

310 / 3/2

HÓA HỌC & ỨNG DỤNG

JOURNAL OF CHEMISTRY AND APPLICATION / TẠP CHÍ CỦA HỘI HÓA HỌC VIỆT NAM - ISSN1859-4069

SỐ 3(159)/2012



HÓA HỌC VÀ ỨNG DỤNG

JOURNAL OF CHEMISTRY AND APPLICATION

TẠP CHÍ CỦA HỘI HÓA HỌC VIỆT NAM



HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

NGUYỄN CƯỜNG, NGUYỄN ĐỨC CHUY,
TRẦN THÀNH HUẾ, LÊ QUỐC KHÁNH,
CHÂU VĂN MINH, ĐẶNG VŨ MINH,
TRẦN TRUNG NINH, NGUYỄN ĐĂNG
QUANG, HỒ VIỆT QUÝ, CHU PHẠM NGỌC
SƠN, TRẦN QUỐC SƠN, HỒ SĨ THOẢNG,
NGÔ THỊ THUẬN, QUÁCH ĐĂNG TRIỀU,
NGUYỄN XUÂN TRƯỜNG, MAI TUYẾN,
HOÀNG TRỌNG YÊM

Tổng Biên tập:

GS, TSKH, NGND HOÀNG TRỌNG YÊM

Phó Tổng Biên tập:

PGS, TS, NGƯT NGUYỄN ĐĂNG QUANG

Phó Tổng Biên tập - Thư ký tòa soạn:

NGUYỄN HỮU ĐỨC

Trình bày:

TRẦN THỊ ĐỨC

Tòa soạn:

139 Lò Đúc - Hà Nội

ĐT/Fax: (04) 3 9 719 078

Email: hoahocungdung@vnn.vn

Giấy phép xuất bản:

Số 112/GP-BVHTT Bộ Văn hóa - Thông tin
cấp ngày 06/3/2002

In tại Công ty in Ba Đình - Bộ Công an
160 Thái Thịnh - Đống Đa - Hà Nội

Giá: 8.500 đồng

ĐỂ DẠY TỐT VÀ HỌC TỐT MÔN HÓA HỌC

- ✦ PHAN VĂN DÂN - Rèn kỹ năng giải nhanh bài toán hóa
trắc nghiệm với axit nitric và axit sunfuric 1
- ✦ MAI VĂN NĂM - Giải bài toán hóa học trong thời gian
tính bằng giây 9
- ✦ NGUYỄN VĂN QUANG - Phương pháp giải hệ khi sử
công thức tính nhanh 11
- ✦ HÀ TRUNG NGHĨA - Áp dụng phương pháp quy đổi để
giải nhanh các bài toán hóa học 15
- ✦ QUÁCH VĂN LONG - Kỹ thuật biên soạn câu trắc nghiệm... 18
- ✦ TRAO ĐỔI, NHẬT SẠN 20
- ✦ ĐÁP ÁN KỲ TRƯỚC - ĐỂ RA KỲ NÀY 23

HÓA HỌC TRONG CUỘC SỐNG

- ✦ Các ứng dụng hóa học cao phân tử từ bắp 28
- ✦ Rau dại cho thuốc quý 31
- ✦ Giải mã thành phần sơn nẻ dưỡng môi 32
- ✦ Cây mía chữa bệnh - Món ăn giúp nhuận da.... 33
- ✦ Mỗi kỳ một nguyên tố - Gali 34

HỌC MÀ VUI ... VUI MÀ HỌC

- ✦ Một vài trò vui với hóa học 36
- ✦ Chân dung nhà hóa học - John Dalton 37
- ✦ NGUYỄN THỊ HẢI - Ô chữ kỳ này 40
- ✦ CÂU LẠC BỘ KHÁM PHÁ HÓA HỌC: Sử dụng thủy tinh...



ĐỀ KỸ NĂNG GIẢI NHANH BÀI TOÁN HÓA TRẮC NGHIỆM VỚI AXIT NITRIC VÀ AXIT SUNFURIC

PHAN VĂN DÂN

Trường THPT Bắc Đông Quan, tỉnh Thái Bình

Với xu thế trắc nghiệm khách quan hiện nay thì “nhANH và chính xác” là hai yếu tố rất quan trọng trong khi làm bài kiểm tra cũng như trong các kì thi. Vì vậy, vận dụng được các phương pháp giải nhanh có ý nghĩa rất lớn góp phần vào việc giải bài tập trắc nghiệm. Hơn thế nữa, thông qua các đề thi đại học, cao đẳng hiện nay có nhiều bài tập liên quan đến axit nitric và axit sunfuric, để giải nhanh những bài tập đó, chúng ta thường áp dụng phương pháp bảo toàn electron và phương pháp qui đổi.

I. NHỮNG ĐIỂM CẦN LƯU Ý

1. Phương pháp bảo toàn electron

- Chỉ áp dụng cho bài toán xảy ra các phản ứng oxi hoá - khử.

- Xác định và viết đầy đủ các quá trình khử, quá trình oxi hoá.

- Định luật bảo toàn electron: $\sum e \text{ nhường} = \sum e \text{ nhận}$.

2. Phương pháp qui đổi

- Phạm vi áp dụng:

+ Kim loại, oxit kim loại tác dụng với dung dịch HNO_3 .

+ Kim loại và hợp chất kim loại với lưu huỳnh tác dụng với HNO_3 .

- Hướng qui đổi: Một bài toán có thể có nhiều hướng qui đổi khác nhau:

+ Qui đổi hỗn hợp nhiều chất về hai hay chỉ một chất.

Ví dụ: Hỗn hợp: Fe, FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4

→ Fe, FeO

→ Fe, Fe_2O_3

→ Fe_2O_3 , FeO

→ FeO

+ Qui đổi hỗn hợp nhiều chất về các nguyên tử tương ứng:

Ví dụ: Hỗn hợp: Fe, FeS, FeS_2 , Cu, CuS, CuS_2 , Cu_2S , S → Fe, Cu, S

+ Bằng kinh nghiệm của mình, tác giả nhận thấy hướng qui đổi về các nguyên tử tương ứng là đơn giản và dễ hiểu hơn cả. Vì vậy, trong các ví dụ dưới đây tác giả chỉ trình bày hướng qui đổi này.

- Khi áp dụng phương pháp qui đổi, cần phải tuân thủ 3 nguyên tắc:

+ Bảo toàn nguyên tố

+ Bảo toàn số oxi hoá

+ Số electron nhường, nhận là không thay đổi.

3. Một số công thức áp dụng cần nhớ

a. Tính khối lượng muối

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + m_{\text{gốc axit}} \quad (1.1)$$

- Phạm vi áp dụng:

+ Kim loại tác dụng với HNO_3 hoặc H_2SO_4 đặc

+ Với HNO_3 : $n_{\text{NO}_3 \text{ tạo muối}} = n_e \text{ nhận} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 62 \times (3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2}) + 80n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \quad (1.2)$$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{kim loại}} + 62 \times (3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2}) + 80n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} + 96n_{\text{SO}_2} \quad (1.3)$$

+ NO_3^- phản ứng hết

+ khối lượng muối bằng khối lượng của kim loại và SO_4^{2-}

b. Tính số mol HNO_3 phản ứng

$$n_{\text{axit nitric phản ứng}} = n_{\text{tạo muối}} + n_{\text{tạo khí và muối amoni}} \quad (2)$$

Với $n_{\text{NO}_3 \text{ tạo muối kim loại}} = n_e \text{ nhận} = 3n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} + 8n_{\text{N}_2\text{O}} + 10n_{\text{N}_2} + 8n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = n \cdot n_{\text{kim loại}}$ (với n là hoá trị kim loại)

$$n_{\text{NO}_3 \text{ tạo khí và muối amoni}} = n_{\text{NO}} + n_{\text{NO}_2} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{N}_2} + 2n_{\text{NH}_4\text{NO}_3}$$

Thì (2) trở thành:

$$n_{\text{axit nitric phản ứng}} = 4n_{\text{NO}} + 2n_{\text{NO}_2} + 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 12n_{\text{N}_2} + 10n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} \quad (2.1)$$

Từ số mol axit phản ứng ta có thể tính được C%, C_M , thể tích và khối lượng dung dịch.

II. BÀI TẬP MẪU

DẠNG 1: PHƯƠNG PHÁP BẢO TOÀN ELECTRON

Bài 1: Thể tích dung dịch HNO_3 1M loãng ít nhất cần dùng để hoà tan hoàn toàn một hỗn hợp gồm 0,15mol Fe; 0,15mol Cu (biết phản ứng chỉ tạo ra chất khử NO):

- A. 0,8 lít B. 1,0 lít
C. 1,2 lít D. 0,6 lít

Định hướng:

- Dựa vào Định luật bảo toàn electron tính được n_{NO}
- Dựa vào (2.1) tính được $n_{\text{axit nitric phản ứng}} = 4n_{\text{NO}}$
→ $V_{\text{dung dịch axit phản ứng}}$
- Vì thể tích dung dịch HNO_3 cần dùng ít nhất nên Fe chỉ đạt đến hoá trị II.

