BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐỀ THI CHÍNH THỨC

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA THPT
NĂM 2015

Môn thi: **Thực hành Hóa học**

Thời gian: **90** phút (*không kể thời gian giao đề*)

Ngày thi: **10/01/2015**

(Đề thi có 02 trang)

XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ KOH VÀ Na_3PO_4 TRONG DUNG DỊCH HỖN HỢP

I. Dụng cụ, hóa chất

- **Mỗi thí sinh** có một bộ dụng cụ phân tích thể tích gồm:
  + 01 mẫu cần xác định nồng độ (đựng trong lọ thủy tinh, có ghi kí hiệu mẫu)
  + 01 cốc thủy tinh 250 mL (đã chứa 120 mL dung dịch chuẩn HCl **0,05028 M**, ghi trên thành cốc)
  + 01 áo choàng (mặc khi làm thí nghiệm)
  + 01 đế và 01 kẹp buret
  + 01 buret
  + 01 pipet 10 mL
  + 01 quả bóp cao su
  + 01 bình tam giác dung tích 250 mL
  + 01 bình tia (đã có sẵn nước cất)
  + 01 bình định mức 100 mL
  + 01 cốc thủy tinh 150 mL (để đựng dung dịch thải)
  + 01 chổi rửa ống nghiệm
  + 01 cuộn giấy vệ sinh để lau buret và pipet.
- **Chất chỉ thị (dùng chung cho 6-8 thí sinh)**
  + Dung dịch thimolphtalein đựng trong lọ có công-tơ-hút
  + Dung dịch metyl đỏ đựng trong lọ có công-tơ-hút.

Chú ý: Thí sinh cần kiểm tra dụng cụ hóa chất trước khi bắt đầu thực nghiệm, nếu thiếu thì phải báo ngay với cán bộ coi thi.

II. Nguyên tắc

Việc xác định nồng độ KOH và Na_3PO_4 trong hỗn hợp dựa trên nguyên tắc sau:

Ion PO_4^{3-} là bazơ yếu 3 nấc có $K_{b1} = 10^{-1,68}$; $K_{b2} = 10^{-6,79}$ và $K_{b3} = 10^{-11,85}$, và OH^- là bazơ mạnh. Do vậy, có thể xác định nồng độ mỗi chất KOH và Na_3PO_4 trong dung dịch hỗn hợp theo cách chuẩn độ bằng dung dịch chuẩn HCl với chỉ thị thimolphtalein và metyl đỏ.

Khi chuẩn độ dung dịch hỗn hợp bằng dung dịch chuẩn HCl với chỉ thị thimolphtalein thì phản ứng xảy ra như sau:

$$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$$

$$H^+ + PO_4^{3-} \rightarrow HPO_4^{2-}$$

Khi chuẩn độ hỗn hợp bằng dung dịch chuẩn HCl với chỉ thị metyl đỏ thì phản ứng xảy ra như sau:

$$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$$

$$2H^+ + PO_4^{3-} \rightarrow H_2PO_4^-$$

Kết hợp 2 phép chuẩn độ sẽ tính được nồng độ mỗi chất KOH và Na_3PO_4 trong dung dịch hỗn hợp.

III. Cách tiến hành

Chuẩn bị mẫu

Dùng pipet lấy 10,00 mL dung dịch mẫu cần phân tích (**trong lọ mẫu**), chuyển vào bình định mức dung tích 100 mL. Thêm nước cất vào bình đến vạch định mức, lắc đều được dung dịch A.

Phép chuẩn độ

Bước 1: Chuyển dung dịch chuẩn HCl lên buret và điều chỉnh đến vạch 0.

Bước 2: Dùng pipet lấy 10,00 mL dung dịch A cho vào bình tam giác 250 mL, thêm 2-3 giọt chất chỉ thị thimolphtalein, dung dịch có **màu xanh**. Nhỏ từ từ dung dịch chuẩn HCl **0,05028 M** từ trên buret đến khi dung dịch trong bình tam giác chuyển sang **không màu** thì dừng lại. Ghi thể tích dung dịch HCl đã dùng *(kí hiệu là V_1 mL, lấy đến hai chữ số sau dấu phảy)*.

Bước 3: Thêm tiếp vào bình tam giác 3-4 giọt chỉ thị metyl đỏ, lúc này dung dịch có **màu vàng**. Tiếp tục chuẩn độ bằng dung dịch chuẩn HCl từ trên buret. Dừng chuẩn độ khi dung dịch chuyển sang **màu đỏ hồng**. Ghi thể tích dung dịch HCl đã dùng *(kí hiệu là V_2 mL, lấy đến hai chữ số sau dấu phảy)*.

Bước 4: Lặp lại các phép chuẩn độ ở bước 1, 2 và 3 ít nhất 1 lần để lấy kết quả trung bình.

*(Thí sinh tự thiết lập công thức và tính nồng độ mol của KOH và Na_3PO_4 **trong lọ mẫu**, lấy đến bốn chữ số sau dấu phảy).*

Thí sinh ghi kết quả thí nghiệm vào "Phiếu đánh giá và trả lời thi thực hành".

----------Hết----------

Ghi chú: Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm