

## I – MỤC TIÊU BÀI HỌC

### 1. Kiến thức

*HS biết :*

- Cấu tạo phân tử và các dạng thù hình của photpho.
- Phương pháp điều chế và ứng dụng của photpho.

*HS hiểu :* Tính chất hoá học của photpho.

### 2. Kỹ năng

HS biết vận dụng những hiểu biết về tính chất vật lí, hoá học của photpho để giải quyết các bài tập.

## II – CHUẨN BỊ

GV : Dụng cụ : ống nghiệm, kẹp gỗ, giá sắt, đèn cồn.

Hoá chất : photpho đỏ, photpho trắng.

## III – GỢI Ý TỔ CHỨC HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

### I – TÍNH CHẤT VẬT LÍ

#### Hoạt động 1

• HS : Quan sát photpho đỏ và photpho trắng. Nghiên cứu SGK để trả lời các câu hỏi :

- Photpho có mấy dạng thù hình chính ?
- Sự khác nhau về tính chất vật lí của các dạng thù hình là gì ?

• GV bổ sung :

– Nếu để lâu ngày photpho trắng dần dần chuyển thành photpho đỏ. Do đó cần phải giữ photpho trắng trong nước.

- Photpho trắng rất độc còn photpho đỏ không độc.

• GV kết luận :

- Photpho có 2 dạng thù hình chính là photpho trắng và photpho đỏ.
- Hai dạng thù hình này có thể chuyển hoá cho nhau.

## II – TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

### Hoạt động 2 (trọng tâm).

• GV yêu cầu HS : –Dựa vào số oxi hoá có thể có của photpho dự đoán khả năng phản ứng hoá học của photpho. Viết pthh minh hoạ.

– Giải thích tại sao ở điều kiện thường photpho hoạt động hoá học mạnh hơn nitơ ?

• GV nhận xét ý kiến của HS và chú ý nhấn mạnh đặc điểm khác với nitơ :

– Liên kết trong phân tử photpho là liên kết đơn, kém bền vững hơn liên kết ba trong phân tử nitơ. Vì vậy, ở điều kiện thường photpho hoạt động mạnh hơn nitơ.

– Photpho thể hiện tính khử khi tác dụng với một số phi kim và các hợp chất có tính oxi hoá. Trong các phản ứng đó số oxi hoá của photpho tăng từ 0 lên +3 hoặc +5. Photpho chuyển lên số oxi hoá +5 dễ dàng hơn nitơ.

– Photpho thể hiện tính oxi hoá khi tác dụng với kim loại mạnh. Trong phản ứng đó số oxi hoá của photpho giảm từ 0 xuống –3.

– Photpho trắng hoạt động hoá học mạnh hơn photpho đỏ.

## III – ỨNG DỤNG

### Hoạt động 3

Tìm hiểu ứng dụng của photpho.

HS : Dựa vào SGK và tìm trong thực tế những ứng dụng của photpho.

GV tóm tắt các ý kiến của HS, có thể nói rõ hơn các phản ứng hoá học xảy ra khi lấy lửa bằng diêm.

## IV – TRẠNG THÁI TỰ NHIÊN. ĐIỀU CHẾ

### Hoạt động 4

• HS nghiên cứu SGK để trả lời các câu hỏi sau :

– Trong tự nhiên photpho tồn tại ở các dạng nào ?

– Tại sao trong tự nhiên, nitơ tồn tại ở trạng thái tự do còn photpho lại tồn tại ở dạng hợp chất ?

– Trong công nghiệp photpho được sản xuất bằng cách nào ?

Viết pthh của phản ứng.

• GV :

- Cân dẫn dắt, gợi ý giúp HS trả lời các câu hỏi.
- Cần cho HS thấy rõ tầm quan trọng của photpho đối với sinh vật và con người.

### Hoạt động 5

GV dựa vào nội dung bài tập 1, 2 (SGK) để thiết kế phiếu bài tập giúp HS củng cố kiến thức về các dạng thù hình của photpho.

## IV – HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP TRONG SGK

1. Photpho trắng và photpho đỏ khác nhau về tính chất vật lí vì cấu trúc mạng tinh thể khác nhau.

Photpho trắng có cấu trúc mạng tinh thể phân tử. Ở nút mạng là các phân tử tứ diện  $P_4$ . Các phân tử liên kết với nhau bằng lực tương tác yếu.

Photpho đỏ có cấu trúc polime.

