

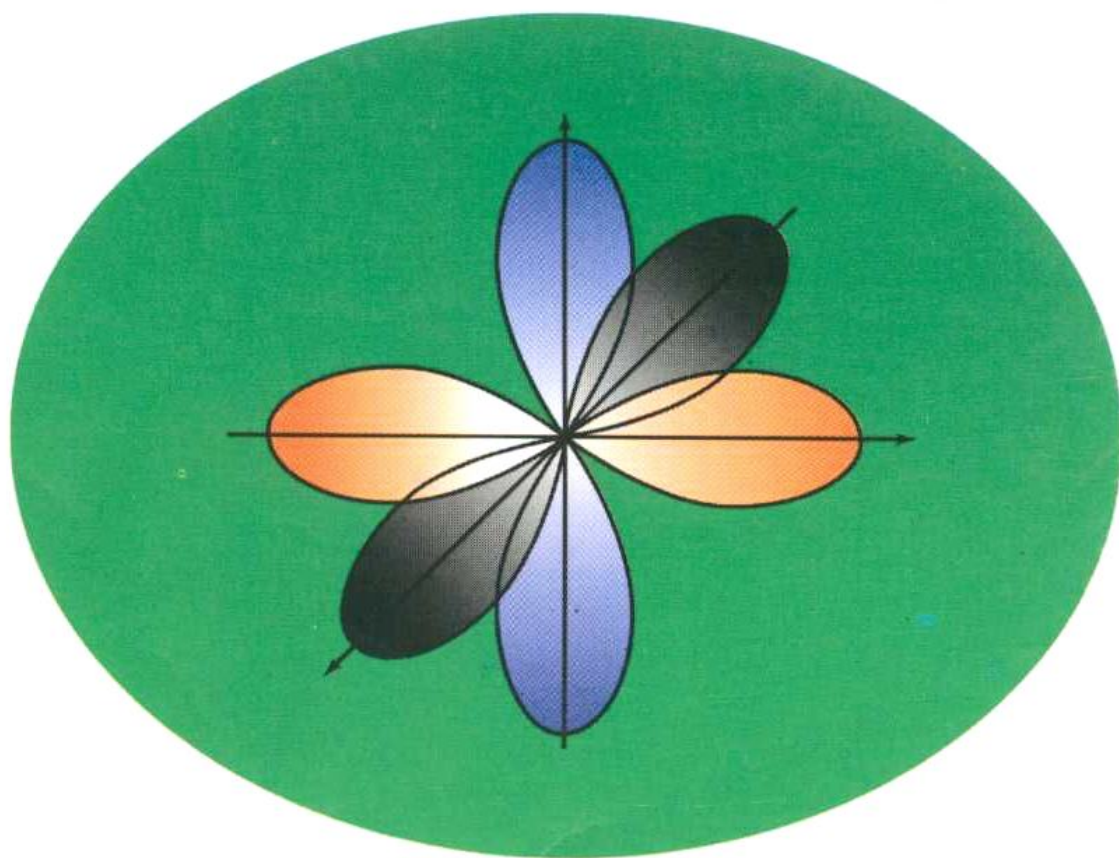
CAO CỰ GIÁC

# HƯỚNG DẪN GIẢI NHANH BÀI TẬP HỒA HỌC

( Bài giảng chuyên để bồi dưỡng học sinh giỏi và luyện thi đại học)

- Giúp học nhanh lí thuyết căn bản và nâng cao.
- Cập nhật và hiện đại hoá nhiều cách giải ngắn gọn.
- Giới thiệu và tuyển chọn nhiều bài toán mới và hay.

