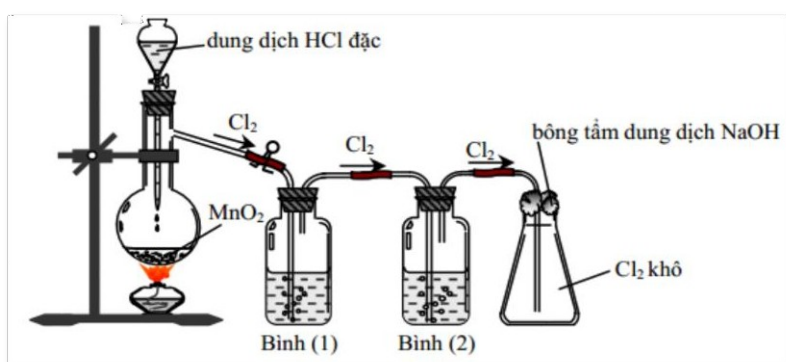
- Có thể thu 2 khí trên bằng phương pháp đẩy nước vì hai khí trên ít tan trong nước.

Câu 2: (trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa- Bình Dương (2018)): Từ khí metan và các chất vô cơ có sẵn hay viết các phản ứng hóa học điều chế: axit axetic, etylaxetat, hexacloran ($\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$).

Hướng dẫn giải



Câu 3 (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Điện Biên (2018)): Cho hình vẽ mô tả thí nghiệm điều chế khí Cl_2 từ MnO_2 và dung dịch HCl .



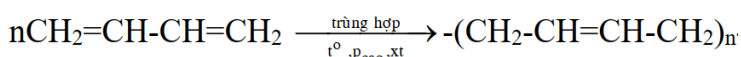
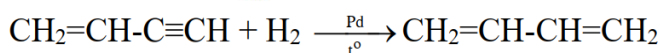
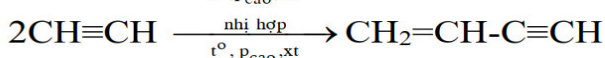
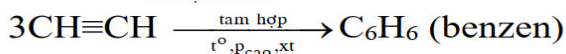
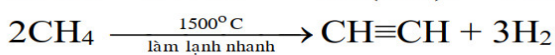
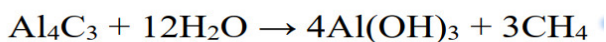
- Hãy viết phương trình hóa học điều chế khí Cl_2 theo thí nghiệm mô tả trong hình trên
- Giải thích tác dụng của bình (1) đựng dung dịch NaCl bão hòa; bình (2) đựng dung dịch H_2SO_4 đặc và nút bông tẩm dung dịch NaOH ở bình (3)

Hướng dẫn giải

- $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- Dung dịch NaCl bão hòa có tác dụng giữ lại hơi HCl .
Dung dịch H_2SO_4 đặc hấp thụ nước làm khô khí Cl_2 .
Bông tẩm NaOH để ngăn khí Cl_2 tràn ra ngoài không khí

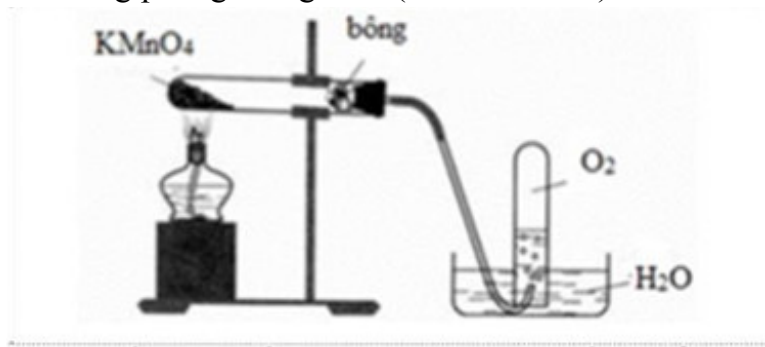
Câu 4 (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Hải Dương (2018)): Từ Al_4C_3 , viết các phương trình hóa học điều chế benzen, cao su Buna (các hóa chất vô cơ và dụng cụ cần thiết có đủ).

Hướng dẫn giải



Câu 5 (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Lào Cai (2018)): Cho hình vẽ điều chế khí

oxi trong phòng thí nghiệm (hình bên dưới).

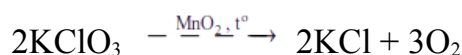


- Viết phương trình hóa học xảy ra cho sơ đồ trên ? Có thể thay KMnO_4 bằng hóa chất nào khác?
- Vì sao có thể thu khí oxi bằng phương pháp đẩy nước? Đề xuất một phương pháp thu khí khác có thể dùng để thu khí Oxi ?
- Nêu vai trò của bông khô? Khi dùng thí nghiệm nên tắt đèn cồn trước hay tháo ống dẫn khí ra trước? Tại sao?