Gợi ý: $V_{\text{dung dịch HNO}_3 \text{ phản ứng}} = 4 \times (2 \times 0,15 + 2 \times 0,15) : 3 : 1 = 0,8 \text{ lít.}$

Bài 2: Hoà tan m gam Fe_3O_4 vào dung dịch HNO_3 loãng dư thu được khí NO duy nhất. Nếu đem khí NO thoát ra trộn với O_2 vừa đủ để hấp thụ hoàn toàn trong nước được dung dịch HNO_3 . Biết thể tích oxi phản ứng là 0,336 lít (đktc). Giá trị của m là:

- A. 34,8 gam B. 13,92 gam
C. 23,2 gam D. 20,88 gam

Định hướng:

- Chỉ có Fe và O thay đổi số oxi hoá, N không thay đổi số oxi hoá.
 - Dựa vào Định luật bảo toàn electron tính được số mol Fe_3O_4 ($1n_{\text{Fe}_3\text{O}_4} = 4n_{\text{O}_2}$)
 - Tính $m = 232 \times 4n_{\text{O}_2}$
- Gợi ý: $m = 232 \times 4 \times (0,336 : 22,4) = 13,92 \text{ gam.}$

Bài 3: Cho hỗn hợp gồm 4 kim loại có hoá trị không đổi: Mg, Ni, Zn, Al được chia làm hai phần bằng nhau. Phần 1: tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 3,36 lít H_2 . Phần 2: Hoà tan hết trong dung dịch HNO_3 loãng dư thu được V lít một khí không màu hoá nâu ngoài không khí (các thể tích đo ở đktc). Giá trị của V là:

- A. 2,24 lít B. 3,36 lít
C. 4,48 lít D. 5,6 lít

Định hướng:

- Vì các kim loại có hoá trị không đổi nên số mol electron nhường trong 2 thí nghiệm giống nhau → số mol electron nhận ở 2 thí nghiệm cũng bằng nhau.

- Khí không màu, hoá nâu ngoài không khí là NO.

- Từ đó ta có: $2n_{\text{H}_2} = 3n_{\text{NO}}$ hay $2V_{\text{H}_2} = 3V_{\text{NO}}$

Phép tính.

$$V_{\text{NO}} = V = 2/3 \times 3,36 = 2,24 \text{ lít.}$$

Bài 4: Chia m gam hỗn hợp X gồm Fe, Al thành 2 phần bằng nhau. Phần 1: Hoà tan hoàn toàn trong dung dịch HCl dư thu được 7,28 lít H_2 . Phần 2: Hoà tan hết trong dung dịch HNO_3 dư thu được 5,6 lít NO duy nhất. Các thể tích khí đo ở đktc. Khối lượng Fe, Al trong X là:

- A. 5,6 gam và 4,05 gam
B. 16,8 gam và 8,1 gam
C. 5,6 gam và 5,4 gam
D. 11,2 gam và 8,1 gam

Định hướng:

- Áp dụng Định luật bảo toàn electron tìm số mol Al (x mol); Fe (y mol) trong 1/2X.

- Tác dụng với HCl thì Fe đạt số oxi hóa là +2 còn tác dụng với HNO_3 dư thì Fe đạt số oxi hóa là +3.

+ Phần 1: $2\text{Fe} + 3\text{Al} = 2\text{H}_2$

+ Phần 2: $3\text{Fe} + 3\text{Al} = 3\text{NO}$

→ $\text{Fe} + \text{Al} = \text{NO}$ (viết tắt số mol)

- $m_{\text{Fe}} = 2 \times 56x$; $m_{\text{Al}} = 2 \times 27y$

Phép tính:

$$2x + 3y = 2 \times 7,28/22,4$$

$$x + y = 5,6/22,4$$

$$\rightarrow x = 0,1 \text{ mol}; y = 0,15 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } m_{\text{Fe}} = 2 \times 0,1 \times 56 = 11,2 \text{ gam}$$

$$m_{\text{Al}} = 2 \times 0,15 \times 27 = 8,1 \text{ gam.}$$

Bài 5: Hoà tan a gam Al trong dung dịch HNO_3 loãng thấy thoát ra 4,48 lít hỗn hợp khí NO, N_2O , N_2 có tỉ lệ mol lần lượt là 1 : 2 : 2. Giá trị của a là:

- A. 14,04 gam B. 70,2 gam
C. 35,1 gam D. Đáp số khác

Định hướng:

- Tính số mol mỗi khí.
- Áp dụng Định luật bảo toàn electron tính n_{Al}

$$\rightarrow m_{Al} = a.$$

Phép tính:

$$\text{mol (NO)} = 1/5 \times 4,48/22,4 = 0,04$$

$$\text{mol (N}_2\text{O)} = \text{mol (N}_2\text{)} = (0,2 - 0,04) : 2 = 0,08$$

$$m_{Al} = a = 27 \times (3 \times 0,04 + 10 \times 0,08 + 8 \times 0,08) : 3 = 14,04 \text{ gam.}$$

Bài 6: Lấy 9,94 gam hỗn hợp X gồm Al, Fe, Cu cho tan trong lượng dư dung dịch HNO_3 loãng thấy thoát ra 3,584 lít khí NO (đktc) duy nhất. Khối lượng muối khan tạo thành:

- A. 39,7 gam B. 29,7 gam
C. 39,3 gam D. 40,18 gam

Định hướng:

- Áp dụng công thức (1.2), tính khối lượng muối khan.

Phép tính

$$m_{\text{muối nitrat}} = 9,94 + 62 \times 3 \times 3,584/22,4 = 39,7 \text{ gam.}$$

Bài 7: Cho 3 kim loại Al, Fe, Cu tan hết trong 2 lít dung dịch HNO_3 thu được 1,792 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm NO và N_2O có tỉ khối so với He là 9,25. Nồng độ C_M của dung dịch HNO_3 ban đầu là:

- A. 0,28M B. 1,4M
C. 1,7M D. 1,2M

Định hướng:

- Từ $M_{\text{hỗn hợp}}$ ta nhẩm được mol (NO) = mol (N_2O)

- Áp dụng công thức (2.1), tính mol (HNO_3 phản ứng) $\rightarrow C_M (\text{HNO}_3)$.

Phép tính:

$$\text{mol (NO)} = \text{mol (N}_2\text{O)} = 1/2 \times 1,792/22,4 = 0,04$$

$$C_M = (4 \times 0,04 + 10 \times 0,04) : 2 = 0,28M.$$

Bài 8: Hoà tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe và Cu (tỉ lệ mol 1 : 1) bằng axit HNO_3 thu được V lít hỗn hợp khí X gồm NO và NO_2 và dung dịch Y (chỉ chứa 2 muối và axit dư). Tỉ khối của X so với H_2 là 19. Giá trị của V là:

- A. 2,24 B. 3,36
C. 4,48 D. 5,6

Định hướng: - Tính mol (Fe) và mol (Cu)

- Từ $M_{\text{hỗn hợp}}$ ta nhẩm được mol (NO) = mol (NO_2) = a mol

- Áp dụng Định luật bảo toàn electron tính $V_{\text{hỗn hợp khí}}$
 $= 22,4 \times 2 \times a$

Phép tính

$$V_{\text{hỗn hợp khí}} = 22,4 \times [12 : (64 + 56) \times (2 + 3)] : 4 \times 2 = 5,6 \text{ lít}$$

Bài 9: Hoà tan 4,431 gam hỗn hợp Al và Mg trong dung dịch HNO_3 loãng thu được dung dịch X (không chứa muối amoni) và 1,568 lít (đktc) hỗn hợp khí không màu có khối lượng 2,59 gam trong đó có một khí hoá nâu trong không khí. Số mol HNO_3 phản ứng là:

- A. 0,51 B. 0,455
C. 0,55 D. 0,49

Định hướng:

- Khí không màu hoá nâu ngoài không khí $\rightarrow$ khí NO

- Từ $M_{\text{hỗn hợp khí}}$ suy ra khí không màu còn lại là N_2O và mol (NO) = mol (N_2O).

- Tính số mol mỗi khí (a mol)

- Từ (2.1), tính số mol HNO_3 phản ứng $= 4 \times n_{\text{NO}} + 10 \times n_{\text{N}_2\text{O}} = 14 \times a$

Phép tính

$$M_{\text{hỗn hợp}} = (2,59 \times 22,4) : 1,568 = 37 \rightarrow \text{mol (NO)} = \text{mol (N}_2\text{O)}$$

$$\text{mol (HNO}_3\text{)} = (4 + 10) \times [1,568 : (2 \times 22,4)] = 0,49 \text{ mol}$$

Bài 10: Hoà tan hoàn toàn m gam hỗn hợp gồm 3 kim loại bằng dung dịch HNO_3 thu được 1,12 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm NO_2 và NO. Tỉ khối hơi của X so với H_2 là 18,2. Thể tích dung dịch HNO_3 37,8% ($d = 1,242 \text{ gam/ml}$) cần dùng là:

- A. 20,18ml B. 11,12ml
C. 21,47ml D. 36,7ml

Định hướng:

- Giải hệ phương trình tìm mol mỗi khí (NO: x mol; NO_2 : y mol)

- Áp dụng công thức (2.1), tính mol HNO_3 phản ứng.

- Tính thể tích dung dịch HNO_3 phản ứng.