TẬP MỘT



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

CAO CỰ GIÁC

HƯỚNG DẪN GIẢI NHANH

# BÀI TẬP HÓA HỌC

(BÀI GIẢNG CHUYÊN ĐỀ BỒI DƯỠNG  
HỌC SINH GIỎI VÀ LUYỆN THI ĐẠI HỌC)

- Giúp học nhanh lý thuyết căn bản và nâng cao
- Cập nhật và hiện đại hóa nhiều cách giải ngắn gọn
- Giới thiệu và tuyển chọn nhiều bài toán mới và hay

TẬP I

(Tái bản Lần thứ ba có bổ sung)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

## LỜI GIỚI THIỆU

Sách: "**Hướng dẫn giải nhanh bài tập hóa học**" có mục đích tổng kết và mở rộng nội dung chương trình hóa học ở trường PTTH dưới dạng một số chuyên đề về các định luật cơ bản của hóa học, cấu tạo nguyên tử và hệ thống tuần hoàn các nguyên tố, liên kết hóa học, các loại dung dịch và quá trình điện li, các loại phản ứng xảy ra trong dung dịch đặc biệt nhấn mạnh phản ứng oxi hóa – khử, quá trình điện phân và những điểm cơ bản của động hóa học ...

Với mỗi chuyên đề tác giả đã cung cấp nhiều phương pháp giải ngắn gọn kèm theo nhiều ví dụ minh họa và hệ thống bài tập áp dụng có hướng dẫn lời giải, giúp người học vừa có điều kiện nâng cao được trình độ nhận thức về bản chất hóa học của các vấn đề đặt ra trong chương trình, vừa có khả năng tự mình giải quyết nhanh được chúng.

So với nhiều tài liệu hiện lưu hành thì sách "**Hướng dẫn giải nhanh bài tập hoá học**" này đã có nhiều điểm mới giúp người học có cơ sở đi sâu vào bản chất hoá học của các bài tập.

Chúng tôi nghĩ rằng sách chắc chắn sẽ rất có ích cho người sử dụng, đặc biệt trong việc bồi dưỡng học sinh giỏi và luyện thi vào các trường Đại học trong thời gian trước mắt và lâu dài.

Vì vậy chúng tôi vui lòng xin được giới thiệu sách này với bạn đọc.

Hà Nội, ngày 10 tháng 12 năm 2000

**PGS. TS Hoàng Minh Châu**

## LỜI NÓI ĐẦU

Chúng tôi cùng Nhà xuất bản ĐHQGHN biên soạn bộ sách "Hướng dẫn giải nhanh bài tập hoá học" thành 3 tập:

Tập I: Hoá đại cương

Tập II: Hoá Hữu cơ

Tập III: Hoá vô cơ.

Nội dung của bộ sách được thiết kế theo tinh thần bài giảng mà tác giả đã trực tiếp nhiều năm tham gia bồi dưỡng học sinh giỏi và luyện thi vào các trường Đại học. Vì vậy, trong mỗi chuyên đề đều có phần tổng kết và mở rộng lý thuyết, đặc biệt giới thiệu nhiều phương pháp hay trả lời các câu hỏi lý thuyết cũng như giải nhanh các loại bài tập phức tạp. Ngoài các ví dụ điển hình, cuối mỗi chuyên đề là hệ thống bài tập áp dụng dành cho bạn đọc, có đáp số và hướng dẫn giải đối với những bài tập khó.

So với lần in trước, trong lần tái bản này chúng tôi đã hiệu đính các sai sót và cập nhật các kiến thức theo chương trình SGK mới được áp dụng từ năm học 2006-2007.

Chúng tôi hy vọng với cách viết mới mẻ, chứa đựng nhiều nội dung hoá học sẽ phần nào giúp cho các em học sinh tự bồi dưỡng nâng cao kiến thức nhằm mục đích khẳng định được sự vượt lên của chính mình trong thời điểm cần thiết.

Cuối cùng tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới PGS. TS Hoàng Minh Châu - người đã trực tiếp hiệu đính và đóng góp nhiều nhận xét quý báu nhằm nâng cao chất lượng cuốn sách. Tác giả cũng xin chân thành cảm ơn TS Nguyễn Hoài Lanh,

*Từ Ngọc Ánh và Nhà xuất bản ĐHQGHN đã góp nhiều công sức cho việc tái bản cuốn sách này.*

*Nhân dịp này, tác giả rất cảm ơn những ý kiến đóng góp xây dựng của bạn đọc và mong tiếp tục nhận được nhiều hơn nữa đề lần xuất bản sau được hoàn thiện hơn.*