Hướng dẫn giải



Có thể thay KMnO_4 bằng KClO_3 :

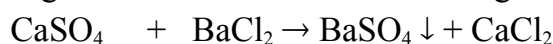
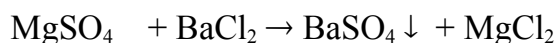
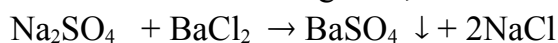


- Có thể thu khí oxi bằng phương pháp đẩy nước vì khí Oxi tan ít trong nước. Có thể thu khí oxi bằng phương pháp đẩy không khí (ngửa bình).
- Miếng bông ở đầu ống nghiệm để tránh hơi KMnO_4 thoát ra ngoài môi trường. Khi dùng thí nghiệm nên tháo ống dẫn khí trước khi tắt đèn cồn vì nếu làm ngược lại nước trào vào ống nghiệm gây vỡ ống nghiệm.

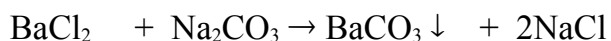
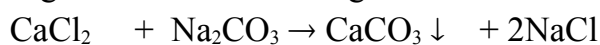
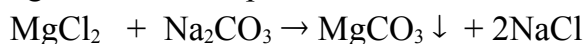
Câu 6: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Gia Lai (2016)): Muối ăn (NaCl) bị lẫn các tạp chất là Na_2SO_4 , MgCl_2 , MgSO_4 , CaCl_2 , CaSO_4 . Bằng phương pháp hóa học, nêu cách loại bỏ các tạp chất để thu được NaCl tinh khiết. Viết phương trình hóa học xảy ra (nếu có).

Hướng dẫn giải

- Hòa tan vào nước thành dung dịch, cho thêm một lượng dư dung dịch BaCl_2 :



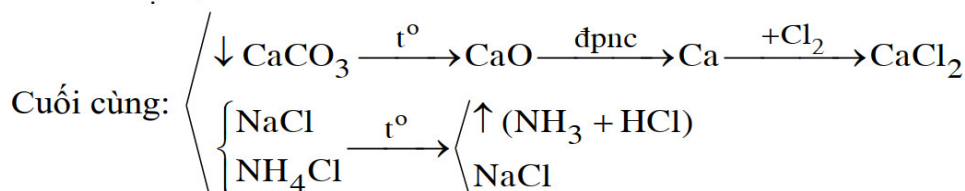
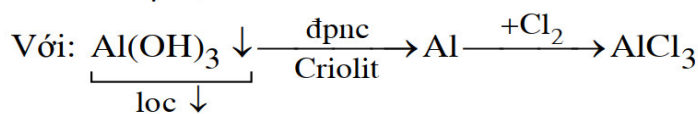
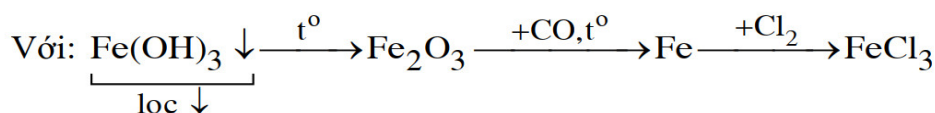
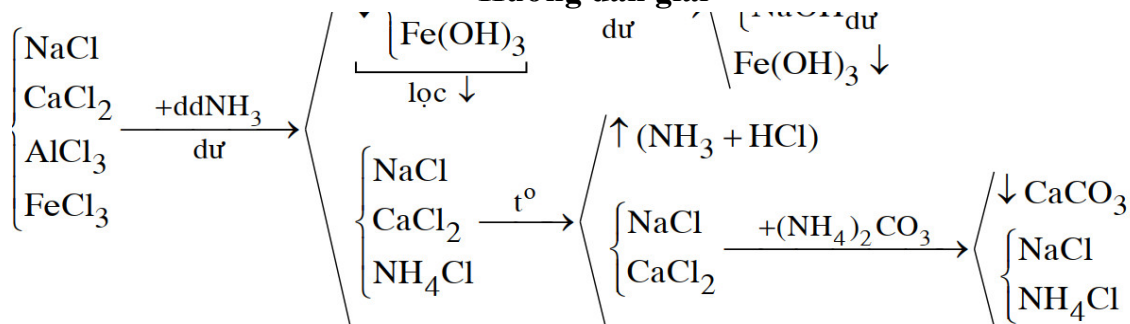
- Tách bỏ kết tủa, cho phần nước lọc tác dụng với dung dịch Na_2CO_3 dư, lọc bỏ kết tủa. Cho tiếp dung dịch HCl vào phần nước lọc. Cô cạn dung dịch thì thu được NaCl nguyên chất.