Phép tính:

$$x + y = 1,12/22,4$$

$$30x + 46y = 18,2 \times 2 \times 0,05$$

$$\rightarrow x = 0,03; y = 0,02$$

$$- V_{\text{dung dịch axit phản ứng}} = (4 \times 0,03 + 2 \times 0,02) \times 63 : 37,8\% : 1,242 = 21,47\text{ml.}$$

Bài 11: Hoà tan 15,2 gam hỗn hợp A gồm Fe và Cu vào 500ml dung dịch HNO_3 loãng dư thu được 2,24 lít khí NO (0°C và 2at). Để trung hoà axit còn dư phải dùng vừa đủ 80 gam dung dịch NaOH 20%. Nồng độ mol/l ban đầu của dung dịch HNO_3 ban đầu là:

- A. 3,6M B. 1,8M
C. 2,4M D. Đáp số khác

Định hướng:

- Tính mol khí NO theo công thức PV/RT
- Áp dụng công thức (2.1), tính mol HNO_3 phản ứng với kim loại.

- Tính mol HNO_3 dư = n_{NaOH} $\rightarrow$ tính mol HNO_3 ban đầu $\rightarrow C_M$

Phép tính:

$$C_M \text{ dung dịch axit nitric} = [4 \times (2,24 \times 2) : (0,082 \times 273) + (80 \times 20\%) : 40] : 0,5 = 2,4\text{M.}$$

Bài 12: Cho 3,024 gam một kim loại M tan hết trong dung dịch HNO_3 loãng thu được 940,8ml khí N_xO_y là sản phẩm khử duy nhất (đktc) có tỉ khối so với H_2 là 22. Khí N_xO_y và kim loại M là:

- A. NO và Mg B. N_2O và Fe
C. NO_2 và Al D. N_2O và Al

Định hướng:

- Từ $M_{\text{khí}} \rightarrow$ khí N_2O
- Định luật bảo toàn electron tìm $M_{\text{kim loại}} = f(n)$ với n là hoá trị của kim loại ($1 \leq n \leq 3$)
- Xác định kim loại.

Phép tính:

$$- M_{\text{kim loại}} = 3,024 : [8 \times (0,9408 : 22,4)] : n = 9n$$

$$\rightarrow \text{Chọn } n = 3 \text{ và } M_{\text{kim loại}} = 27 \text{ (Al).}$$

Bài 13: Hoà tan hoàn toàn 2,6 gam kim loại X bằng dung dịch HNO_3 loãng, lạnh thu được dung dịch Y. Cho Y tác dụng với dung dịch NaOH đun nóng thấy thoát ra 224cm³ khí (đktc). Kim loại X là:

- A. Mg B. Al
C. Zn D. Fe

Định hướng:

- Dung dịch sau phản ứng tác dụng với NaOH có khí nên sản phẩm khử phải có muối NH_4NO_3

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = n_{\text{NH}_3}$$

- Định luật bảo toàn electron, tìm mol R = f(n) với n là hoá trị của kim loại ($1 \leq n \leq 3$).

$$- \text{Tìm } M_{\text{kim loại}} = f(n)$$

$\rightarrow$ Chọn n thích hợp và xác định R.

Phép tính:

$$- M_{\text{kim loại}} = 2,6 : [8 \times (0,224 : 22,4)] : n = 32,5n$$

$$\rightarrow \text{Chọn } n = 2 \text{ và } M_{\text{kim loại}} = 65 \text{ (Zn).}$$

Bài 14: Hoà tan 15,6 gam hỗn hợp kim loại R có hoá trị không đổi vào dung dịch HNO_3 loãng dư. Khi phản ứng kết thúc thu được 896ml khí N_2 . Thêm vào dung dịch mới thu được một lượng dung dịch NaOH nóng dư được 224ml một chất khí (đktc). Kim loại R là:

- A. Zn B. Cu
C. Al D. Mg

Định hướng:

- Dung dịch sau phản ứng tác dụng với NaOH có khí nên sản phẩm khử phải có muối NH_4NO_3

$$\rightarrow n_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = n_{\text{NH}_3}$$

- Định luật bảo toàn electron tìm mol R = f(n) với n là hoá trị của kim loại ($1 \leq n \leq 3$)

$$- \text{Tìm } M_{\text{kim loại}} = f(n)$$

$\rightarrow$ Chọn n thích hợp và xác định R.

Phép tính:

$$M_{\text{kim loại}} = 15,6 : [(10 \times 0,896/22,4) + 8 \times (0,224 : 22,4)] : n = 32,5n$$

$$\rightarrow \text{Chọn } n = 2 \text{ và } M_{\text{kim loại}} = 65 \text{ (Zn).}$$

Bài 15: Hoà tan 4,95 gam hỗn hợp X gồm Fe và Kim loại R có hoá trị không đổi trong dung dịch HCl dư thu được 4,032 lít H_2 . Mặt khác, nếu hoà tan 4,95 gam hỗn hợp trên trong dung dịch HNO_3 dư thu được 0,336 lít NO và 1,008 lít N_2O . Tìm kim loại R và % của nó trong X (đktc):

- A. Mg và 43,64% B. Zn và 59,09%
C. Cr và 49,09% D. Al và 49,09%

Định hướng:

- Gọi Fe (x mol) và R (y mol); hoá trị R là n ($1 \leq n \leq 3$)
- Định luật bảo toàn electron $\rightarrow$ Giải hệ phương trình tìm x và y.



- Từ khối lượng hỗn hợp và khối lượng Fe $\rightarrow m_R \rightarrow M_R = f(n)$.

- Chọn n thích hợp và xác định R.

Phép tính:

$$2x + ny = 2 \times 4,032/22,4$$

$$3x + ny = 3 \times 0,336/22,4 + 8 \times 1,008/22,4$$

$$\rightarrow x = 0,045; ny = 0,27$$

$$- M_{\text{kim loại}} = [4,95 - (0,045 \times 56)] : 0,27/2 = 9n$$

$$\rightarrow \text{Chọn } n = 3 \text{ và } M_{\text{kim loại}} = 27 \text{ (Al)}.$$

Bài 16: Cho 3,6 gam Mg tan hết trong dung dịch HNO_3 loãng dư sinh ra 2,24 lít khí X là sản phẩm khử duy nhất (đktc). Khí X là:

A. N_2O

B. NO_2

C. N_2

D. NO

Định hướng:

- Giả sử 1mol X trao đổi n mol electron

- Áp dụng Định luật bảo toàn electron tìm n và chọn khí X.

Phép tính:

$$n = (2 \times 3,6/24) : (2,24 : 22,4) = 3$$

$\rightarrow$ X là khí NO.

DẠNG 2: PHƯƠNG PHÁP QUI ĐỔI

Bài 1: Nung m gam bột Fe ngoài không khí thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hoà tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO_3 dư thu được 0,56 lít khí NO là sản phẩm khử duy nhất (đktc). Giá trị của m là:

A. 2,22 gam

B. 2,52 gam

C. 2,32 gam

D. 2,62 gam

Định hướng:

- Qui đổi 3 gam hỗn hợp X thành 3 gam hỗn hợp Fe (x mol) và O (y mol)

- Từ khối lượng hỗn hợp và áp dụng phương pháp bảo toàn electron lập hệ.

- Phép tính:

$$56x + 16y = 3$$

$$3x - 2y = 3 \times 0,56/22,4$$

$$\rightarrow x = 0,045, y = 0,03$$

$$\rightarrow m_{\text{Fe}} = 56x = 56 \times 0,045 = 2,52 \text{ gam}.$$

Bài 2: Đốt cháy 5,6 gam bột Fe trong bình đựng O_2 thu được 7,36 gam hỗn hợp X gồm 4 chất rắn. Hoà tan hỗn hợp X bằng dung dịch HNO_3 thu được V ml (đktc) hỗn hợp khí Y gồm NO và NO_2 . Tỉ khối của Y so với H_2 bằng 19. Thể tích V là:

A. 672

B. 336

C. 448

D. 896

Định hướng:

- Dựa vào $M_{\text{hỗn hợp}}$ nhằm nhanh tỉ lệ số mol mỗi khí. (trường hợp này số mol 2 khí bằng nhau)

$$\rightarrow n_{\text{hỗn hợp}} = 2n_{\text{NO}}$$

- Qui đổi 7,36 gam hỗn hợp X thành Fe (x mol) và O (y mol)

- Áp dụng Định luật bảo toàn khối lượng, tính khối lượng O $\rightarrow$ từ đó tính số mol Fe và O.

- Áp dụng Định luật bảo toàn electron ($3\text{Fe} - 2\text{O} = 3\text{NO} + 1\text{NO}_2$), tính số mol NO và NO_2

$\rightarrow$ thể tích hỗn hợp.