Hà Nội, ngày 20 tháng 6 năm 2006

**Cao Cự Giác**

# Chương 1

## PHƯƠNG PHÁP CHUNG GIẢI NHANH MỘT BÀI TẬP HOÁ HỌC

---

### A. GIÚP HỌC NHANH LÝ THUYẾT

#### 1.1. LÀM THẾ NÀO ĐỂ ĐỊNH HƯỚNG ĐƯỢC CÁCH GIẢI MỘT BÀI TẬP HOÁ HỌC

Khó khăn lớn nhất của chúng ta khi giải một bài tập hoá học là không định hướng được cách giải, nghĩa là chưa xác định được mối liên hệ giữa cái đã cho (giả thiết) và cái cần tìm (kết luận). Khác với bài tập toán học, trong bài tập hoá học người ta thường biểu diễn mối liên hệ giữa các chất bằng phương trình phản ứng hoá học và kèm theo các thao tác thí nghiệm như lọc kết tủa, nung nóng đến khối lượng không đổi, cho từ từ chất A vào chất B, lấy lượng dư chất A, cho kết tủa hoà tan trong axit hay trong bazơ...

Như vậy để có một cách giải bài tập hoá học hay và dễ hiểu thì trước hết người giải phải nắm vững lý thuyết hoá học cơ bản ở cả ba mức độ của tư duy là hiểu, nhớ và vận dụng. Lý thuyết hoá học sẽ giúp chúng ta hiểu được nội dung bài tập hoá học một cách rõ ràng và xác định được chính xác mối liên hệ cơ bản giữa giả thiết và kết luận. Sau khi làm được việc này ta chỉ cần

sử dụng một số phương pháp giải toán hoá thông thường là có thể giải được bất kỳ bài tập hoá học nào mong muốn. Ngay từ bây giờ, chắc vẫn còn chưa muộn, các em nên dành một ít thời gian vào mỗi ngày để ôn luyện lý thuyết trước lúc giải các bài tập hoá học. Hy vọng chúng ta sẽ thành công trong cách học của mình.

## 1.2. PHƯƠNG PHÁP CHUNG GIẢI MỘT BÀI TẬP HOÁ HỌC

Sau khi đọc kỹ đề một bài tập hoá học, để dễ phát hiện ra mối liên hệ giữa giả thiết và kết luận, nên tóm tắt bài toán theo một sơ đồ ngắn gọn và trung thành với bài toán gốc (chú ý ghi các yêu cầu quan trọng của đề bài vào phần tóm tắt). Sau đó dựa vào sơ đồ trên ta có thể hình dung và chọn lựa được một phương pháp giải tối ưu. Thông thường ta tiến hành các bước theo trình tự sau:

- Viết tất cả các phương trình phản ứng theo yêu cầu bài toán (đã gọi là phương trình nên tất cả các phản ứng phải được cân bằng).

- Đổi các dữ kiện trong bài toán theo đơn vị mol.

- Đặt a, b,... là số mol các chất ban đầu (nếu đề bài không cho).

- Đặt số mol a, b, ... vào các chất ban đầu rồi sử dụng quan hệ tỉ lệ, quy tắc tam suất để tính số mol các chất có liên quan theo a, b, ... (chú ý có những bài toán tuy đặt a, b, ... là số mol các chất ban đầu, nhưng ở phương trình phản ứng ta lại đặt số mol các chất này là x, y, ... bởi vì phản ứng đã không xảy ra hoàn toàn ( $H < 100\%$ ). Do đó cần đọc kỹ đề để xem các chất này có phản ứng hết hay không).

• Sử dụng các công thức tính số mol, số gam, ... và căn cứ vào dữ kiện đề bài để thành lập hệ các phương trình toán học. Nếu hệ thu được có số ẩn nhiều hơn số phương trình, ta phải biện luận.

• Chuyển tất cả các kết quả thu được từ mol sang các đơn vị khác theo yêu cầu của bài toán.