Câu 7: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Nghệ An (2017)): Tách các chất sau ra khỏi hỗn hợp với điều kiện nguyên chất và không thay đổi khối lượng: NaCl ,

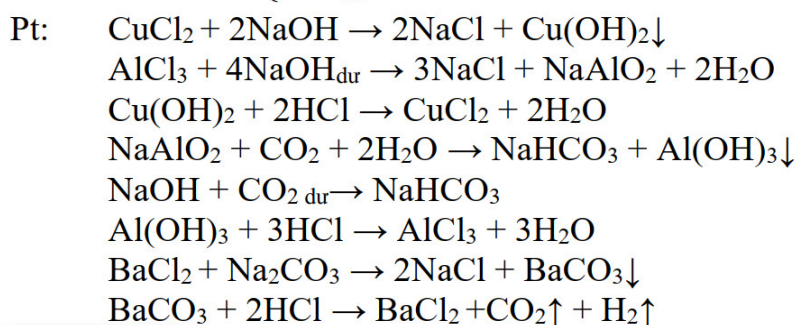
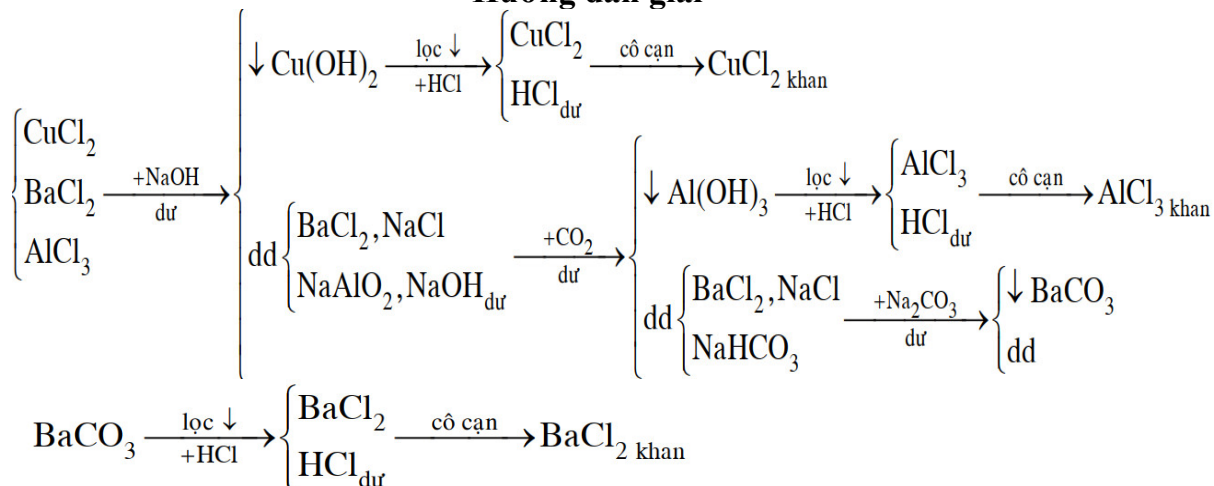
$\text{CaCl}_2, \text{AlCl}_3, \text{FeCl}_3$.