Phép tính:

$$V_{\text{hỗn hợp khí}} = [2 \times 22,4 \times 3 \times 5,6/5,6 - 2 \times (7,36 - 5,6) : 16] : (3 + 1) = 0,896 \text{ lít} = 896 \text{ ml}.$$

Bài 3: Để 6,72 gam Fe trong không khí thu được m gam hỗn hợp X gồm 4 chất rắn. Để hoà tan X cần dùng vừa hết 255ml dung dịch HNO_3 2M thu được V lít khí NO_2 là sản phẩm khử duy nhất (đktc). Giá trị của m và V là:

A. 8,4 và 3,360

B. 10,08 và 3,360

C. 8,4 và 5,712

D. 10,08 và 5,712

Định hướng:

- Áp dụng công thức (2.1) $\rightarrow$ tính số mol $\text{NO}_2 \rightarrow$ thể tích NO_2

- Áp dụng Định luật bảo toàn electron ($3\text{Fe} - 2\text{O} = 1\text{NO}_2$) $\rightarrow$ số mol O (a mol).

$$- m = 6,72 + 16a$$

Phép tính:

$$- V_{\text{NO}_2} = 22,4 \times (2 \times 0,255 - 3 \times 6,72/56) = 3,36 \text{ lít}$$

$$- m = 6,72 + 16 \times (3 \times 6,72/56 - 0,15) : 2 = 10,08 \text{ gam}.$$

Bài 4: Cho 11,36 gam hỗn hợp X gồm: Fe, FeO , Fe_2O_3 và Fe_3O_4 phản ứng hết với dung dịch HNO_3 loãng dư được 1,344 lít khí NO (đktc) và dung dịch Y. Khối lượng muối khan thu được khi cô cạn dung dịch Y là:

- A. 49,09 gam B. 35,50 gam
C. **38,72 gam** D. 34,36 gam

Định hướng:

- Qui đổi X thành 11,36 gam hỗn hợp Fe (x mol) và O (y mol)

- Định luật bảo toàn electron ($3\text{Fe} - 2\text{O} = 3\text{NO}$) kết hợp với $m_{\text{hỗn hợp}}$ giải hệ tìm x, y.

- Khối lượng muối $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = 242x$

Phép tính:

$$- 56x + 16y = 11,36$$

$$3x - 2y = 3 \times 1,344/22,4$$

$$\rightarrow x = 0,16; y = 0,1$$

- Khối lượng $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = 242 \times 0,16 = 38,72 \text{ gam}$.

Bài 5: Hoà tan hết m gam hỗn hợp Fe, FeO, Fe_3O_4 trong dung dịch HNO_3 đặc nóng dư được 448ml khí NO_2 (đktc). Cô cạn dung dịch sau phản ứng được 14,52 gam muối. Giá trị của m:

- A. 3,36 gam B. **4,64 gam**
C. 4,28 gam D. 4,80 gam

Định hướng:

- Là bài toán ngược so với bài 4.

- Qui đổi hỗn hợp về Fe (x mol) và O (y mol). Với mol $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 = \text{mol Fe} = x$

- Dựa vào khối lượng muối tìm x.

- Dựa vào Định luật bảo toàn electron ($3\text{Fe} - 2\text{O} = 1. \text{NO}_2$) $\rightarrow y = (3\text{Fe} - \text{NO}_2) : 2$

$$- m = 56x + 16y$$

Phép tính:

$$m = 56 \times (14,52 : 242) + 16 \times (3 \times 14,52/242 - 0,448/22,4) : 2 = 4,64 \text{ gam}.$$

Bài 6: Cho m gam hỗn hợp X gồm Fe và Fe_3O_4 tác dụng với 200ml dung dịch HNO_3 3,2M. Sau phản ứng được 2,24 lít khí NO (đktc) duy nhất và còn lại 1,46 gam kim loại không tan. Giá trị của m:

- A. 17,04 gam B. 19,20 gam
C. **18,50 gam** D. 20,50 gam

Định hướng:

- Qui đổi X thành Fe (x mol) và O (y mol)

- Vì kim loại dư nên Fe chỉ đạt Fe^{2+} .

- Áp dụng công thức (2), tìm số mol HNO_3 tạo muối

$\rightarrow$ số mol Fe (x mol)

- Định luật bảo toàn electron ($2\text{Fe} - 2\text{O} = 3\text{NO}$) $\rightarrow$ số mol O = y = $(2\text{Fe} - 3\text{NO}) : 2$

$$- \text{Tìm } m = 1,46 + 56x + 16y$$

Phép tính:

$$m = 1,46 + 56 \times (0,2 \times 3,2 - 2,24/22,4) : 2 + 16 \times (0,2 \times 3,2 - 2,24/22,4 - 3 \times 2,24/22,4) : 2 = 18,5 \text{ gam}.$$

Bài 7: Cho 5,584 gam hỗn hợp Fe và Fe_3O_4 tác dụng vừa đủ với 500ml dung dịch HNO_3 loãng. Sau khi phản ứng hoàn toàn thu được 0,3136 lít khí NO duy nhất và dung dịch X. Nồng độ dung dịch HNO_3 phản ứng là:

- A. **0,472M** B. 0,152M
C. 3,040M D. 0,304M

Định hướng:

- Qui đổi hỗn hợp thành 5,584 gam Fe (x mol) và O (y mol)

- Định luật bảo toàn electron ($3\text{Fe} - 2\text{O} = 3\text{NO}$) kết hợp với $m_{\text{hỗn hợp}} \rightarrow$ tìm x, y

- Áp dụng công thức (2) $\rightarrow$ tìm số mol HNO_3 phản ứng $\rightarrow C_M$

Phép tính:

$$56x + 16y = 5,584$$

$$3x - 2y = 3 \times 0,3136/22,4$$

$$\rightarrow x = 0,074; y = 0,09$$

$$C_M = (3 \times 0,074 + 0,3136/22,4) : 0,5 = 0,472\text{M}.$$

Bài 8: Cho 61,2 gam hỗn hợp Cu và Fe_3O_4 tác dụng với dung dịch HNO_3 loãng, đun nóng và khuấy đều. Sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 3,36 lít khí NO duy nhất (đktc), dung dịch Y và còn lại 2,4 gam kim loại. Cô cạn dung dịch Y thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

- A. **151,5 gam** B. 97,5 gam
C. 137,1 gam D. 108,9 gam

Định hướng:

- Qui đổi hỗn hợp thành Cu (x mol); Fe (y mol) và O ($4y/3$ mol) $\rightarrow$ số mol Fe_3O_4 là $y/3$

- Vì kim loại Cu dư nên Fe đạt đến Fe^{2+}

- Định luật bảo toàn electron ($2\text{Cu} + 2\text{Fe} - 2\text{O} = 3\text{NO}$) kết hợp với khối lượng hỗn hợp, giải hệ tìm x, y.

$$- m_{\text{muối khan}} = m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} + m_{\text{Fe}(\text{NO}_3)_2} = 188x + 180y$$

Phép tính:

$$64x + 232y/3 = 61,2 - 2,4$$

$$2x + 2y - 8y/3 = 3 \times 0,15$$

$$\rightarrow x = 0,375; y = 0,45$$

$$m_{\text{muối khan}} = 188x + 180y = 188 \times 0,375 + 180 \times 0,45 = 151,5 \text{ gam.}$$

Bài 9: Cho 13,92 gam hỗn hợp Cu và một oxit sắt tác dụng với dung dịch HNO_3 loãng được 2,688 lít khí NO duy nhất (đktc) và 42,72 gam muối khan. Công thức oxit sắt:

A. FeO

B. Fe_2O_3

C. Fe_3O_4

D. không xác định

Định hướng:

- Qui đổi hỗn hợp thành Cu (a mol); Fe (b mol); O (c mol)

- Áp dụng Định luật bảo toàn electron ($2\text{Cu} + 3\text{Fe} - 2\text{O} = 3\text{NO}$), kết hợp với khối lượng hỗn hợp và khối lượng muối, giải hệ phương trình tìm a, b, c.

- Gọi công thức tổng quát của oxit là Fe_xO_y , tìm tỉ lệ $x : y = b : c \rightarrow$ công thức oxit sắt.

Phép tính:

$$64a + 56b + 16c = 13,92$$

$$2a + 3b - 2c = 3 \times 2,688/22,4$$

$$188a + 242b = 42,72$$

$$\rightarrow a = 0,15; b = 0,06; c = 0,06$$

- Vì $b : c = 0,06 : 0,06 = 1 : 1$ nên oxit là FeO .

Bài 10: Cho m gam hỗn hợp X gồm FeO , CuO và Fe_3O_4 có số mol bằng nhau tác dụng hoàn toàn với lượng vừa đủ 250ml dung dịch HNO_3 được dung dịch Y và 3,136 lít hỗn hợp NO_2 ; NO (đktc), tỉ khối của hỗn hợp khí so với H_2 là 20,143. Giá trị của m và nồng độ mol của dung dịch HNO_3 phản ứng là:

A. 46,08 gam và 7,28M

B. 23,04 gam và 7,28M

C. 23,04 gam và 2,10M

D. 46,08 gam và 2,10M

Định hướng:

- Gọi số mol mỗi oxit là x. Qui đổi hỗn hợp thành Fe (4x); Cu (x); O (6x)

- Giải hệ phương trình tìm số mol NO_2 và NO.

