**Giải bài tập trang 53, 54 SGK Hóa học lớp 11: Axit photphoric và muối photphat**

**I. Tóm tắt kiến thức cơ bản: Axit photphoric và muối photphat**

1. Photpho có độ âm điện nhỏ nên ở mức oxi hóa +5 nên H3PO4 khó bị khử, không có tính oxi hóa như axit HNO3.

2. Axit photphoric là chất tinh thể, trong suốt, không màu, rất háo nước, tan tốt trong nước.

1. Axit H3PO4 là axit ba nấc, có độ mạnh trung bình. Trong dung dịch điện li yếu theo ba

nấc (chủ yếu phân li theo nấc 1, nấc 2 kém hơn và nấc 3 rất yếu).

Dung dịch H3PO4 có những tính chất chung của axit, như làm đổi màu quỳ tím thành đỏ, tác dụng với oxit bazơ, bazơ, muối, kim loại có tính khử mạnh hơn H,… Khi tác dụng với

oxit bazơ hoặc bazơ, tùy theo lượng chất tác dụng mà axit photphoric tạo ra muối trung hòa, muối axit hoặc hỗn hợp muối.

1. - Trong phòng thí nghiệm, axit photphoric được điều chế bằng cách dùng HNO3 đặc oxi hóa photpho:

* Trong công nghiệp: Điều chế từ quặng photphorit hoặc quạng apatit và axit H2SO4: Ca3(PO4)2 + 3H2SO4 (đặc) → 3CaSO4 + 2H3SO4
* Để điều chế H3PO4 có độ tinh khiết và nồng độ cao hơn, người ta đốt cháy photpho để

được P2O5, rồi cho P2O5 tác dunngj với nước.

4P + 5O2 → t0 2P2O5

P2O5 + 3H2O → 2H3PO4.

1. Một lượng lớn axit photphoric sản xuất ra được dùng để điều chế các muối photphat và

để sản xuẩ phân lân.

1. Muối photphat là muối của axit photphoric. Axit photphoric tạo ra ba loại muối: muối photphat trung hòa và hai muối photphat axit. Tất cả các muối đihiđrophotphat đều tan

trong nước. Các muối hiđrophotphat và photphat trung hòa chỉ có muối natri, kali, amoni là dễ tan, còn muối của các kim loại khác đều không tan hoặc ít tan trong nước. Các muối photphat tan bị thủy phân cho môi trường kiềm: PO43- + H2O ⇔HPO42- + OH-

1. Thuốc thử để nhận biết ion PO43- trong dung dịch muối photphat và bạc nitrat.

**II. Giải bài tập trang 53, 54 SGK Hóa học lớp 11**

***Bài 1.*** *Viết phương trình hóa học dạng phân tử**và dạng ion rút gọn của phản**ứng giữa*

*H3PO4 với lượng dư của:*

*a) BaO* *b) Ca(OH)2* *c) K2CO3*

***Trả lời:*** Do các chất a) BaO, b) Ca(OH)2, c) K2CO3lấy dư nên khi tác dụng với

H3PO4 muối tạo thành là muối photphat trung hòa:

1. 3BaO + 2H3PO4 → Ba3(PO4)2 + 3H2O
2. 3Ca(OH)2 + 2H3PO4 → Ca3(PO4)2 + 6H2O
3. 3K2CO3 + 2H3PO4 → 2K3PO4 + 3CO2 + 3H2O

***Bài 2.*** *Nêu những điểm giống nhau và khác nhau về**tính chất hóa học giữa axit nitric và**axit photphoric. Dẫn ra những phản ứng hóa học để minh họa.*

***Trả lời:***

- Giống:

+ Trong dung dịch nước đều điện li ra ion H+

* Đều có thể tác dụng với kim loại, oxit bazơ, bazơ, muối

Ví dụ: Na2O + 2HNO3 → 2NaNO3 + H2O

3Na2O + 2H3PO4 → 2Na3PO4 + 3H2O

- Khác:

HNO3 có tính oxi hóa; H3PO4 không có tính oxi hóa

Ví dụ:

C + 4HNO3 → CO2 + 4NO2 + 2H2O

**Bài 3.** *Phương trình điện li tổng cộng của H3PO4**trong dung dịch là: H3PO4**⇔3H+**+*

*PO43-*

*Khi thêm HCl vào dung dịch,*

1. *Cân bằng trên chuyển dịch theo chiều thuận.*
2. *Cân bằng trên chuyển dịch theo chiều nghịch.*
3. *Cân bằng trên không bị chuyển dịch.*

1. *Nồng độ PO43- tăng lên.*

***Trả lời:*** Theo nguyên lí chuyển dich cân bằng: Cân bằng chuyển dịchtheo hướng làmgiảm tác động vào hệ. Do đó khi thêm H+ vào dung dịch, cân bằng trên chuyển dịch theo chiều nghịch tạo thành H3PO4.

=> Đáp án đúng là B

**Bài 4.** *Lập phương trình hóa học sau đây:*

*a) H3PO4 + K2HPO4 →*

*1 mol* *1 mol*

*b) H3PO4 + Ca(OH)2 →*

*1 mol* *1 mol*

*c) H3PO4 + Ca(OH)2 →*

*2 mol* *1 mol*

*d) H3PO4 + Ca(OH)2 →*

*2 mol* *3 mol*

***Trả lời:*** Căn cứvào tỉlệ mol đểviết sản phẩm tạo thành rồi cân bằng pthh:

a) H3PO4 + K2HPO4 → 2KH2PO4

1 mol 1 mol

b) H3PO4 + Ca(OH)2 → CaHPO4 + 2H2O

1 mol 1 mol

c) H3PO4 + Ca(OH)2 → Ca(H2PO4)2 + 2H2O

2 mol 1 mol

d) H3PO4 + Ca(OH)2 → Ca3(PO4)2 + 6H2O

2 mol 3 mol

**Bài 5.** *Để thu được muối photphat trung hòa, cần lấy bao nhiêu ml dung dich NaOH 1,00**M cho tác dụng với 50,0 ml dung dịch H3PO4 0,50 M?*

***Trả lời:*** Sốmol H3PO4: 0,050 x 0,50 = 0,025 (mol).

H3PO4 + 3NaOH → Na3PO4 + 3H2O

1 mol 3 mol

0,025 mol 3 x 0,025 mol

Thể tích dung dịch NaOH: 0,075 lít hay 75 ml