Hướng dẫn giải



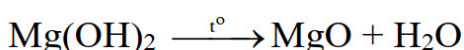
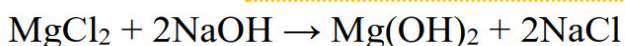
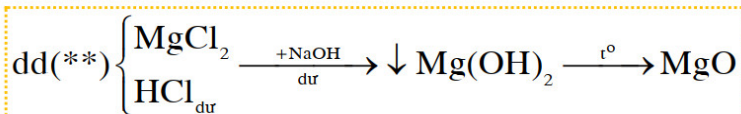
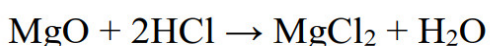
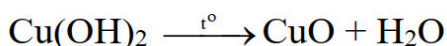
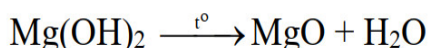
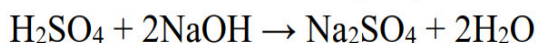
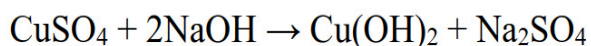
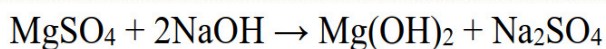
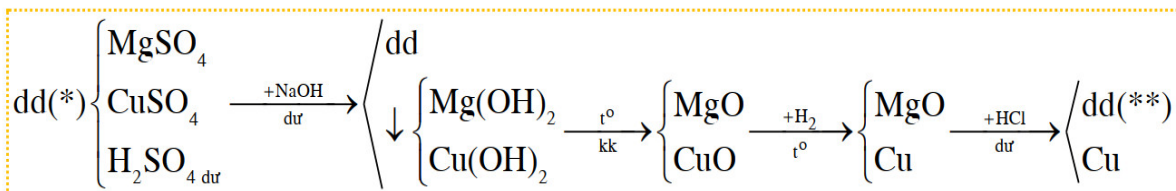
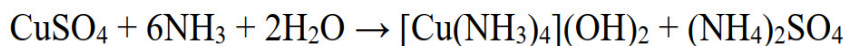
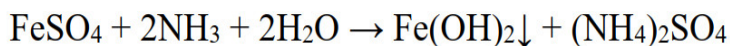
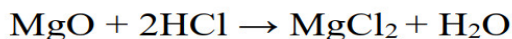
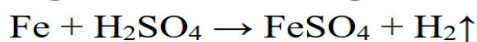
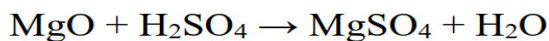
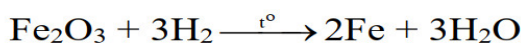
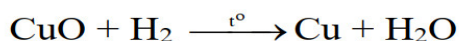
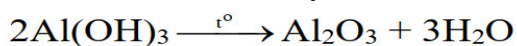
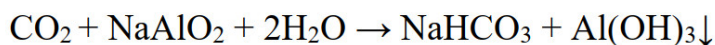
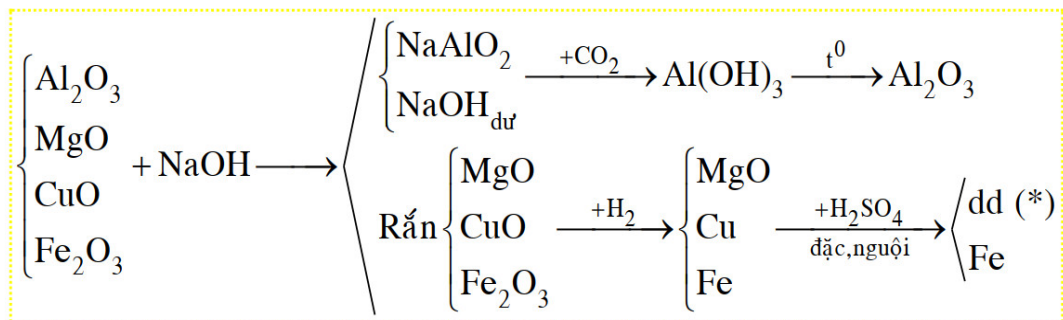
Câu 8: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Bắc Giang (2017)): Trình bày phương pháp tách riêng từng muối ra khỏi hỗn hợp gồm CuCl_2 , BaCl_2 và AlCl_3 mà không làm thay đổi khối lượng mỗi muối. Viết phương trình hóa học các phản ứng xảy ra (biết rằng các quá trình: kết tủa, lọc và tách xảy ra hoàn toàn)

Hướng dẫn giải



Câu 9: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Bắc Giang (2015)): Trình bày phương pháp hóa học để tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp gồm: Al_2O_3 , MgO , CuO và Fe_2O_3 sao cho khối lượng mỗi chất không thay đổi so với ban đầu (các chất sử dụng phải dư, dụng cụ và điều kiện phản ứng có đủ). Viết phương trình hóa học các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn giải

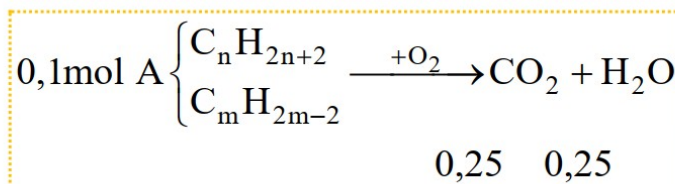


Câu 10: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Bắc Giang (2015)): Hỗn hợp A gồm ankan (C_nH_{2n+2}) và ankin (C_mH_{2m-2}) có tỉ lệ phân tử khối tương ứng là 22/13. Đốt cháy hoàn toàn 0,1 mol A thu được 5,6 lít CO_2 (đktc) và 4,5 gam H_2O .

- Xác định công thức phân tử của ankan và ankin
- Trình bày phương pháp hóa học để tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp A.

