

## NHẬN BIẾT MỘT SỐ CATION TRONG DUNG DỊCH

- Hiểu phản ứng tạo nên các sản phẩm đặc trưng để nhận biết một số cation trong dung dịch.

### I – NGUYÊN TẮC NHẬN BIẾT MỘT ION TRONG DUNG DỊCH

Để nhận biết một ion trong dung dịch, người ta thêm vào dung dịch một thuốc thử tạo với ion đó một sản phẩm đặc trưng như : một chất kết tủa, một hợp chất có màu hoặc một chất khí khó tan sủi bọt, bay khỏi dung dịch.

### II – NHẬN BIẾT CÁC CATION $\text{Na}^+$ VÀ $\text{NH}_4^+$

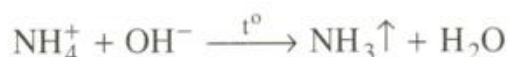
#### 1. Nhận biết cation $\text{Na}^+$

Hầu hết các hợp chất của natri tan nhiều trong nước và không có màu, nên người ta không dùng phản ứng hoá học để nhận biết ion  $\text{Na}^+$  mà dùng phương pháp vật lí thử màu ngọn lửa như sau :

Cho một ít muối rắc lên dây platin hình khuyên hoặc nhúng dây platin vào dung dịch muối natri rồi đưa đầu dây đó vào ngọn lửa đèn khí không màu, thấy ngọn lửa nhuộm màu vàng tươi. Tuy nhiên, không khí trong phòng thí nghiệm thường có bụi, trong bụi nhiều khi có vết muối natri nên ta thấy ngọn lửa có màu vàng. Vì vậy, trước khi tiến hành thử ta nhúng dây platin nhiều lần vào dung dịch HCl sạch và chỉ kết luận trong dung dịch có mặt ion  $\text{Na}^+$  khi ngọn lửa có màu vàng tươi.

#### 2. Nhận biết cation $\text{NH}_4^+$

Thêm lượng dư dung dịch kiềm NaOH hoặc KOH vào dung dịch chứa ion amoni rồi đun nóng nhẹ, khí  $\text{NH}_3$  sẽ được giải phóng :



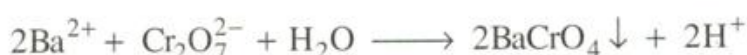
Ta nhận ra khí đó bằng mùi khai của nó hoặc sự đổi màu của mẫu giấy quỳ tím tẩm ướt bằng nước cất (màu tím đổi sang màu xanh).

### III – NHẬN BIẾT CATION $Ba^{2+}$

- Để nhận biết cation  $Ba^{2+}$  và tách nó khỏi dung dịch người ta dùng dung dịch  $H_2SO_4$  loãng, thuốc thử này tạo với ion  $Ba^{2+}$  kết tủa màu trắng không tan trong thuốc thử dư.



- Để nhận biết cation này ta dùng dung dịch thuốc thử  $K_2CrO_4$  hoặc  $K_2Cr_2O_7$ :



màu vàng tươi

### IV – NHẬN BIẾT CÁC CATION $Al^{3+}$ , $Cr^{3+}$

Đặc tính chung của 2 cation này là tạo nên các hidroxit lưỡng tính. Vì vậy, khi thêm từ từ dung dịch kiềm vào các dung dịch chứa chúng, đầu tiên các hidroxit  $M(OH)_3$  kết tủa, sau đó kết tủa này tan trong thuốc thử dư :



màu xanh



màu xanh



**Hình 8.1.**  
Kết tủa  $Al(OH)_3$

### V – NHẬN BIẾT CÁC CATION $Fe^{2+}$ , $Fe^{3+}$ , $Cu^{2+}$ , $Ni^{2+}$

#### 1. Nhận biết cation $Fe^{3+}$

- Thuốc thử đặc trưng của ion  $Fe^{3+}$  là dung dịch chứa ion thioxianat  $SCN^-$ , nó tạo với ion  $Fe^{3+}$  các ion phức chất có màu đỏ máu :



- Cho dung dịch kiềm  $NaOH$ ,  $KOH$  hoặc  $NH_3$  vào dung dịch chứa ion  $Fe^{3+}$ , kết tủa  $Fe(OH)_3$  màu nâu đỏ sẽ tạo thành (hình 8.2) :



màu nâu đỏ



**Hình 8.2.**  
Kết tủa  $Fe(OH)_3$



## BÀI TẬP

1. Có 5 dung dịch riêng rẽ, mỗi dung dịch chứa 1 cation sau đây:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$  (nồng độ khoảng 0,1M). Dùng dung dịch NaOH cho lần lượt vào từng dung dịch trên, có thể nhận biết tối đa được mấy dung dịch ?  
A. 2 dung dịch  
B. 3 dung dịch  
C. 1 dung dịch  
D. 5 dung dịch
2. Có 5 lọ chứa hoá chất mất nhãn mỗi lọ đựng một trong các dung dịch chứa cation sau (nồng độ mỗi dung dịch khoảng 0,01M) :  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ . Chỉ dùng 1 dung dịch thuốc thử là KOH có thể nhận biết được tối đa mấy dung dịch ?  
A. 2 dung dịch  
B. 3 dung dịch  
C. 1 dung dịch  
D. 5 dung dịch
3. Một dung dịch chứa đồng thời các cation  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ . Trình bày cách nhận biết sự có mặt từng cation trong dung dịch.
4. Một dung dịch chứa đồng thời các cation  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ . Trình bày cách nhận biết sự có mặt từng cation trong dung dịch.
5. Một dung dịch chứa đồng thời các cation  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ . Trình bày cách nhận biết sự có mặt từng cation trong dung dịch.