*Ví dụ:* Một bình kín dung tích 56 lít chứa  $N_2$  và  $H_2$  theo tỷ lệ thể tích 1 : 4 ở nhiệt độ  $0^\circ C$  và 200 atm và một ít chất xúc tác. Nung nóng bình một thời gian sau đó đưa về  $0^\circ C$  thấy áp suất trong bình giảm 10% so với áp suất ban đầu.

a Tính hiệu suất phản ứng điều chế  $NH_3$ .

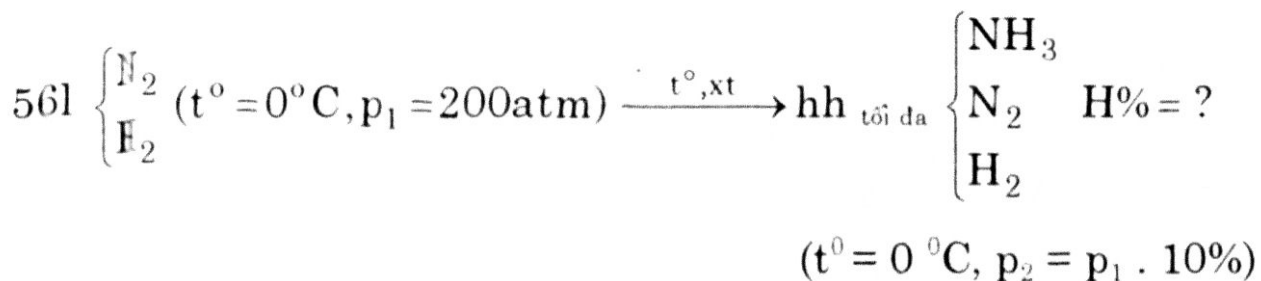
b Nếu lấy 1/2 lượng  $NH_3$  tạo thành thì điều chế được bao nhiêu lít dung dịch  $NH_3$  25% ( $d = 0,907g/ml$ ).

c) Nếu lấy 1/2 lượng  $NH_3$  tạo thành thì điều chế được bao nhiêu lít dung dịch  $HNO_3$  67% ( $d = 1,4g/ml$ ), biết hiệu suất điều chế  $HNO_3$  là 80%.

d Lấy V ml dung dịch  $HNO_3$  ở trên pha loãng bằng nước được dung dịch mới hoà tan vừa đủ 4,5 g Al và giải phóng hỗn hợp khí X gồm NO và  $N_2O$  có tỷ khối so với  $H_2$  là  $d^X/H_2 = 16,75$ .

Tính thể tích các khí và thể tích V dung dịch  $HNO_3$ .

### *Tóm tắt bài toán*



1/2 lượng  $NH_3 \rightarrow ?$  lít dd  $NH_3$  25% ( $d = 0,907 g. ml^{-1}$ )

1/2 lượng  $NH_3 \rightarrow ?$  lít dd  $HNO_3$  67% ( $d = 1,4 g. ml^{-1}$ ):H = 80%



$V_{ml} \text{HNO}_3 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{dd HNO}_3 \xrightarrow{+4,5\text{g Al}} \text{hh khí X (NO N}_2\text{O)}$   
 có  $d^X/\text{H}_2 = 16,75$ . Tính  $V = ?$ .

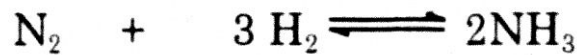
**Bài giải**

a) Số mol hỗn hợp  $\text{N}_2$  và  $\text{H}_2$  ban đầu:

$$n_{\text{khí}} = \frac{PV}{RT} = \frac{200.56}{0,082.273} = 500 \text{ mol}$$

Vì tỷ lệ thể tích  $1 : 4 \rightarrow n_{\text{N}_2} = 100 \text{ mol}$  và  $n_{\text{H}_2} = 400 \text{ mol}$

Gọi  $x$  là số mol  $\text{N}_2$  đã tham gia phản ứng:



Số mol trước phản ứng:            100            400            0

Số mol đã phản ứng :            x            3x            2x

Số mol sau phản ứng :            (100 - x)    (400 - 3x)    2x

Trong điều kiện nhiệt độ và thể tích không đổi thì áp suất tỷ lệ với số mol nên ta có:

$$\frac{\text{Số mol trước phản ứng}}{\text{Số mol sau phản ứng}} = \frac{P_t}{P_s} \Leftrightarrow \frac{500}{(100-x)+(400-3x)+2x} = \frac{200}{180}$$

$\rightarrow x = 25$ , trong 100 mol  $\text{N}_2$  ban đầu chỉ có 25 mol tham gia phản ứng nên hiệu suất phản ứng điều chế  $\text{NH}_3 = 25 \%$ .