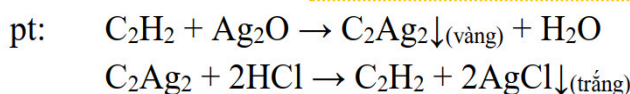
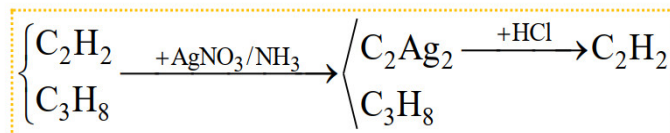
Hướng dẫn giải

a.



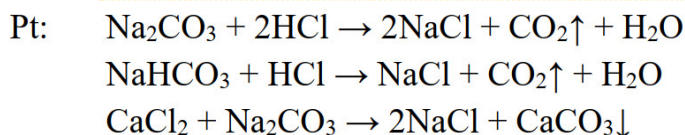
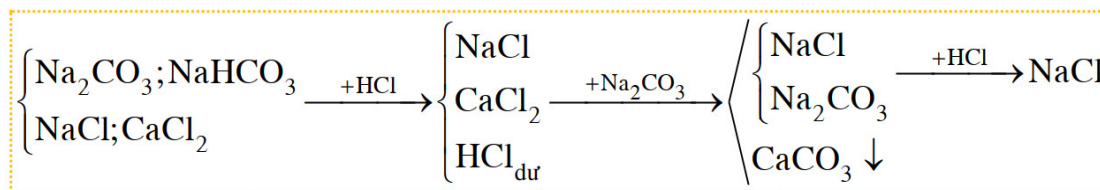
$$\begin{cases} CO_2 : 0,25 \\ H_2O : 0,25 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \text{BTNT.O} : 2nO_2 = 2nCO_2 + nH_2O \rightarrow nO_2 = 0,375 \\ \text{BTKL} : mA + mO_2 = mCO_2 + mH_2O \rightarrow mA = 3,5g \rightarrow \bar{M} = 35 \rightarrow \begin{cases} C_2H_2 \\ C_3H_8 \end{cases} \end{cases}$$

b.



Câu 11: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Cần Thơ (2015)): Cho hỗn hợp gồm các chất rắn Na_2CO_3 , $NaCl$, $CaCl_2$, $NaHCO_3$. Làm thế nào để thu được $NaCl$ tinh khiết? Viết các phương trình hóa học minh họa.

Hướng dẫn giải



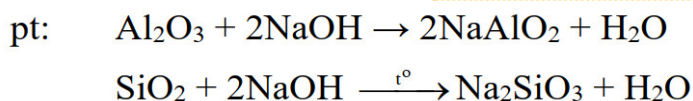
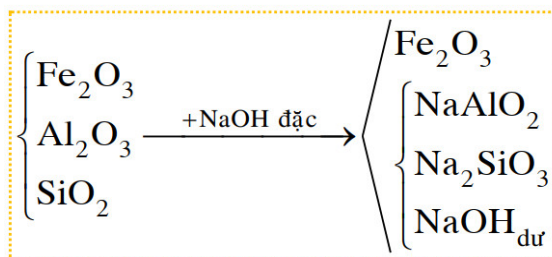
Câu 12: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Gia Lai (2015)): Trình bày phương pháp tách:

- Fe_2O_3 ra khỏi hỗn hợp Fe_2O_3 , Al_2O_3 , SiO_2 ở dạng bột
- Ag ra khỏi hỗn hợp Ag, Cu, Fe ở dạng bột

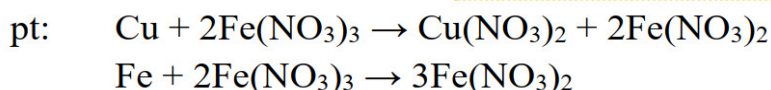
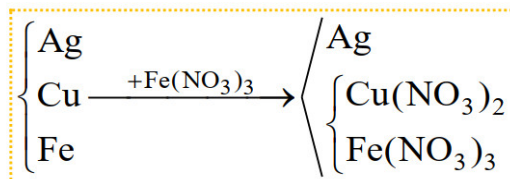
Với mỗi trường hợp chỉ dùng duy nhất một dung dịch chứa một hóa chất và lượng oxit hoặc kim loại cần tách vẫn giữ nguyên khối lượng ban đầu. Viết các phương trình phản ứng và ghi rõ điều kiện.

Hướng dẫn giải

a.

