



XÁC ĐỊNH NỒNG ĐỘ AXIT BORIC TRONG MẪU

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 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 hóa chất gồm:

- + 01 lọ thủy tinh có nhãn “Mẫu A-mã số” chứa dung dịch mẫu gốc là axit boric;
- + 01 ống nhựa có nhãn “Chuẩn A-mã số” chứa dung dịch kali hiđroxit;
- + 01 bó gồm 03 ống nhựa có nhãn “Chất chuẩn”, mỗi ống chứa 10,00 mL dung dịch kali hiđrophtalat nồng độ 0,0508 M.

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

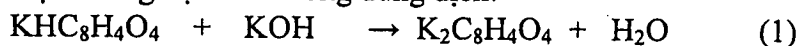
- + 01 lọ đựng dung dịch chỉ thị Phenolphthalein (có công tơ hút);
- + 01 lọ đựng dung dịch mannitol có nhãn “Chất phản ứng” (có 03 công tơ hút nhựa có vạch chia).

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, nứt, hỏng, ... dụng cụ hoặc hóa chất) phải báo ngay với giám thị.

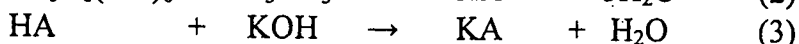
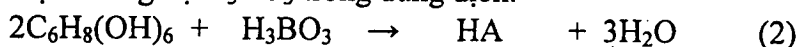
B. NGUYÊN TẮC

Axit boric H_3BO_3 là một đơn axit yếu ($K_a = 6,4 \cdot 10^{-10}$), nồng độ của axit boric trong dung dịch được xác định theo phép chuẩn độ thể bằng cách cho axit boric phản ứng với mannitol (phản ứng 2) để chuyển thành một axit kí hiệu là HA ($K_a = 1,5 \cdot 10^{-4}$), sau đó HA có thể được chuẩn độ trực tiếp bằng dung dịch KOH (phản ứng 3) với chỉ thị phenolphthalein. Nồng độ dung dịch KOH được xác định theo phép chuẩn độ trực tiếp với dung dịch chuẩn kali hiđrophtalat $\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$ (phản ứng 1) dùng chỉ thị phenolphthalein. Các phản ứng xảy ra trong quá trình phân tích như sau:

Phản ứng xác định nồng độ KOH trong dung dịch:



Phản ứng xác định nồng độ H_3BO_3 trong dung dịch:



Từ nồng độ chính xác của dung dịch kali hiđrophtalat sẽ xác định được nồng độ axit boric trong mẫu thông qua 2 phép chuẩn độ.

Biết rằng: ở pH dưới 8,0, dung dịch phenolphthalein không màu; ở pH bằng 9,0, dung dịch phenolphthalein màu hồng nhạt.

C. CÁCH TIẾN HÀNH

I. Chuẩn bị dung dịch chuẩn và dung dịch mẫu

1. Lấy chính xác 10,00 mL **dung dịch mẫu gốc** (trong lọ thủy tinh có nhãn “**Mẫu A-mã số**”) cho vào bình định mức 100 mL, thêm nước cất vào bình đến vạch định mức, lắc đều, được dung dịch để chuẩn độ gọi là **dung dịch X**. Chuyển toàn bộ **dung dịch X** vừa pha vào cốc thủy tinh để dùng trong quá trình chuẩn độ.
2. Chuyển toàn bộ lượng hoá chất lỏng trong ống có nhãn “**Chuẩn A-mã số**” vào cốc thủy tinh (dùng nước cất tráng cả phần ống và nắp ống ít nhất 3 lần); chuyển toàn bộ phần dung dịch trong cốc vào bình định mức (tráng thành cốc ít nhất 3 lần), thêm nước cất vào bình đến vạch định mức, lắc đều, được dung dịch KOH dùng để chuẩn độ.

II. Chuẩn độ

1. *Bước 1*: Chuyển toàn bộ hoá chất trong ống có nhãn “**Chất chuẩn**” vào bình tam giác (dùng nước cất tráng cả phần ống và nắp ống ít nhất 3 lần); thêm 5 giọt chỉ thị phenolphthalein; chuẩn độ bằng dung dịch KOH; dùng chuẩn độ khi dung dịch chuyển từ **không màu** sang **màu hồng nhạt** bền trong 30 giây; ghi lại giá trị thể tích (theo mL) dung dịch KOH đã dùng (kí hiệu là V_1), *lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy*.
2. *Bước 2*: Lấy chính xác 10,00 mL **dung dịch X** cho vào bình tam giác khác, dùng công tơ hút nhựa thêm khoảng 5 mL dung dịch mannitol (trong lọ có nhãn “**Chất phản ứng**”); thêm 5 giọt chỉ thị phenolphthalein; chuẩn độ bằng dung dịch KOH; dùng chuẩn độ khi dung dịch chuyển từ **không màu** sang **màu hồng nhạt** bền trong 30 giây; ghi lại giá trị thể tích (theo mL) dung dịch KOH đã dùng (kí hiệu là V_2), *lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy*.

Thực hiện bước 1 và bước 2 ít nhất 2 lần để lấy giá trị V_1 và V_2 trung bình.

D. YÊU CẦU

1. Ghi các giá trị thể tích V_1 (mL) và V_2 (mL) của mỗi lần chuẩn độ và tính giá trị V_1 và V_2 trung bình.
2. Viết công thức tính nồng độ mol.L⁻¹ của H_3BO_3 (C_M) trong **dung dịch mẫu gốc** theo các giá trị $C_{HKC_8H_4O_4}$ (nồng độ mol.L⁻¹ của $HKC_8H_4O_4$), V_1 và V_2 .
3. Tính nồng độ mol.L⁻¹ của H_3BO_3 (C_M) trong **dung dịch mẫu gốc**.

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

-----Hết-----

Giám thị không giải thích gì thêm.