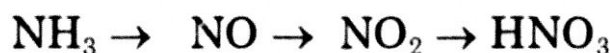
b) Theo trên ta có:  $n_{\text{NH}_3} = 2x = 2.25 = 50 \text{ mol}$

$$\rightarrow \frac{1}{2} m_{\text{NH}_3} = \frac{1}{2} . 50 . 17 = 425 \text{ g}$$

$$\rightarrow m_{\text{dd NH}_3 25\%} = \frac{425}{25} . 100 = 1700 \text{ g}$$

$$\rightarrow V_{\text{dd NH}_3} = m : d = 1700 : 0,907 = 1874,3 \text{ lít.}$$

c) Sơ đồ điều chế  $\text{HNO}_3$  từ  $\text{NH}_3$ :



Suy ra: 1 mol  $\text{NH}_3 \rightarrow 1 \text{ mol HNO}_3$  vì H = 80 %

$$\rightarrow n_{\text{HNO}_3} = 25 \cdot 0,8 = 20 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{\text{HNO}_3} = 20 \cdot 63 = 1260 \text{ g}$$

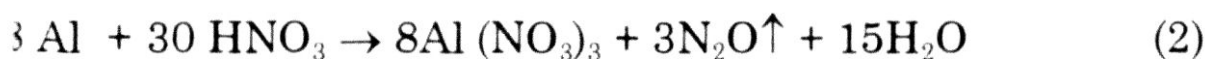
$$\rightarrow m_{\text{ddHNO}_3 67\%} = \frac{1260}{67} \cdot 100 = 1880,6 \text{ g}$$

$$\rightarrow V_{\text{ddHNO}_3} = m : d = 1880,6 : 1,4 = 1343,2 \text{ lít.}$$

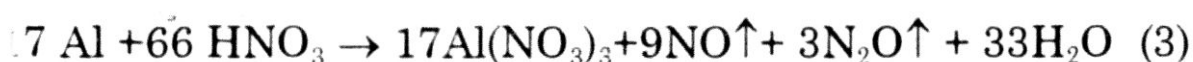
l) Gọi y là số mol  $\text{N}_2\text{O}$  trong 1 mol hỗn hợp khí X  $\rightarrow (1 - y)$  là số mol NO trong 1 mol hỗn hợp X.

$$\text{Ta có } \overline{M}_X = 44y + 30(1 - y) = 16,75 \cdot 2 = 33,5 \rightarrow y = 0,25$$

$\rightarrow n_{\text{N}_2\text{O}} : n_{\text{NO}} = 1 : 3$ . Ta có các phản ứng tạo khí:



Để số mol NO gấp 3 lần số mol  $\text{N}_2\text{O}$ , ta nhân (1) với 9 rồi cộng kết quả với (2) để được phương trình thoả mãn yêu cầu trên



$$a \text{ mol } \frac{66}{17} a \qquad \qquad \frac{9}{17} a \qquad \frac{3}{17} a$$

Theo bài ra:  $a = 4,5 : 27 = 0,166$

$$\rightarrow V_{\text{NO}} = \frac{9}{17} \cdot 0,166 \cdot 22,4 = 1,97 \text{ lít}$$

$$V_{\text{N}_2\text{O}} = \frac{3}{17} \cdot 0,166 \cdot 22,4 = 0,65 \text{ lít}$$

$$V_{\text{ddHNO}_3} = \frac{66}{17} \cdot 0,166 \cdot 63 \cdot \frac{100}{67} \cdot \frac{1}{1,4} = 43,45 \text{ ml.}$$