



Bài 33  
(1 tiết)

# ĐIỀU CHẾ KHÍ HIĐRO – PHẢN ỨNG THỂ

Trong phòng thí nghiệm và trong công nghiệp nhiều khi người ta cần dùng khí hiđro. Làm thế nào để điều chế được khí hiđro? Phản ứng điều chế khí hiđro trong phòng thí nghiệm thuộc loại phản ứng nào?

## I – ĐIỀU CHẾ KHÍ HIĐRO

### 1. Trong phòng thí nghiệm

a) Làm thí nghiệm điều chế khí hiđro trong ống nghiệm.

Cho một mảnh kẽm Zn (hoặc 2–3 hạt kẽm) vào ống nghiệm và rót 2–3 ml dung dịch axit clohidric HCl vào đó (hình 5.4). Nhận xét hiện tượng.

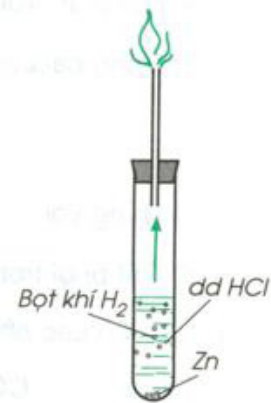
Đậy ống nghiệm bằng nút cao su có ống dẫn khí xuyên qua. Sau khi thử độ tinh khiết, khẳng định dòng khí hiđro không có lẫn oxi (hoặc chờ khoảng một phút cho khí  $H_2$  đẩy hết không khí ra khỏi ống nghiệm), đưa que đóm còn tàn đỏ vào đầu ống dẫn khí. Nhận xét.

Sau đó đưa que đóm đang cháy vào đầu ống dẫn khí. Nhận xét.

Nhỏ một giọt dung dịch trong ống nghiệm lên mặt kính đồng hồ và đem cô cạn. Nêu hiện tượng.

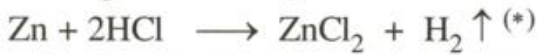
b) Nhận xét

- Có các bọt khí xuất hiện trên bề mặt mảnh kẽm rồi thoát ra khỏi chất lỏng, mảnh kẽm tan dần;
- Đưa que đóm còn tàn đỏ vào đầu ống dẫn khí, khí thoát ra không làm cho than hồng bùng cháy;
- Đưa que đóm đang cháy vào đầu ống dẫn khí, khí thoát ra sẽ cháy được trong không khí với ngọn lửa màu xanh nhạt, đó là khí hiđro;
- Cô cạn một giọt dung dịch, sẽ được chất rắn màu trắng, đó là kẽm clorua  $ZnCl_2$ .



Hình 5.4  
Điều chế khí hiđro.  
Khí hiđro cháy  
trong không khí

Phương trình hoá học :

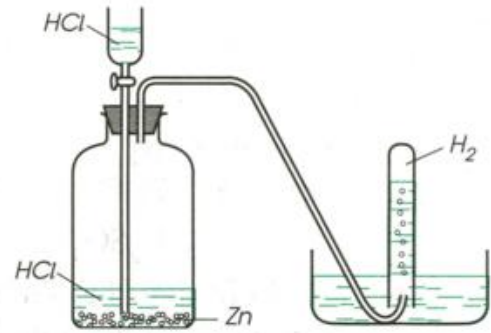


Để điều chế khí hidro có thể thay dung dịch axit clohidric bằng dung dịch axit sunfuric  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng, thay kẽm bằng các kim loại như sắt Fe hay nhôm Al.

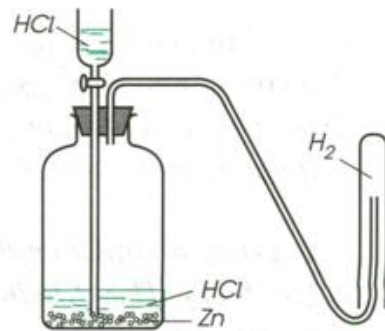
c) Có thể điều chế  $\text{H}_2$  với lượng lớn hơn trong dụng cụ như hình 5.5.

- Đổ dung dịch axit clohidric loãng vào phễu.
- Mở khoá cho dung dịch axit từ phễu chảy xuống lọ và tác dụng với kẽm.
- Có thể thu khí hidro vào ống nghiệm bằng hai cách :

$\text{H}_2$  đẩy nước ra khỏi ống nghiệm (hình 5.5a) hoặc  $\text{H}_2$  đẩy không khí ra khỏi ống nghiệm (hình 5.5 b).



a)



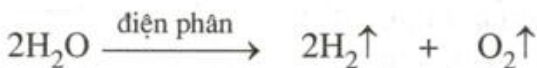
b)

Hình 5.5  
Điều chế và thu khí hidro

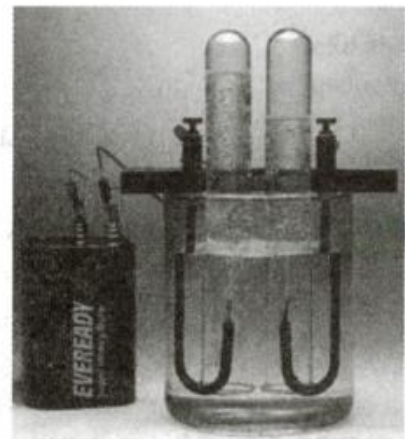
## 2. Trong công nghiệp

Người ta điều chế  $\text{H}_2$  bằng cách điện phân nước (hình 5.6) hoặc dùng than khử oxi của  $\text{H}_2\text{O}$  trong lò khí than hoặc điều chế  $\text{H}_2$  từ khí tự nhiên, khí dầu mỏ.

