

BẢN CHÍNH**XÁC ĐỊNH PHẦN TRĂM KHỐI LƯỢNG CaCO_3 TRONG MẪU RẮN****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;
- + 01 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 nhựa đựng mẫu rắn (dán nhãn dòng trên ghi **A-mã mẫu** và dòng dưới ghi **số gam** chính xác của mẫu);
- + 01 ống nhựa có nhãn "**Dung dịch 1**" chứa 10,0 mL dung dịch **HCl 1,035 M**;
- + 01 cốc thủy tinh 250 mL ghi "**NaOH**" chứa khoảng 120 mL dung dịch **NaOH**.
- + 100 mL dung dịch **$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ $C_0 = 0,02500 \text{ M}$** gọi là **dung dịch chuẩn gốc** (sẽ được phát sau).

- Chỉ thị (dùng chung cho 6-8 thí sinh)

- + 01 lọ đựng dung dịch phenolphthalein (có công tơ hút);
- + 01 lọ đựng dung dịch bromcrezol lục (có công tơ hút).

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.

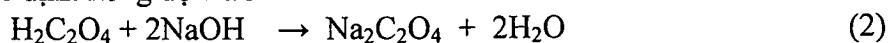
B. NGUYÊN TẮC

Xác định hàm lượng phần trăm của CaCO_3 trong mẫu rắn theo phương pháp chuẩn độ ngược. Qui trình như sau: Lượng cân chính xác mẫu rắn được xử lí bằng một lượng dư, chính xác dung dịch HCl đã biết nồng độ (C_{HCl} M) theo phản ứng (1); lượng dư HCl sau phản ứng (1) được xác định bằng cách chuẩn độ với dung dịch NaOH theo phản ứng (3), dùng chỉ thị bromcrezol lục. Nồng độ của NaOH trong dung dịch được xác định bằng cách chuẩn độ với **dung dịch chuẩn gốc $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$** đã biết nồng độ chính xác (C_0 M) dùng chỉ thị phenolphthalein theo phản ứng (2). Các phản ứng xảy ra trong quá trình phân tích như sau:

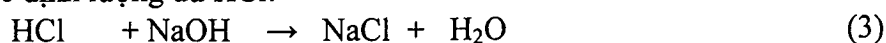
Phản ứng hòa tan CaCO_3 :



Phản ứng xác định nồng độ NaOH:



Phản ứng xác định lượng dư HCl:



Kết hợp 2 phép chuẩn độ sẽ tính được hàm lượng phần trăm CaCO_3 trong mẫu rắn.

Biết rằng khoảng đổi màu của phenolphthalein là 8,0 – 9,8; ở pH dưới 8 phenolphthalein không màu; ở pH trên 9,8 phenolphthalein có màu hồng đậm; pH trong khoảng từ 8,0 – 9,8 thì dung dịch có màu hồng nhạt.

Khoảng đổi màu của bromcrezol lục là 3,8 – 5,4; ở pH dưới 3,8 bromcrezol lục có màu vàng; pH trên 5,4 thì bromcrezol lục có màu xanh nước biển; pH trong khoảng từ 3,8 – 5,4 thì dung dịch có màu xanh lá cây (là màu trộn của màu vàng và màu xanh nước biển).

C. CÁCH TIẾN HÀNH

I. Chuẩn bị mẫu

Mục đích: Chuyển mẫu rắn thành 100,0 mL dung dịch (gọi là dung dịch A).

1. Mẫu CaCO_3 (mẫu rắn, có lẫn tạp chất tan trong nước nhưng không phản ứng với HCl và NaOH) được đựng trong lọ nhựa có dán nhãn, dòng trên ghi **A-mã mẫu** và dòng dưới ghi số gam chính xác của mẫu (kí hiệu là m). Gõ nhẹ vào nắp lọ để chất rắn dính trên nắp lọ (nếu có) rơi xuống đáy; cẩn thận mở nắp lọ nhựa và để ngửa nắp; lấy một cốc sạch đã tráng bằng nước cất; chuyển toàn bộ chất rắn trong lọ nhựa vào cốc; dùng bình tia đựng nước cất tia vào trong lọ nhựa và nắp lọ để lấy hết chất rắn vào cốc.
2. Dụng thăng ống nhựa có nhãn "**Dung dịch 1**" chứa chính xác 10,00 mL dung dịch HCl nồng độ $C_{\text{HCl}} = 1,035 \text{ M}$; cẩn thận mở nắp và để ngửa nắp; đổ toàn bộ dung dịch trong ống vào cốc đựng mẫu rắn ở trên; dùng nước cất tráng cả ống và nắp và đổ nước tráng vào cốc.
3. Lắc đều hỗn hợp trong cốc để các chất phản ứng hoàn toàn (dung dịch trong cốc không còn sủi bọt khí); cẩn thận chuyển toàn bộ dung dịch trong cốc vào bình định mức 100 mL; dùng nước cất để tráng cốc và chuyển vào trong bình định mức; dùng nước cất định mức đến vạch; đậy nắp và trộn đều dung dịch; thu được **dung dịch A**.