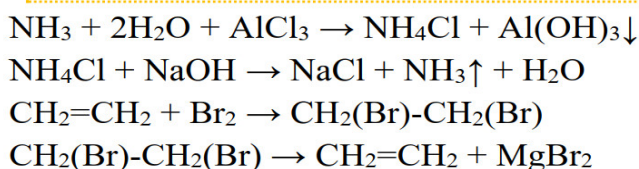
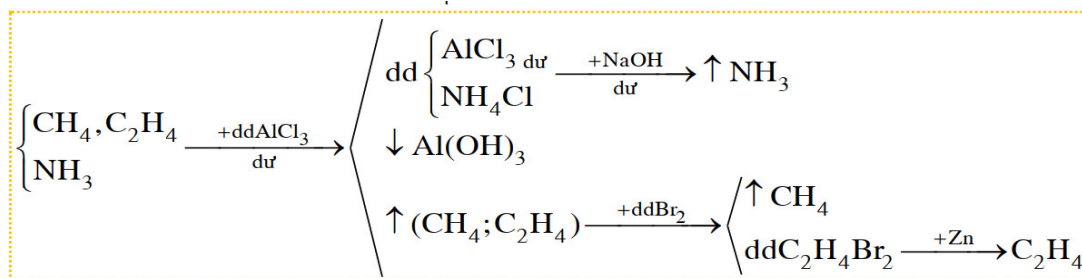
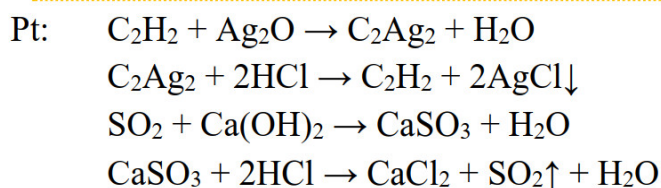
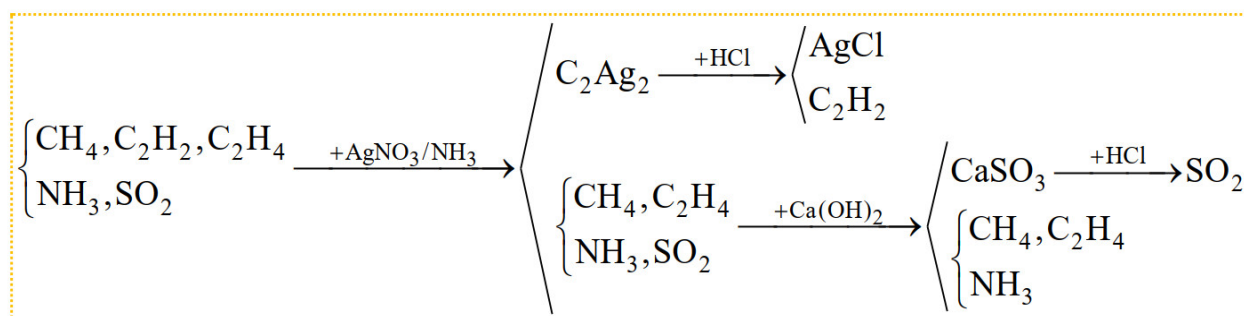


b.



Câu 13: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Kiên Giang (2015)): Có các chất khí sau: CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 , NH_3 , SO_2 . Bằng phương pháp hóa học, hãy trình bày cách tách riêng từng chất khí ra khỏi hỗn hợp của chúng

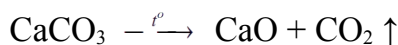
Hướng dẫn giải



Câu 14: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Bắc Ninh (2012)): Cho các hóa chất CaCO_3 , NaCl , H_2O và các dụng cụ cần thiết để làm thí nghiệm, trình bày phương pháp để điều chế dung dịch gồm 2 muối Na_2CO_3 và NaHCO_3 có tỉ lệ số mol là 1:1.

Hướng dẫn giải

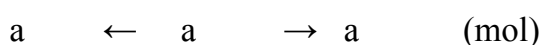
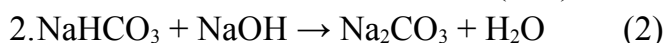
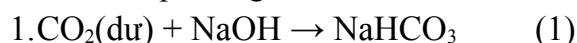
- Tạo ra và thu lấy khí CO_2 : Nhiệt phân CaCO_3



- Tạo ra dung dịch NaOH : Điện phân dd NaCl bão hòa có màng ngăn $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$



- Viết các phương trình tạo muối



- Trình bày cách tiến hành thí nghiệm: lấy 2 thể tích dung dịch NaOH cho vào cốc A và cốc B sao cho $V_A = 2V_B$ (dùng cốc chia độ)

