

BẢN CHÍNH**XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ HCl VÀ NH₄Cl TRONG MỘT DUNG DỊCH****A. DỤNG CỤ, HÓA CHẤT**

- Mỗi thí sinh được cung cấp:

- + 01 áo thí nghiệm;
- + 01 giá và kẹp buret;
- + 01 buret 25 mL;
- + 01 pipet 10 mL;
- + 01 quả bóp cao su;
- + 01 bình tam giác dung tích 250 mL;
- + 01 bình tia nước (đã có sẵn nước cất);
- + 01 đĩa thủy tinh;
- + 01 bình định mức 100 mL;
- + 02 cốc thủy tinh 150 mL (hoặc 250 mL);
- + 01 chổi rửa dụng cụ thí nghiệm;
- + 01 cuộn giấy để lau buret và pipet.

- Mỗi thí sinh nhận một bộ mẫu và hoá chất gồm:

- + 01 lọ thủy tinh đựng mẫu lỏng (dán nhãn **A-mã mẫu**);
- + 01 ống nhựa có nhãn "**Chuẩn A**" chứa 10,00 mL dung dịch **NaOH 1,005 M**.

- Hóa chất dùng chung (cho 6-8 thí sinh)

- + 01 lọ đựng dung dịch chỉ thị **Metyl đỏ** (có công tơ hút);
- + 01 lọ đựng dung dịch chỉ thị **Phenolphthalein** (có công tơ hút);
- + 01 lọ đựng dung dịch có nhãn **Chất phản ứng** (có 03 công tơ hút nhựa có vạch chia).

Chú ý: Thí sinh cần kiểm tra dụng cụ, hóa chất trước khi bắt đầu làm thí nghiệm, nếu phát hiện có vấn đề gì (thiếu, hỏng, ... dụng cụ hoặc hóa chất) thì phải báo ngay với cán bộ coi thi.

B. NGUYÊN TẮC

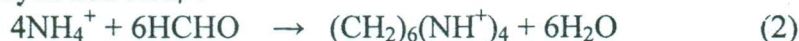
Nồng độ của HCl và NH₄Cl trong dung dịch mẫu được xác định bằng phương pháp chuẩn độ thể tích. HCl là một axit mạnh được xác định bằng cách chuẩn độ với NaOH dùng chỉ thị metyl đỏ. NH₄Cl là một axit yếu ($K_a = 10^{-9,24}$) nên nồng độ của nó khó được xác định trực tiếp bằng chuẩn độ axit-bazơ. Khi NH₄⁺ phản ứng với anđehit fomic chuyển thành hexametylen tetraamoni (CH₂)₆(NH⁺)₄ ($K_a = 10^{-4,89}$) có tính axit mạnh hơn. Sản phẩm tạo ra được chuẩn độ bằng NaOH dùng chỉ thị phenolphthalein.

Các phản ứng xảy ra trong quá trình phân tích như sau:

Phản ứng chuẩn độ H⁺:



Phản ứng chuyển hóa NH₄⁺:



Phản ứng chuẩn độ (CH₂)₆(NH⁺)₄:



Biết rằng: metyl đỏ có màu đỏ ở pH dưới 5,0 và có màu vàng ở pH trên 6,2; phenolphthalein không màu ở pH dưới 8,0 và có màu hồng ở pH bằng 9,0.

C. CÁCH TIẾN HÀNH

I. Chuẩn bị dung dịch chuẩn và dung dịch mẫu

1. Pha 100,0 mL dung dịch chuẩn: Rửa sạch bình định mức 100 mL, tráng ít nhất 2 lần bằng nước cất. Chuyển toàn bộ 10,00 mL dung dịch NaOH 1,005 M trong ống nhựa có nhãn **Chuẩn A** vào bình định mức. Dùng nước cất tráng ống nhựa và nắp ống nhựa nhiều lần, thu tất cả dung dịch tráng vào bình định mức. Dùng nước cất định mức đến vạch, đậy nắp và lắc đều dung dịch trong bình, thu được **dung dịch chuẩn NaOH ($C_{\text{NaOH}} = 0,1005 \text{ M}$)**.
2. Rửa sạch cốc và buret, tráng ít nhất 2 lần bằng nước cất. Tráng cốc và buret bằng dung dịch chuẩn vừa pha ít nhất 2 lần. Chuyển toàn bộ dung dịch chuẩn NaOH còn lại trong bình định mức vào cốc để dùng trong quá trình chuẩn độ.
3. Pha 100,0 mL dung dịch mẫu: Rửa sạch bình định mức 100 mL, tráng ít nhất 2 lần bằng nước cất. Dùng pipet lấy chính xác 10,00 mL **dung dịch mẫu gốc** trong lọ thủy tinh có nhãn **A-mã mẫu** vào bình định mức. Dùng nước cất định mức đến vạch, đậy nắp và lắc đều thu được **dung dịch mẫu**.

II. Chuẩn độ

1. Chuyển **dung dịch chuẩn NaOH** lên buret.
2. Dùng pipet lấy 10,00 mL **dung dịch mẫu** cho vào bình tam giác, thêm 5 giọt chất chỉ thị metyl đỏ (dung dịch lúc này có màu đỏ). Chính dung dịch trên buret đến vạch không. Nhỏ từ từ dung dịch chuẩn NaOH vào bình tam giác, dùng chuẩn độ khi dung dịch chuyển sang **màu vàng**. Ghi thể tích dung dịch NaOH đã dùng (kí hiệu là V_1 mL), *lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy*.
3. Dùng công tơ hút nhựa, thêm tiếp vào bình tam giác khoảng 1 mL dung dịch **Chất phản ứng**, lắc đều dung dịch trong khoảng 30 giây, dung dịch lúc này chuyển từ vàng sang đỏ, thêm tiếp 5 giọt chỉ thị phenolphthalein. Chuẩn độ *tiếp* bằng dung dịch chuẩn NaOH, dùng chuẩn độ khi dung dịch chuyển sang **màu da cam**. Ghi thể tích dung dịch NaOH đã dùng (kí hiệu là V_2 mL), *lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy*.
4. Lặp lại qui trình chuẩn độ ít nhất 1 lần.

D. YÊU CẦU

1. Viết công thức tính nồng độ C_M của HCl và NH_4Cl trong **dung dịch mẫu gốc** theo V_1 (mL), V_2 (mL) và C_{NaOH} (M).
2. Viết các giá trị V_1 và V_2 (mL, *lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy*). Tính nồng độ C_M của HCl và NH_4Cl trong **dung dịch mẫu gốc**.

Thí sinh trả lời các yêu cầu trên vào Phiếu trả lời và đánh giá thi thực hành.

-----Hết-----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.