- Định luật bảo toàn electron ($3\text{Fe} + 2\text{Cu} - 2\text{O} = 3\text{NO} + \text{NO}_2$), giải phương trình tìm x.

$$m = (72 + 80 + 232)x = 384x.$$

$$- \text{mol } \text{HNO}_3 \text{ phản ứng} = \text{tạo muối} + \text{tạo khí} = (12x + 2x) + 0,14 \rightarrow C_M$$

Phép tính:

$$a + b = 3,136/22,4$$

$$46a + 30b = 20,133 \times 2 \times 3,136/22,4$$

$$\rightarrow a = 0,09; b = 0,05$$

$$12x + 2x - 12x = 3 \times 0,05 + 0,09 \rightarrow x = 0,12$$

$$m = (72 + 80 + 232)x = 384 \times 0,12 = 46,08 \text{ gam}$$

$$\text{Nồng độ mol } \text{HNO}_3 \text{ phản ứng} = (14x + 0,14) : 0,25 = (14 \times 0,12 + 0,14) : 0,25 = 7,28\text{M.}$$

DẠNG 3: KIM LOẠI TÁC DỤNG VỚI HỖN HỢP AXÍT HNO_3 VÀ H_2SO_4

Bài 1: Hoà tan hoàn toàn 19,2 gam kim loại M trong hỗn hợp dung dịch HNO_3 và H_2SO_4 đặc nóng thu được 11,2 lít khí X gồm NO_2 và SO_2 có tỉ khối so với metan là 3,1. Kim loại M là:

A. Mg

B. Al

C. Fe

D. Cu

Định hướng:

- Giải hệ phương trình tìm số mol NO_2 (a mol) và SO_2 (b mol)

- Định luật bảo toàn electron ($nM = 1\text{NO}_2 + 2\text{SO}_2$)
 $M = f(n)$ với ($1 \leq n \leq 3$)

- Xác định M.

Phép tính:

$$a + b = 0,5$$

$$46a + 64b = 0,5 \times 3,1 \times 16$$

$$\rightarrow a = 0,4; b = 0,1$$

$$M = 19,2 : 0,6/n = 32n$$

$$\rightarrow \text{Chọn } n = 2 \text{ và } M = 64 \text{ (Cu).}$$

Bài 2: Hoà tan 0,1mol Cu vào 120ml dung dịch X gồm HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được V lít khí NO duy nhất. Giá trị của V:

A. 1,344 lít

B. 1,49 lít

C. 0,672 lít

D. 1,12 lít

Định hướng:

- Tính nhanh $n_{\text{Cu}}, n_{\text{H}^+}, n_{\text{NO}_3^-}$

- Viết phương trình ion thu gọn và xác định chất nào (Cu; H^+ ; NO_3^-) phản ứng hết

- Tính V_{NO}

Phép tính:

$$n_{Cu} = 0,1; n_{H^+} = 0,24; n_{NO_3^-} = 0,12$$



- Từ phương trình ta có $n_{Cu}/3 > n_{H^+}/8 < n_{NO_3^-}/2 \rightarrow H^+$ phản ứng hết

$$- V_{NO} = 22,4 \times 1/4 \times 0,24 = 1,344 \text{ lít.}$$

Bài 3: Dung dịch A chỉ chứa các ion H^+ ; NO_3^- ; SO_4^{2-} . Đem hoà tan 6,28 gam hỗn hợp B gồm 3 kim loại có hoá trị lần lượt là I, II, III vào dung dịch A thu được dung dịch D và 2,688 lít khí X gồm NO_2 và SO_2 . Cô cạn dung dịch D được m gam muối khan, biết rằng khí X có tỉ khối so với H_2 là 27,5. Giá trị của m là:

- A. 15,76 gam B. 16,57 gam
C. 17,56 gam D. 16,75 gam

Định hướng:

- Nhắm nhanh thấy số mol NO_2 và SO_2 bằng nhau.
- Áp dụng công thức (1.3) tính khối lượng muối thu được.

Phép tính:

$$\text{mol } (NO_2) = \text{mol } (SO_2) = 0,06$$

$$m_{\text{muối}} = 6,28 + 62 \times 0,06 + 96 \times 0,06 = 15,76 \text{ gam}$$

Bài 4: Hoà tan hỗn hợp A gồm Cu và Ag trong dung dịch HNO_3 và H_2SO_4 thu được dung dịch B chứa 7,06 gam muối và hỗn hợp G gồm 0,05mol NO_2 và 0,01mol SO_2 . Khối lượng hỗn hợp A bằng:

- A. 2,58 gam B. 3,06 gam
C. 3,00 gam D. 2,58 gam

Định hướng:

- Là bài toán ngược của bài 3.
- Áp dụng công thức (1.3) để tính khối lượng hỗn hợp A.

Phép tính:

$$m_{\text{hỗn hợp A}} = 7,06 - 62 \times 0,05 - 96 \times 0,01 = 3,00 \text{ gam}$$

Bài 5: Hoà tan hết hỗn hợp gồm x mol Fe và y mol Ag bằng dung dịch hỗn hợp HNO_3 và H_2SO_4 thấy có 0,062mol khí NO và 0,047mol SO_2 thoát ra. Đem cô cạn dung dịch sau phản ứng thì thu được 22,164 gam hỗn hợp các muối khan. Giá trị của x và y là:

- A. 0,07 và 0,02 B. 0,09 và 0,01
C. 0,08 và 0,03 D. 0,12 và 0,02

Định hướng:

Áp dụng Định luật bảo toàn electron và công thức (1.3) giải hệ phương trình tìm x, y.

Phép tính:

$$56x + 108y = 22,164 - 62 \times 3 \times 0,062 - 96 \times 0,047$$

$$3x + y = 3 \times 0,062 + 2 \times 0,047$$

$$\rightarrow x = 0,09; y = 0,01.$$

Bài 6: Hoà tan hết 10,32 gam hỗn hợp Ag, Cu bằng lượng vừa đủ 160ml dung dịch gồm HNO_3 1M và H_2SO_4 0,5M thu được dung dịch X và sản phẩm khử NO là duy nhất. Cô cạn dung dịch A thu được khối lượng muối khan là:

- A. 22,96 gam B. 18,00 gam
C. 27,92 gam D. 29,72 gam

Định hướng:

Tính số mol: H^+ , NO_3^- ; SO_4^{2-}

Từ phương trình ion của Cu, Ag với H^+ và NO_3^- ta thấy:

Suy ra, H^+ hết, NO_3^- dư

$$\rightarrow m_{\text{muối khan}} = m_{\text{kim loại}} + m_{SO_4^{2-}} + m_{NO_3^- \text{ dư}}$$

Phép tính:

$$H^+ = 0,32; NO_3^- = 0,16; SO_4^{2-} = 0,08$$

$$\text{mol } (NO_3^- \text{ phản ứng}) = 1/4 \times 0,32 = 0,08 \text{ mol}$$

$$m_{\text{muối khan}} = 10,32 + (0,16 - 0,08) \times 62 + 0,08 \times 96 = 22,96 \text{ gam.}$$

Bài 7: Hoà tan bột Fe vào 200ml dung dịch $NaNO_3$ và H_2SO_4 . Đến phản ứng hoàn toàn thu được dung dịch A và 6,72 lít hỗn hợp khí X gồm NO và H_2 có tỉ lệ mol 2 : 1 và 3 gam chất rắn không tan. Biết dung dịch A không chứa muối amoni. Cô cạn dung dịch A thu được khối lượng muối khan là:

- A. 126 gam B. 75 gam
C. 120,4 gam D. 70,4 gam

Định hướng: Tính số mol: H^+ ; NO_3^- ; NO và H_2

Kim loại dư nên phản ứng chỉ tạo muối Fe^{2+} và H^+ , NO_3^- phản ứng hết.

Dung dịch sau phản ứng chỉ gồm Fe^{2+} ; Na^+ ; SO_4^{2-}

$$n_{Na^+} = n_{NO_3^-} = n_{NO}$$

$$n_{Fe} = 1,5n_{NO} + n_{H_2}$$

$$n_{H^+} = 4n_{NO_3^-} + 2n_{H_2} \rightarrow n_{SO_4^{2-}} = n_{H_2SO_4} = 1/2 n_{H^+}$$

Phép tính:

$$m_{\text{muối khan}} = 0,2 \times 23 + (0,3 + 0,1) \times 56 + 0,5 \times 6 = 75 \text{ gam. } \heartsuit$$

GIẢI BÀI TOÁN HÓA HỌC TRONG THỜI GIAN TÍNH BẰNG GIẤY

MAI VĂN NĂM

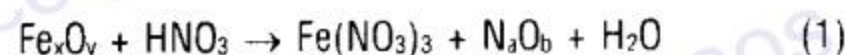
Khánh Hồng, Yên Khánh, Ninh Bình

Khi giải toán hóa học thì ngoài nắm vững kiến thức, biết nhiều cách giải còn đòi hỏi người học phải có tốc độ (khả năng nhanh nhạy, linh hoạt, sáng tạo...) có thể mới giải quyết nhanh bài toán hóa trong các đề thi trắc nghiệm như hiện nay. Bài toán tìm công thức oxit sắt là bài toán hóa không mới nhưng nếu ta tiếp tục với tinh thần "đãi cát tìm vàng" thì sẽ tìm ra nhiều công thức mới, cách giải mới, phương pháp mới nhanh và độc đáo. Bài viết này xin giới thiệu phương pháp giải nhanh bài toán oxit sắt trong thời gian tính bằng giây.