Gọi số mol NaOH ở cốc A là $2a$ mol thì số mol NaOH ở cốc B là a mol

Sục CO_2 dư vào cốc A, xảy ra phản ứng (1)

Sau đó đổ cốc A vào cốc B: xảy ra phương trình (2)

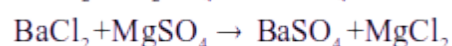
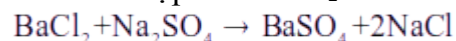
Kết quả thu được dung dịch có số mol NaHCO_3 là a mol và số mol Na_2CO_3 là a mol

=> tỉ lệ 1:1

Câu 15: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Hà Nội (2018)): Muối ăn (NaCl) bị lẫn các tạp chất: Na_2SO_4 , MgCl_2 , MgSO_4 , CaCl_2 , CaSO_4 . Trình bày phương pháp hóa học loại bỏ các tạp chất để thu được NaCl tinh khiết. Viết các phương trình hóa học xảy ra.

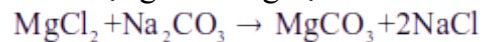
Hướng dẫn giải

Cho hỗn hợp vào BaCl_2 dư có các phản ứng



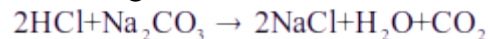
Lọc kết tủa BaSO_4 và CaSO_4 thu dung dịch chứa NaCl , MgCl_2

Cho lượng dư dung dịch Na_2CO_3 vào dung dịch trên



Lọc kết tủa thu dung dịch Na_2CO_3 và NaCl

Cho dung dịch HCl dư vào sau đó cô cạn thu NaCl nguyên chất



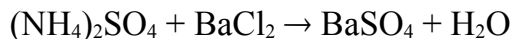
Câu 16: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Hà Nội (2015)): Có 3 mẫu phân bón hoá học ở thể rắn đựng trong các lọ riêng biệt không ghi nhãn là NH_4NO_3 , NH_4Cl và $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Hãy phân biệt các mẫu phân bón trên bằng phương pháp hoá học, viết phương trình hoá học minh hoạ.

Hướng dẫn giải

Hoà mẫu thử các phân bón vào nước được các dung dịch NH_4NO_3 , NH_4Cl và $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

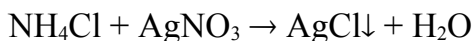
Cho mẫu các dung dịch trên tác dụng với dung dịch BaCl_2 , mẫu nào tạo kết tủa trắng với BaCl_2 là $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 2 mẫu còn lại không có hiện tượng gì là NH_4Cl , NH_4NO_3 .

Phương trình phản ứng:



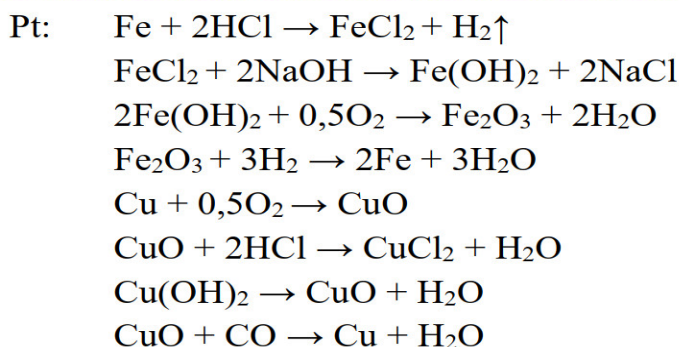
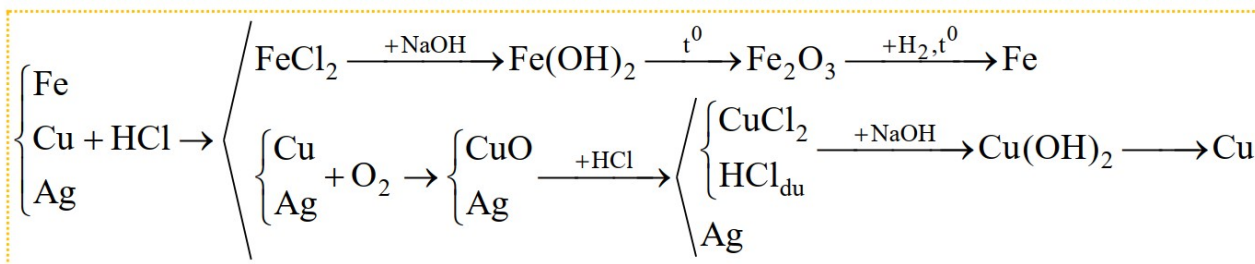
Cho mẫu thử 2 dung dịch còn lại tác dụng với dung dịch AgNO_3 , mẫu nào tạo kết tủa trắng với AgNO_3 là NH_4Cl , mẫu còn lại không có hiện tượng gì là NH_4NO_3

Phương trình phản ứng:



Câu 17: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – ĐH SPHN (2015)): Một hỗn hợp gồm Cu, Ag và Fe. Trình bày phương pháp tách riêng từng kim loại ra khỏi hỗn hợp? (các hóa chất và điều kiện cần thiết coi như có đủ).

