

Bài 33 (1 tiết) ĐIỀU CHẾ KHÍ HIĐRO - PHẢN ỨNG THẾ

A. MỤC TIÊU

1. HS hiểu phương pháp cụ thể và nguyên liệu điều chế hiđro trong phòng thí nghiệm (axit HCl hoặc H_2SO_4 tác dụng với Zn hoặc Al) ; biết nguyên tắc điều chế hiđro trong công nghiệp.

2. HS hiểu được phản ứng thế là phản ứng hoá học giữa đơn chất và hợp chất, trong đó, nguyên tử của đơn chất thay thế nguyên tử của một nguyên tố trong hợp chất.

3. HS có kĩ năng lắp dụng cụ điều chế hiđro từ axit và kẽm, biết nhận ra hiđro (bằng que đóm đang cháy) và thu hiđro vào ống nghiệm (bằng cách đẩy không khí hay đẩy nước).

B. CHUẨN BỊ ĐỒ DÙNG DẠY HỌC

– GV chuẩn bị trước một số bộ dụng cụ điều chế hiđro từ axit clohidric và kẽm (như ở hình 5.4, SGK). Có thể huy động một số HS ở nhóm ngoại khoá tham gia cùng chuẩn bị trước giờ học. Nếu không cho tất cả các HS tự làm

thí nghiệm khi học bài mới thì cũng cần cho 1 – 2 nhóm HS tự làm dưới sự hướng dẫn của GV.

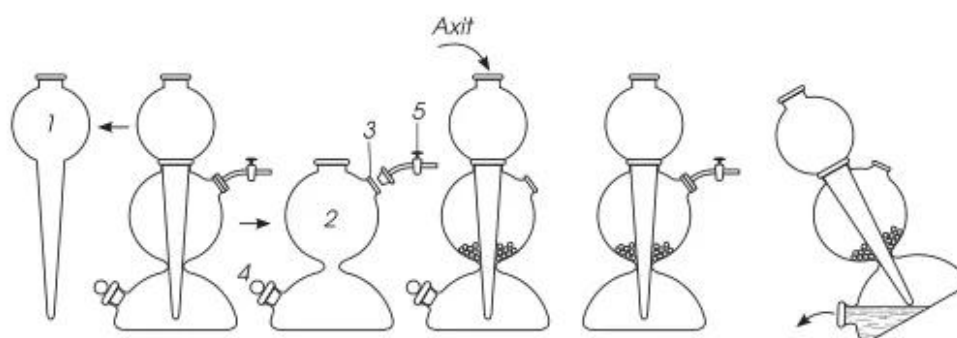
– GV cần chuẩn bị trước một bộ dụng cụ điều chế hidro như hình 5.5 SGK và một bình Kíp đơn giản như hình 5.7b SGK.

C. NỘI DUNG VÀ THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Trong các phòng thí nghiệm hoá học người ta thường điều chế hidro với lượng lớn trong dụng cụ được trình bày ở hình 5.7a SGK. Dụng cụ được mang tên nhà bác học đã phát minh ra dụng cụ đó là Kíp, vì vậy khi viết "bình Kíp" ta phải viết hoa chữ "Kíp". Ở nhiều trường phổ thông hiện nay không có bình Kíp như hình 5.7a, SGK, hoặc có bình Kíp nhưng không đủ hoá chất để tiến hành thí nghiệm. Vì vậy ở trường phổ thông chỉ nên dùng loại bình Kíp cỡ nhỏ 0,25 lít.

2. Cấu tạo và hoạt động của bình Kíp

– Bình Kíp gồm có hai bộ phận chính : Bình thất cổ bông (2) và một phễu lớn (1) lồng vào nó. Bình (2) có hai lỗ : lỗ trên (3) có lắp khoá thuỷ tinh (5) để lấy khí ra, lỗ dưới (4) để tháo chất lỏng ra khi cần thiết (Hình 5.1).



Hình 5.1

– Cách sử dụng bình Kíp : Đưa phễu lớn (1) đậy vào miệng bình (2), giữa cổ phễu (1) và chỗ thắt của bình (2) có khe hở nhỏ. Cho các viên kẽm vào bình qua lỗ phía trên (3). Mở khoá của ống dẫn khí (5), rót dung dịch axit HCl vào phễu lớn cho đến khi axit vừa ngập những viên kẽm thì đóng khoá (5) lại. Phản ứng hoá học giữa Zn và HCl sinh ra khí hidro. H₂ đi ra khỏi bình qua khoá (5). H₂ tiếp tục sinh ra nhưng không có lối thoát, sẽ tạo ra áp suất lớn trong bình (2) và đẩy dung dịch axit sẽ không tiếp xúc với kẽm nữa nên phản ứng dừng lại. Nếu lại mở khoá (5), H₂ trong bình (2) thoát ra, áp suất trong

bình giảm, axit lại từ phễu xuống bình, rồi dâng lên cao tiếp xúc với kẽm. Phản ứng tiếp tục sinh ra hiđro.

3. Trong công nghiệp người ta điều chế hiđro bằng nhiều phương pháp khác nhau. *Phương pháp điện phân nước* cho hiđro rất tinh khiết, nhưng đắt tiền ; Khi điện phân nước có thêm dung dịch natri hiđroxit (NaOH), hiđro bay lên ở cực âm và oxi – ở cực dương. Trong *phương pháp đi từ than*, người ta cho hơi nước đi qua than cốc đốt nóng đến 1000 °C và thu được hỗn hợp hai khí cacbon oxit (CO) và hiđro (H₂), gọi là khí than.