1. Xây dựng công thức tính nhanh

a, Khi cho oxit sắt Fe_xO_y tác dụng với axit HNO_3

Phương trình phản ứng xảy ra:



Áp dụng Định luật bảo toàn electron ta có:

$$(3x - 2y) \times n_{Fe_xO_y} = (5a - 2b) \times n_{N_aO_b}$$

$$M_{Fe_xO_y} = m \times (3x - 2y) : [(5a - 2b) \times n_{N_aO_b}] \quad (A1)$$

Trong đó:

+ x, y lần lượt là số nguyên tử Fe và O trong oxit sắt

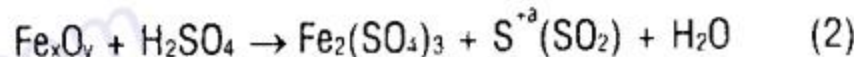
+ a, b lần lượt là số nguyên tử nitơ và oxi trong khí N_aO_b

+ m, n, M lần lượt là khối lượng, số mol và khối lượng phân tử của oxit Fe_xO_y

Mở rộng nếu tạo ra hỗn hợp khí thì:

$$M_{Fe_xO_y} = m \times (3x - 2y) : [\sum (5a - 2b) \times n_{N_aO_b}] \quad (A2)$$

b, Khi cho oxit sắt Fe_xO_y tác dụng với H_2SO_4 đặc nóng



Áp dụng Định luật bảo toàn electron ta có:

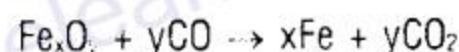
$$(3x - 2y) \times n_{Fe_xO_y} = (6 - a) \times n_{S^+a} \quad (B1)$$

$$\text{Hay } M_{Fe_xO_y} = m \times (3x - 2y) : [(6 - a) \times n_{S^+a}] \quad (B2)$$

Với SO_2 thì $a = 4 \rightarrow 6 - a = 2$

c, Khi cho oxit sắt Fe_xO_y tác dụng với CO

Ta có phương trình phản ứng:



$$M_{Fe_xO_y} = m \times y : n_{CO} = m \times y : n_{CO_2} \quad (C)$$

d, Khi cho oxit sắt Fe_xO_y tác dụng với H_2

Ta có phương trình phản ứng:



$$M_{Fe_xO_y} = m \times y : n_{H_2} = m \times y : n_{H_2O} \quad (D)$$

2. Bài tập áp dụng

Bài 1: Hòa tan hoàn toàn 3,6 gam một oxit sắt trong H_2SO_4 đặc, nóng, thu được 0,56 lit khí SO_2 là sản phẩm khử duy nhất (đktc) và dung dịch A. Công thức của oxit sắt là:

A. FeO

B. Fe_2O_3

C. Fe_3O_4

D. Không xác định được

Bài giải: Số mol khí là:

$$n_{SO_2} = 0,56 : 22,4 = 0,025 \text{ mol}$$

Áp dụng công thức (A2) ta có:

$$M_{Fe_xO_y} = m \times (3x - 2y) : [(6 - a) \times n_{S^+a}] = 3,6 \times (3x - 2y) : [(6 - 4) \times 0,025] \text{ hay } M = 72 \times (3x - 2y) \quad (*)$$

Từ đây ta có thể tìm công thức của oxit sắt theo các cách sau:

$$+ \text{ Cách 1: } 56x + 16y = 72 \times (3x - 2y)$$

$$\Leftrightarrow x = y \rightarrow Fe_xO_y = FeO \rightarrow \text{Chọn đáp án A.}$$

+ Cách 2: Xét các trường hợp:

- Với $Fe_xO_y \equiv FeO \rightarrow x = y = 1$ thì $M = 72$ (đúng)

- Với $Fe_xO_y \equiv Fe_2O_3 \rightarrow x = 2, y = 3$ thì $M = 0$ (loại)

- Với $Fe_xO_y \equiv Fe_3O_4 \rightarrow x = 3, y = 4$ thì $M = 72 \neq 232$ (loại)

Vậy $Fe_xO_y = FeO \rightarrow$ Chọn đáp án A.

Từ đây ta có nhận xét sau:

+ Nhận xét 1: Oxit cần tìm khi tác dụng với axit có tính oxi hóa giải phóng khí chỉ có thể là FeO hoặc Fe₃O₄ vì nếu là Fe₂O₃ sẽ không có khí.

+ Nhận xét 2: Số electron trao đổi luôn là 1 vì $3x - 2y = 1$ cho dù là FeO hay Fe₃O₄ vậy các công thức (A1) và (B2) đơn giản như sau:

- Với HNO₃ thì $M = m : [(5a - 2b) \times n_{N_2O_5}]$ (A3)

- Với H₂SO₄ thì $M = m : [(6 - a) \times n_{S^{+6}}]$ (B3)

Bài 2: Hòa tan hoàn toàn 11,6 gam một oxit sắt trong H₂SO₄ đặc, nóng, thu được 0,56 lít khí SO₂ là sản phẩm khử duy nhất (đktc) và dung dịch A. Công thức của oxit sắt là:

- A. FeO B. Fe₂O₃
C. Fe₃O₄ D. Không xác định được

Bài giải: Số mol khí là: $n_{SO_2} = 0,56 : 22,4 = 0,025 \text{ mol}$

Áp dụng công thức (B3) ta có:

$$M = 11,6 : [(6 - 4) \times 0,025] = 232$$

→ Fe_xO_y = Fe₃O₄ → Chọn đáp án C.

Bài 3: Hòa tan hoàn toàn 21,6 gam một oxit sắt trong HNO₃ loãng dư, thu được 2,24 lít khí NO là sản phẩm khử duy nhất (đktc) và dung dịch A. Công thức của oxit sắt đó là:

- A. FeO B. Fe₂O₃
C. Fe₃O₄ D. Không xác định được

Bài giải: Số mol khí là: $n_{NO} = 0,1 \text{ mol}$

Áp dụng công thức A3 ta có:

$$M = 21,6 : [(5 \times 1 - 2 \times 1) \times 0,1] = 72$$

→ Fe_xO_y = FeO → Chọn đáp án A.

Bài 4: Hòa tan hoàn toàn 14,4 gam một oxit sắt trong HNO₃ loãng dư thu được 2,24 lít hỗn hợp khí NO, NO₂ (đktc) có tỷ khối hơi so với H₂ bằng 19 và dung dịch A. Công thức của oxit sắt là:

- A. FeO B. Fe₂O₃
C. Fe₃O₄ D. Không xác định được

Bài giải: Số mol khí là $n_{NO} = n_{NO_2} = 0,05 \text{ mol}$

Áp dụng công thức (A3) ta có:

$$M = 14,4 : [(5 \times 1 - 2 \times 1) \times 0,05 + (5 \times 1 - 2 \times 2) \times 0,05] = 72 \rightarrow Fe_xO_y = FeO \rightarrow \text{Chọn đáp án A.}$$

Bài 5: Hòa tan hoàn toàn 20,88 gam một oxit sắt bằng dung dịch H₂SO₄ đặc nóng, thu được dung dịch X

và 3,248 lít khí SO₂ là sản phẩm khử duy nhất (đktc). Cô cạn dung dịch X được m gam muối sunfat khan. Giá trị của m là:

- A. 52,2 gam B. 54,0 gam
C. 58,0 gam D. 48,4 gam

Bài giải: Số mol khí $n_{SO_2} = 3,248 : 22,4 = 0,145 \text{ mol}$

$$M = 20,88 : [(6 - 4) \times 0,145] = 72 \rightarrow Fe_xO_y = FeO$$

$$\rightarrow n_{FeO} = 20,88 : 72 = 0,29 \text{ mol}$$

$$\text{Khối lượng muối } Fe_2(SO_4)_3 \text{ là: } m = 0,29 \times 400 : 2 = 58$$

→ Chọn đáp án C.

Bài 6: Hòa tan hoàn toàn 34,8 gam Fe₃O₄ trong HNO₃ loãng dư, thu được 1,12 lít khí X là sản phẩm khử duy nhất (đktc). Công thức của X là:

- A. NO B. N₂
C. NO₂ D. N₂O

Bài giải: Số mol khí X là: $n_X = 1,12 : 22,4 = 0,05 \text{ mol}$

$$n_{Fe_3O_4} = 34,8 : 232 = 0,15 \text{ mol}$$

Biến đổi công thức (A3) ta có:

$$5a - 2b = 0,15 : 0,05 \rightarrow a = b = 1$$

→ X = NO → Chọn đáp án A.

Bài 7: Khử 2,32 gam một oxit sắt bằng H₂ dư thành Fe, thu được 0,72 gam nước. Công thức phân tử của oxit sắt là:

- A. FeO B. Fe₂O₃
C. Fe₃O₄ D. Không xác định được

Bài giải: Số mol nước là: $n_{H_2O} = 0,72 : 18 = 0,04 \text{ mol}$

Áp dụng công thức (D) ta có:

$$M = m \times y : n_{H_2O} = 2,32 \times y : 0,04 = 58y$$

$$\rightarrow y = 4, M = 232 \rightarrow Fe_xO_y = Fe_3O_4$$

→ Chọn đáp án C.