II. Chuẩn độ

1. Rửa và tráng buret bằng dung dịch NaOH; chuyển dung dịch NaOH lên buret.
2. **Xác định nồng độ dung dịch NaOH:**
 - a. Đem cốc (đã tráng rửa sạch bằng nước cất) lên bàn giám thị để lấy **dung dịch chuẩn gốc** $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ $C_0 = 0,02500 \text{ M}$ (lưu ý thí sinh tự tráng cốc bằng chính dung dịch cần định 2 lần; sau đó thí sinh yêu cầu cán bộ coi thí cung cấp 100 mL **dung dịch chuẩn gốc**).
 - b. Dùng pipet, lấy chính xác 10,00 mL dung dịch $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ $0,02500 \text{ M}$ vào bình tam giác; thêm 2 giọt chất chỉ thị phenolphthalein (dung dịch lúc này không màu). Chỉnh dung dịch trên buret đến vạch không. Nhỏ từ từ dung dịch NaOH vào bình tam giác đến khi dung dịch trong bình chuyển sang **màu hồng nhạt** (bền trong 30 giây) thì dừng lại. Ghi thể tích dung dịch NaOH đã dùng (kí hiệu là V_1 mL), **lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy. Lặp lại thí nghiệm ít nhất một lần để lấy kết quả trung bình.**
3. **Xác định hàm lượng phần trăm CaCO_3 :**

Dùng pipet lấy 10,00 mL **dung dịch A** cho vào bình tam giác, thêm 2 giọt chất chỉ thị bromcrezol lục (dung dịch lúc này có màu vàng). Chỉnh dung dịch trên buret đến vạch không. Nhỏ từ từ dung dịch NaOH vào bình tam giác đến khi dung dịch chuyển sang **màu xanh nước biển** (bền trong 30 giây). Ghi thể tích dung dịch NaOH đã dùng (kí hiệu là V_2 mL), **lấy đến hai chữ số sau dấu phẩy; lặp lại thí nghiệm ít nhất một lần để lấy kết quả trung bình.**

D. YÊU CẦU

1. Thí sinh viết công thức tính nồng độ NaOH (C_{NaOH}) theo V_1 (mL) và C_0 (M).
2. Thí sinh viết công thức tính phần trăm khối lượng của CaCO_3 (%m) trong mẫu rắn ban đầu theo các giá trị: C_{NaOH} (M), C_{HCl} (M), m (g), V_2 (mL).
3. Tính nồng độ C_M của NaOH trong dung dịch.
4. Tính phần trăm khối lượng của CaCO_3 trong mẫu rắn (%m). Cho $M_{\text{CaCO}_3} = 100,00 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

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

-----Hết-----

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐỀ THI CHÍNH THỨC**

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI QUỐC GIA THPT
NĂM 2018**

Môn thi: **Thực hành Hóa học**

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

Ngày thi: **13/01/2018**

BẢN CHÍNH

PHIẾU ĐÁNH GIÁ VÀ TRẢ LỜI THI THỰC HÀNH

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

Trường: Chữ kí của thí sinh:

Hội đồng coi thi:

Cán bộ coi thi thứ nhất (Kí và ghi rõ họ tên)	Cán bộ coi thi thứ hai (Kí và ghi rõ họ tên)	Số phách (Do HĐ chấm thi ghi)

PHIẾU ĐÁNH GIÁ VÀ TRẢ LỜI THI THỰC HÀNH

LƯU Ý:

Thí sinh:

- **KHÔNG** ghi số báo danh, họ tên, chữ kí vào phiếu này.
- Bị **trừ điểm** nếu: xin lại mẫu hoặc xin thêm các dung dịch NaOH, HCl, $H_2C_2O_4$ hoặc làm vỡ dụng cụ (buret, pipet, bình định mức, bình tam giác, cốc) trong thời gian làm bài thi.

Cán bộ coi thi: phải ghi “có” hoặc “không” vào **Phần 1**.

Số phách

(Do HĐ chấm thi ghi)

Phần 1: Phần kỹ năng thực hành (Dành cho cán bộ coi thi)

TT		Có/Không	Ghi chú
1	Xin lại mẫu		
2	Xin lại “ Dung dịch 1 ” (dung dịch HCl)		
3	Xin thêm dung dịch chuẩn NaOH		
4	Xin thêm dung dịch $H_2C_2O_4$		
5	Làm vỡ dụng cụ		

Phần 2: Kết quả thí nghiệm

Thí sinh ghi **kí hiệu mẫu** (ghi trên thành lọ đựng mẫu tương ứng) vào ô bên

Kí hiệu mẫu

Phần dành cho thí sinh		Phần dành cho cán bộ chấm thi		
		Điểm tối đa	Điểm đạt được	
Công thức tính nồng độ NaOH:		0,2		
Công thức tính phần trăm khối lượng $CaCO_3$:		0,2		
Thể tích (mL)	Kết quả	Sai số tương đối (%)	Điểm tối đa	Điểm đạt được
$\bar{V}_1 =$	$C_{NaOH} =$		0,6	
$\bar{V}_2 =$	$\%m(CaCO_3):$		1,0	

Phần 3: Điểm bài thi thực hành:

Chữ kí của cán bộ chấm thi

1. Điểm phần kết quả thí nghiệm

2. Điểm phần kỹ năng thực hành (điểm trừ)

Tổng điểm: bằng số

bằng chữ