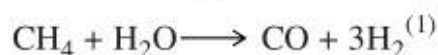


Trộn khí than với hơi nước và cho hỗn hợp đi qua chất xúc tác được đun nóng :



Công ti phân đạm Bắc Giang sử dụng phương pháp này điều chế khí H₂ dùng cho tổng hợp NH₃ để sản xuất phân đạm.

Trong phương pháp đi từ khí thiên nhiên, người ta cho hỗn hợp khí thiên nhiên và hơi nước đã được đốt nóng đi qua chất xúc tác :



D. GỢI Ý TỔ CHỨC DẠY HỌC

I – Điều chế khí hiđro

1. Trong phòng thí nghiệm

– *Hoạt động 1* : HS tự làm thí nghiệm (theo nhóm) điều chế hiđro trong ống nghiệm như mô tả ở hình 5.4 SGK theo hướng dẫn của GV. GV có thể lắp một bộ dụng cụ ở trên bàn GV để làm mẫu hoặc vẽ hình sẵn trên bảng phụ (hoặc vẽ hình trên bản trong và dùng máy chiếu) để làm mẫu cho HS. HS nhận xét hiện tượng và trả lời các câu hỏi trong SGK. GV dùng phương pháp đàm thoại với HS về 4 điểm sau đây :

- Bọt khí xuất hiện trong ống nghiệm và mảnh kẽm bị tan dần ;
- Khí thoát ra có làm cho than hồng của que đóm bùng cháy không ?

(1) Hoàng Nhâm, Hoá học vô cơ Tập 1, NXB Giáo dục 1994, tr. 7.

– Có hiện tượng gì xảy ra khi đưa que đóm đang cháy vào dòng khí hidro thoát ra từ ống nghiệm ?

– Có hiện tượng gì xảy ra khi cô cạn một giọt dung dịch lấy từ trong ống nghiệm ?

Sau đó, GV thông báo và giải thích tại sao có thể thay dung dịch axit clohidric bằng dung dịch axit sunfuric và thay Zn bằng Fe hay Al.

– *Hoạt động 2* : HS nghe GV thông báo và xem GV giới thiệu cấu tạo và hoạt động của dụng cụ điều chế hidro được trình bày ở hình 5.5 SGK.

Ngoài ra nên cố gắng cho HS được xem cấu tạo và hoạt động của bình Kíp đơn giản như hình 5.7b SGK.

– *Hoạt động 3* : Cho một vài HS (hoặc cho một HS) tự làm thí nghiệm thu khí hidro vào ống nghiệm bằng 2 cách : đẩy nước và đẩy không khí theo hình 5.5a và 5.5b dưới sự hướng dẫn và giải thích của GV.

2. Trong công nghiệp

– *Hoạt động 4* : GV cho HS đọc SGK và GV giải thích, bổ sung một số tư liệu ở địa phương về điều chế hidro trong công nghiệp.

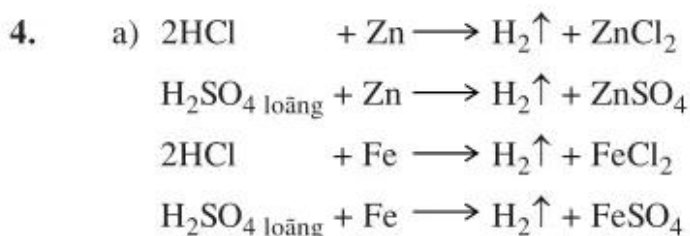
II – Phản ứng thế là gì ?

– *Hoạt động 5* : HS trả lời các câu hỏi trong SGK, nêu nhận xét và thử đưa ra định nghĩa về phản ứng thế. GV cho lớp thảo luận, nhận xét câu trả lời của HS, sau đó bổ sung và chốt lại định nghĩa phản ứng thế, yêu cầu HS dẫn ra hai thí dụ minh họa, chỉ rõ được nguyên tử của đơn chất đã thay thế nguyên tử của một nguyên tố trong hợp chất.

E. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SGK

1. Phản ứng được dùng để điều chế H_2 trong phòng thí nghiệm là : (a) và (c).

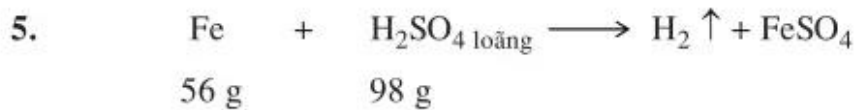
2. Phản ứng a) vừa là phản ứng hoá hợp vừa là phản ứng oxi hoá khử.
Phản ứng b) là phản ứng phân huỷ.
Phản ứng c) là phản ứng thế.



b) Để điều chế được 2,24 lít khí H_2 :

$$\text{Khối lượng kẽm cần dùng : } \frac{65 \cdot 2,24}{22,4} = 6,5 \text{ (g) Zn.}$$

$$\text{Khối lượng sắt cần dùng : } \frac{56 \cdot 2,24}{22,4} = 5,6 \text{ (g) Fe.}$$



a) Chất nào còn dư ? Theo PTHH, 56 g Fe tác dụng với 98 g H_2SO_4 – khối lượng sắt chỉ bằng gần một nửa khối lượng axit. Ở đây khối lượng sắt (22,4 gam) gần bằng khối lượng axit (24,5 gam). Vậy sắt sẽ còn dư.

$$\text{Khối lượng sắt đã tiêu thụ là : } \frac{56 \cdot 24,5}{98} = 14 \text{ (g).}$$

$$\text{Khối lượng sắt còn dư là : } 22,4 \text{ g} - 14 \text{ g} = 8,4 \text{ g sắt.}$$

$$\text{b) Thể tích } H_2 \text{ thu được : } \frac{22,4 \cdot 14}{56} = 5,6 \text{ (l) } H_2.$$