Bài 8: Khử hoàn toàn 5,04 gam một oxit sắt bằng CO ở nhiệt độ cao thành kim loại. Dẫn toàn bộ khí sinh ra vào bình đựng dung dịch Ca(OH)₂ dư thấy có 7 gam kết tủa. Oxit sắt là:

- A. FeO B. Fe₂O₃
C. Fe₃O₄ D. Không xác định được

Bài giải: Số mol kết tủa là:

$$n_{CO_2} = n_{CaCO_3} = 7 : 100 = 0,07 \text{ mol}$$

(Xem tiếp trang 19)



PHƯƠNG PHÁP GIẢI HỆ KHÍ SỬ DỤNG CÔNG THỨC TÍNH NHANH

NGUYỄN VĂN QUANG

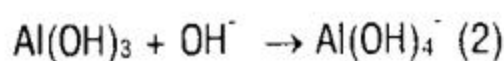
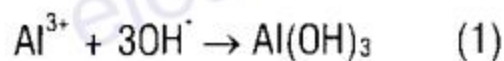
Lớp 12A1, Trường THPT Giao Thủy A, tỉnh Nam Định

Bài viết này xin trình bày với bạn đọc một phương pháp giải toán mới. Đây cũng là một dạng toán thường thấy trong các đề thi tuyển sinh đại học, cao đẳng. Hi vọng bài viết này giúp ích được cho bạn đọc trong quá trình học tập và giảng dạy.

1. Dạng I: Phản ứng của Al^{3+} , (Zn^{2+}) với OH^-

Cơ sở lý thuyết:

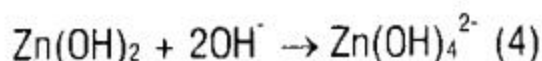
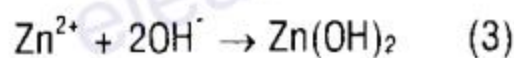
+ Khi cho Al^{3+} vào dung dịch OH^- thì xảy ra phản ứng:



- Nếu xảy ra (1) thì $3n_{kết\ tủa} = n_{OH^-}$

- Nếu xảy ra cả (1) và (2) thì $n_{OH^-} = 4n_{Al^{3+}} - n_{kết\ tủa}$

+ Khi cho Zn^{2+} vào dung dịch chứa OH^- thì xảy ra phản ứng:



- Nếu xảy ra (3) thì $n_{OH^-} = 2n_{kết\ tủa}$

- Nếu xảy ra cả (3) và (4) thì $n_{OH^-} = 4Zn^{2+} - 2n_{kết\ tủa}$

Ví dụ 1: Cho m gam $AlCl_3$ vào 1,5 lít dung dịch NaOH 0,1M thu được 2a gam kết tủa. Nếu cho m gam $AlCl_3$ vào 0,65 lít dung dịch NaOH 0,5M thu được 3a gam kết tủa. Tính m?

Bài giải: + Giả sử cả 2 thí nghiệm chỉ xảy ra phản ứng (1) khi đó ta có hệ:

$$0,15 = 3 \times 2a : 78$$

$$0,325 = 3 \times 3a : 78$$

→ Loại trường hợp này.

+ Giả sử thí nghiệm 1 xảy ra phản ứng (1) và thí nghiệm 2 xảy ra cả 2 phản ứng (1) và (2). Gọi x là số mol $AlCl_3$, ta có hệ:

$$0,15 = 3 \times 2a : 78$$

$$0,325 = 4x - (3a : 78)$$

Giải hệ ta được: $a = 1,9$ và $x = 0,1$ mol

Khối lượng $AlCl_3$ cần tìm là: $m = 133,5 \times 0,1 = 13,35$ gam

+ Giả sử thí nghiệm 1 và 2 đều xảy ra cả hai phản ứng (1) và phản ứng (2). Khi đó ta có hệ:

$$4x - 3 \times 2a : 78 = 0,15$$

$$4x - 3a : 78 = 0,325$$

Giải hệ ta được: $x = 0,125$ mol; $a = 4,55$

→ Loại vì $n_{OH^-} < 3 \times 0,125$

+ Giả sử thí nghiệm 1 xảy ra phản ứng (1) và phản ứng (2) và thí nghiệm 2 xảy ra phản ứng (1), điều này cũng vô lý.

Kết luận: Khối lượng $AlCl_3$ cần tìm là: $m = 13,35$ gam

Bài tập trên đây sử dụng phương pháp giải hệ, tuy vậy nếu biết suy luận thì sẽ bớt đi được một số trường hợp.

Ví dụ 2: Cho m gam $ZnSO_4$ vào 2 lít dung dịch NaOH 0,11M thu được 3a gam kết tủa. Cho m gam $ZnSO_4$ vào 2 lít dung dịch NaOH 0,14M thu được 2a gam kết tủa. Tính m?

Bài giải: Vì n_{OH^-} (thí nghiệm 1) < n_{OH^-} (thí nghiệm 2) và $n_{kết\ tủa}$ (thí nghiệm 1) > $n_{kết\ tủa}$ (thí nghiệm 2)

→ Thí nghiệm 2 xảy ra 2 phản ứng (3) và (4), ta xét 2 trường hợp sau:

+ Trường hợp 1: Thí nghiệm 1 xảy ra phản ứng (3)

$$\text{Ta có hệ: } 0,22 = 2 \times 3a : 78$$

$$4x - 2 \times 2a : 78 = 0,28$$

Giải ra ta được $x = 0,01\text{mol}$

→ Loại vì $n_{\text{Zn}^{2+}} < 2n_{\text{OH}^-}$

+ Trường hợp 2: Thí nghiệm 1 xảy ra cả hai phản ứng (3) và (4).

$$\text{Ta có hệ: } 4x - 2 \times 3a : 78 = 0,22$$

$$4x - 2 \times 4a : 78 = 0,28$$

Giải hệ ta được: $x = 0,1\text{mol} \rightarrow m = 16,1\text{ gam}$

Ví dụ 3: Cho 2 dung dịch NaOH x M (dung dịch A) và AlCl_3 y M (dung dịch B).

Thí nghiệm 1: Cho 100ml dung dịch A tác dụng với 100ml dung dịch B thu được 6,24 gam kết tủa.

Thí nghiệm 2: Cho 200ml dung dịch A tác dụng với 100ml dung dịch B thu được 6,24 gam kết tủa.

Tính x, y?

Bài giải: - Nếu thí nghiệm 1 xảy ra phản ứng (1) và (2) → $n_{\text{kết tủa}}$ (thí nghiệm 2) < 6,24 (loại)

- Nếu thí nghiệm 2 chỉ xảy ra phản ứng (1) thì $n_{\text{kết tủa}}$ (thí nghiệm 2) > 6,24 (loại)

Vậy thí nghiệm 1 chỉ xảy ra phản ứng (1) và thí nghiệm 2 xảy ra cả hai phản ứng (1) và (2), khi đó ta có hệ:

$$0,1x = 3 \times 0,08$$

$$0,2x = 4 \times 0,1y - 0,08$$

Giải ra ta được: $x = 2,4\text{M}$ và $y = 1,4\text{M}$.

Ví dụ 4: Cho 100ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ x M (dung dịch A) vào 100ml dung dịch B (gồm H_2SO_4 1M và ZnCl_2 y M) thấy có 28,25 gam kết tủa. Thêm tiếp vào 50ml dung dịch A thấy có thêm 2,475 gam kết tủa. Tính x, y?

Bài giải: + Trường hợp 1: $n_{\text{BaSO}_4} = 0,1x \rightarrow$ Không tạo thành $\text{Zn}(\text{OH})_2$ trong phản ứng

→ $x = 1,2 \rightarrow n_{\text{Ba}^{2+}}$ trong 300ml dung dịch A là $0,3 \times 1,2 = 3,6$ (loại vì $n_{\text{BaSO}_4} = 0,1\text{mol}$)

+ Trường hợp 2: $n_{\text{BaSO}_4} = 0,1\text{mol}$, tức là sẽ có phản ứng tạo $\text{Zn}(\text{OH})_2$

- Nếu thí nghiệm trước xảy ra phản ứng (4) thì thí nghiệm sau số mol $\text{Zn}(\text{OH})_2$ giảm (loại)

- Nếu thí nghiệm sau xảy ra phản ứng (3) và phản ứng (4) khi đó ta có hệ:

$$0,1x \times 2 - 0,2 = 2 \times (28,25 - 23,3) : 99$$

$$0,3x - 0,2 = 4 \times 0,1y - 2 \times 0,075$$

Giải hệ ta được: $x = 1,5\text{M}$ và $y = 1\text{M}$

- Nếu thí nghiệm sau xảy ra (3), ta có hệ:

$$0,1x \times 2 - 0,2 = 2 \times 0,05$$

$$0,6x : 2 - 0,2 = 2 \times 0,075 \text{ (loại)}$$

Với bài tập trên nếu cho biết y và cho biết tổng khối lượng kết tủa của 2 thí nghiệm là 58,975 gam thì ta sẽ có hệ khác và có cách giải như sau:

Lập luận tương tự thì ta suy ra thí nghiệm trước xảy ra (3) và thí nghiệm sau xảy ra (3) và (4). Gọi khối lượng kết tủa ở thí nghiệm trước là a gam, khối lượng kết tủa ở thí nghiệm sau là $(58,975 - a)$ gam, ta có hệ:

$$0,1x \times 2 - 0,2 = 2 \times (a - 23,3) : 99$$

$$0,3x - 0,2 = 0,4 - 2 \times (58,975 - a - 23,3) : 99$$

Giải hệ ta được: $x = 1,5\text{M}$ và $a = 28,25\text{ gam}$

Ví dụ 5: Cho 100ml dung dịch A (gồm NaOH x M, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 1,5M vào 100ml dung dịch B (gồm H_2SO_4 1M và AlCl_3 y M) thu được 31,1 gam kết tủa. Cho 150ml dung dịch A tác dụng với 200ml dung dịch B thu được 63,5 gam kết tủa. Tính x và y?