Khi đun nóng không có không khí, photpho đỏ nóng chảy rồi chuyển thành hơi gồm những phân tử  $P_4$ . Khi gặp lạnh, hơi của nó ngưng tụ tạo thành photpho trắng.

Dưới tác dụng của ánh sáng hoặc nhiệt độ, photpho trắng dần dần chuyển sang dạng photpho đỏ.

2. Kẹp một thanh kim loại theo phương nằm ngang.

Đặt lên thanh kim loại một ít bột photpho đỏ, tiếp đến là một cục photpho trắng (bằng hạt đậu xanh).

Đốt đầu thanh kim loại.

Mặc dù ở xa ngọn lửa hơn nhưng photpho trắng vẫn bốc cháy trước. Nếu vẫn tiếp tục đốt nóng đầu thanh kim loại, một lúc sau photpho đỏ mới bốc cháy. Chứng tỏ photpho trắng hoạt động hoá học mạnh hơn photpho đỏ.

3. 
$$Ca_3(PO_4)_2 + 3SiO_2 + 5C \xrightarrow{1200^\circ C} 3CaSiO_3 + 2P + 5CO \uparrow$$

(A)

$$2P + 3Ca \xrightarrow{t^\circ} Ca_3P_2$$

(B)

$$Ca_3P_2 + 6HCl \longrightarrow 3CaCl_2 + 2PH_3 \uparrow$$

(C)

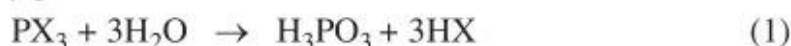
$$PH_3 + 2O_2 \xrightarrow{t^\circ} H_3PO_4$$

(D)

4. C.

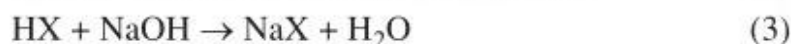
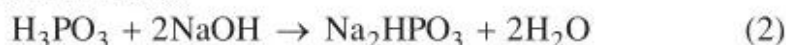
5. Photpho trihalogenua :  $PX_3$ , X có khối lượng mol là M.

Phản ứng thủy phân :



Theo đầu bài :  $n_{NaOH} = 3 \times 0,055 = 0,165$  (mol)

Axit  $H_3PO_3$  là axit 2 nấc :



Gọi số mol  $PX_3$  là x  $\rightarrow n_{H_3PO_3} = x$  ;  $n_{HX} = 3x$  ; Từ (2), (3)  $\rightarrow 5x = 0,165$   
 $x = 0,033$ .

$$n_{PX_3} = \frac{4,54}{(31 + 3M)} = 0,033 \text{ (mol)} \rightarrow M = 35,5 \text{ g/mol}$$

Vậy X là clo, công thức của photpho trihalogenua là  $PCl_3$ .

6. a) Pthh :



$$b) n_P = \frac{6,2}{31} = 0,2 \text{ (mol)}$$

Từ (1) và (2)  $\rightarrow n_{NaOH} = 2 n_P = 2 \times 0,2 = 0,4$  (mol)

$$m_{NaOH32\%} = \frac{0,4 \times 40}{32} \times 100 = 50 \text{ (g)}$$

Cần dùng 50 g dung dịch NaOH 32%

$$c) m_{muối} = 0,2 \times 142 = 28,4 \text{ (g)}$$

$$m_{dd} = m_{P_2O_5} + m_{ddNaOH} = 0,1 \times 142 + 50 = 64,2 \text{ (g)}$$

$$C\%(Na_2HPO_4) = \frac{28,4}{64,2} \times 100\% = 44,24\%$$

## V – THÔNG TIN BỔ SUNG

Photpho là nguyên tố phổ biến trong thiên nhiên. Photpho có vai trò rất quan trọng đối với sự sống. Cùng với nitơ, cacbon, oxi... photpho có trong protein của động vật và thực vật. Photpho có trong những chất giữ vai trò tích cực trong những quá trình sinh học quan trọng của động vật. Photpho được cây hấp thụ từ trong đất và tích tụ lại chủ yếu ở quả và hạt. Trong động vật, photpho tích tụ

chủ yếu ở răng, xương và mô thần kinh. Photpho chiếm 1,16% khối lượng cơ thể người. Để đảm bảo sự sinh trưởng và phát triển của thực vật, phải bổ sung cho đất một lượng lớn phân lân (phân photpho) cùng với phân đạm, phân kali. Những thức ăn của người chứa nhiều photpho là phomat, lòng đỏ trứng, đậu,... Mỗi ngày trung bình một người cần khoảng 1 đến 1,2 g photpho.