Hướng dẫn giải

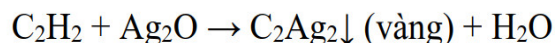
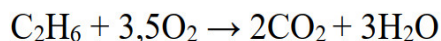
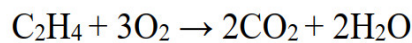
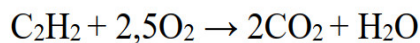


Câu 18: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – TP HCM (2015)): Hỗn hợp khí X gồm C_2H_2 , C_2H_4 và C_2H_6 .

- Đốt cháy hết 14,2 gam X thu được 19,8 gam H_2O
- Dẫn 5,6 lít khí X (đktc) qua dung dịch AgNO_3 trong NH_3 (dư), thu được 12 gam kết tủa
 - Tính % thể tích các khí có trong X
 - Trình bày phương pháp hóa học tinh chế C_2H_4 từ hỗn hợp X.

Hướng dẫn giải

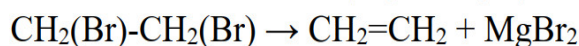
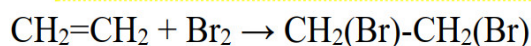
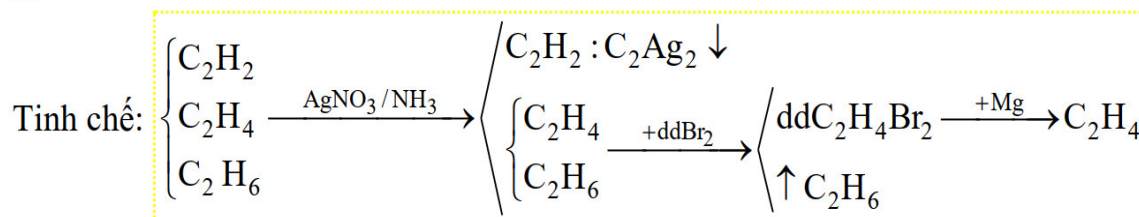
a.



$$\text{Giả sử } P_2 \begin{cases} \text{C}_2\text{H}_2 : x \\ \text{C}_2\text{H}_4 : y \\ \text{C}_2\text{H}_6 : z \end{cases} \xrightarrow{P_1 = k.P_2} \begin{cases} x + y + z = 0,25 ; x = 0,05 \\ k.(26x + 28y + 30z) = 14,2 \\ \xrightarrow{\text{BTNT.H}} k.(2x + 4y + 6z) = 2.1,1 \end{cases} \longrightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,1 \\ z = 0,1 \end{cases}$$

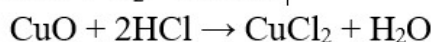
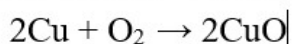
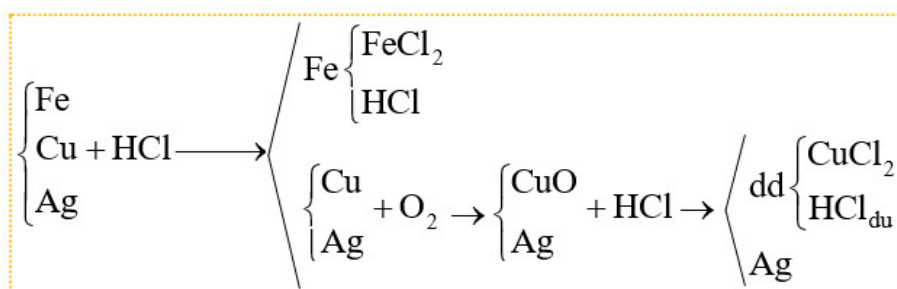
→ %V: 20% / 40% / 40%

b.



Câu 19: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – TP HCM (2015)): Trình bày phương pháp hóa học tinh chế Ag ra khỏi hỗn hợp chứa Ag, Fe, Cu (với khối lượng Ag không đổi).

Hướng dẫn giải



Câu 20: (Trích từ đề thi vào 10 chuyên Hóa – Hải Dương (2017)): Trình bày phương pháp hóa học để tách riêng từng chất tinh khiết từ hỗn hợp gồm $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH .

Hướng dẫn giải

Phân tích