Thí dụ



(\*)  $\uparrow$  : chỉ chất khí bay lên.



Hình 5.6  
Thí nghiệm về nguyên tắc điều chế  $\text{H}_2$  bằng cách điện phân nước

## II – PHẢN ỨNG THẾ LÀ GÌ ?

### 1. Trả lời câu hỏi

– Trong hai phản ứng :



nguyên tử của đơn chất Zn hoặc Fe đã thay thế nguyên tử nào của axit ?

– Hai phản ứng hoá học trên được gọi là phản ứng thế. Vậy phản ứng thế là phản ứng hoá học như thế nào ?

### 2. Nhận xét

– Nguyên tử của đơn chất Zn (hoặc Fe) đã thay thế nguyên tử của nguyên tố hiđro trong hợp chất (axit).

– *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 khác trong hợp chất.*

**1. Trong phòng thí nghiệm, khí hiđro được điều chế bằng cách cho axit (HCl hoặc H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> loãng) tác dụng với kim loại kẽm (hoặc sắt, nhôm).**

**2. Thu khí H<sub>2</sub> vào ống nghiệm bằng cách đẩy không khí hay đẩy nước. Nhận ra khí H<sub>2</sub> bằng que đóm đang cháy.**

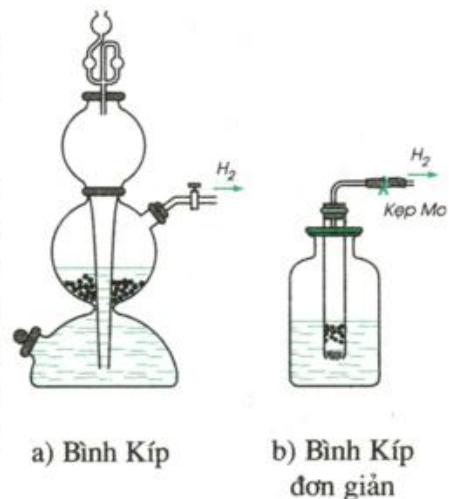
**3. Phản ứng thế là phản ứng hoá học giữa đơn chất và hợp chất, trong đó nguyên tử của đơn chất thay thế nguyên tử của một nguyên tố khác trong hợp chất.**

### Đọc thêm

1. Trong phòng thí nghiệm hoá học người ta còn dùng bình Kíp để điều chế khí hiđro (hình 5.7a).

Có thể tự chế tạo bình Kíp đơn giản (hình 5.7b) : Khi cần điều chế H<sub>2</sub>, cho dung dịch axit vào lọ thuỷ tinh sao cho dung dịch axit vừa ngập các viên kẽm đặt trong ống nghiệm. Mở kẹp Mo, khí H<sub>2</sub> được tạo thành sẽ đi ra theo ống cao su. Muốn cho phản ứng ngừng lại, ta rút ống nghiệm lên cao hơn mặt dung dịch axit đựng trong lọ hoặc đóng kẹp Mo.

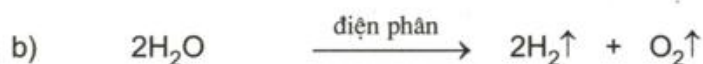
2. Phản ứng thế giữa HCl và Zn là một phản ứng oxi hoá – khử.



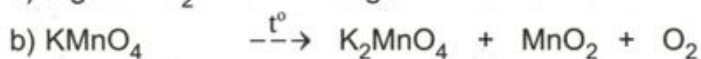
Hình 5.7

## BÀI TẬP

1. Những phương trình hoá học nào dưới đây có thể được dùng để điều chế hydro trong phòng thí nghiệm ?



2. Lập phương trình hoá học của các sơ đồ phản ứng cho sau đây và cho biết chúng thuộc loại phản ứng hoá học nào.



3. Khi thu khí oxi vào ống nghiệm bằng cách đẩy không khí, phải để vị trí ống nghiệm như thế nào ? Vì sao ? Đối với khí hydro, có làm thế được không ? Vì sao ?

4\*. Trong phòng thí nghiệm có các kim loại kẽm và sắt, dung dịch axit clohidric HCl và dung dịch axit sunfuric  $\text{H}_2\text{SO}_4$  loãng :

a) Viết các phương trình hoá học có thể điều chế hydro ;

b) Phải dùng bao nhiêu gam kẽm, bao nhiêu gam sắt để điều chế được 2,24 lít khí hydro (ở đktc) ?

5. Cho 22,4 g sắt tác dụng với dung dịch loãng có chứa 24,5 g axit sunfuric.

a) Chất nào còn dư sau phản ứng và dư bao nhiêu gam ?

b) Tính thể tích khí hydro thu được ở đktc.