Bài giải: + Thí nghiệm 1: $n_{\text{OH}^-} = 0,3 + 0,1x$

$$n_{\text{H}^+} = 0,2\text{mol} \rightarrow n_{\text{OH}^- \text{ dư}} = 0,1x + 0,1$$

$$+ \text{Thí nghiệm 2: } n_{\text{OH}^-} = 0,45 + 0,15x$$

$$n_{\text{H}^+} = 0,4\text{mol} \rightarrow n_{\text{OH}^- \text{ dư}} = 0,05 + 0,15x$$

$$m_{\text{BaSO}_4 \text{ (Thí nghiệm 1)}} = 23,3\text{ gam} \rightarrow n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,1\text{mol}$$

$$m_{\text{BaSO}_4 \text{ (Thí nghiệm 2)}} = 46,6\text{ gam} \rightarrow n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 13/60\text{mol}$$

Bài toán trở về dạng như các ví dụ trên:

+ Trường hợp 1: Thí nghiệm 1 và thí nghiệm 2 chỉ xảy ra phản ứng (1), ta có hệ:

$$0,1x + 0,1 = 3 \times 0,1$$

$$0,15x + 0,05 = 3 \times 13 : 60 \text{ (loại)}$$



+ Trường hợp 2: Thí nghiệm 1 xảy ra phản ứng (1) và thí nghiệm 2 xảy ra cả 2 phản ứng (1) và (2), ta có hệ:

$$0,1x + 0,1 = 3 \times 0,1$$

$$0,15x + 0,05 = 4 \times 0,2y - 13 : 60 \text{ (loại)}$$

+ Trường hợp 3: Thí nghiệm 1 xảy ra phản ứng (1) và phản ứng (2), thí nghiệm 2 xảy ra (1), ta có hệ:

$$0,1x + 0,1 = 4 \times 0,1y - 0,1$$

$$0,15x + 0,05 = 3 \times 13 : 60$$

Giải hệ ta được: $x = 4M$ và $y = 1,5M$

+ Trường hợp 4: Cả hai thí nghiệm 1 và 2 đều xảy ra cả hai phản ứng (1) và (2), ta có hệ:

$$0,1x + 0,1 = 4 \times 0,1y - 0,1$$

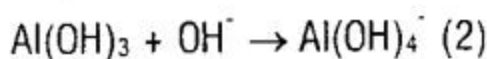
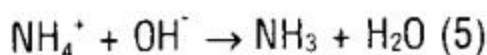
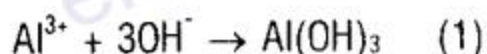
$$0,15x + 0,05 = 4 \times 0,2y - 13 : 60$$

Giải hệ ta được: $x = -2,67$ và $y = -0,167$ (loại)

Bài toán trên hoàn toàn có thể thay đổi đề bài: Cho biết tổng khối lượng kết tủa ở 2 thí nghiệm. Khi đó ta cũng có cách giải như bài 4.

Đặc biệt khi bài toán không cho biết nồng độ của $Ba(OH)_2$ mà chỉ cho biết nồng độ của $NaOH$ thì bài toán sẽ trở nên phức tạp hơn. Khi đó ta phải xét về kết tủa $BaSO_4$.

Trong một số bài tập về phương pháp này ta cần lưu ý tới trường hợp khi cho OH^- vào dung dịch chứa Al^{3+} (Zn^{2+}) và NH_4^+ thì thứ tự phản ứng là:



Ví dụ 6: Cho 450ml dung dịch $NaOH$ 1M hay 700ml dung dịch $NaOH$ 1M vào 100ml dung dịch X (gồm $AlCl_3$ x M và NH_4Cl 0,5M) đều thu được a gam kết tủa. Tính a, x?

Bài giải: Giả sử thí nghiệm sau không có phản ứng (1), ta có n_{OH^-} thêm vào = 0,35mol mà $n_{NH_4^+} = 0,05mol$ nên điều giả sử là sai vì khi đó $n_{kết tủa}$ phải tăng thêm hoặc nếu $n_{kết tủa}$ ở thí nghiệm (1) đạt giá trị lớn nhất thì $n_{OH^-} > n_{NH_4^+}$.

Vậy thí nghiệm 2 có cả 2 phản ứng (1) và (2) và thí nghiệm 1 xảy ra phản ứng (1).

Khi đó ta có hệ:

$$0,45 = 3 \times a : 78$$

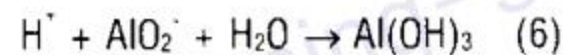
$$0,7 - 0,05 = 4 \times 0,1x - a : 78$$

Giải hệ ta được: $a = 11,7$ và $x = 2$

2. Dạng II: Phản ứng AlO_2^- , (ZnO_2^{2-}) và H^+

Cơ sở lý thuyết:

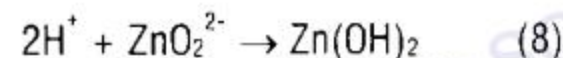
+ Khi cho H^+ vào dung dịch chứa AlO_2^- xảy ra phản ứng:



- Nếu chỉ xảy ra (6) $n_{H^+} = n_{kết tủa}$

- Nếu xảy ra cả (6) và (7) thì $n_{H^+} = 4n_{AlO_2^-} - 3n_{kết tủa}$

+ Khi cho H^+ vào dung dịch chứa ZnO_2^{2-} xảy ra:



- Nếu chỉ xảy ra (8) thì $n_{H^+} = 2n_{kết tủa}$

- Nếu xảy ra cả (8) và (9) thì $n_{H^+} = 4n_{ZnO_2^{2-}} - 2n_{kết tủa}$

Ví dụ 7: Thí nghiệm 1: Cho 500ml HCl 1M vào 500ml dung dịch $NaAlO_2$ x M thu được 2a gam kết tủa.

Thí nghiệm 2: Cho 650ml dung dịch HCl 1M vào 500ml dung dịch $NaAlO_2$ x M thu được a gam kết tủa. Tính x?

Bài giải: Nhận xét: n_{H^+} (thí nghiệm 1) < n_{H^+} (thí nghiệm 2) nên thí nghiệm 2 xảy ra cả hai phản ứng (6) và (7)

+ Trường hợp 1: Thí nghiệm 1 chỉ xảy ra phản ứng (6), khi đó ta có hệ:

$$0,5 = 2a : 78$$

$$0,65 = 2x - 3a : 78$$

Giải hệ ta được $x = 0,7M$ và $a = 19,5$ gam

Loại vì khi đó thí nghiệm 1 xảy ra cả phản ứng (7).

+ Trường hợp 2: Thí nghiệm 1 xảy ra cả 2 phản ứng (6) và (7). Khi đó ta có hệ:

$$2x - 3 \times 2a : 78 = 0,5$$

$$2x - 3a : 78 = 0,65$$

Giải ra ta được $x = 0,4M$.



Ví dụ 8: Cho 200ml dung dịch H_2SO_4 vào 100ml dung dịch A ($KAlO_2$ xM và $Ba(OH)_2$ 1M. Nếu cho 350ml dung dịch H_2SO_4 vào dung dịch trên thu được một lượng kết tủa và tổng khối lượng kết tủa của hai thí nghiệm là 70 gam. Tính x biết $C_M(H_2SO_4) = 1M$.

Bài giải: Nhận xét: $m_{\text{kết tủa}} = m_{BaSO_4} + m_{Al(OH)_3}$

$$m_{BaSO_4} = 0,1 \times 233 = 23,3 \text{ gam}$$

$$\text{Đặt } m_{\text{kết tủa (thí nghiệm 1)}} = a \rightarrow m_{\text{kết tủa (thí nghiệm 2)}} = 70 - a$$

Lập luận ta có thí nghiệm 1 chỉ xảy ra phản ứng (6) và thí nghiệm 2 xảy ra cả 2 phản ứng (6) và (7). Ta có hệ phương trình:

$$0,4 - 0,2 = (a - 23,3) : 78$$

$$0,7 - 0,2 = 0,4x - (70 - a - 23,3) \times 3 : 78$$

Giải hệ ta được: $a = 38,9$ gam và $x = 2M$

3. Dạng 3: Phản ứng của CO_2 với OH^-

Cơ sở lý thuyết: Khi cho CO_2 vào dung dịch chứa OH^- , ta có: $n_{CO_3^{2-}} = a - |a - x|$

$$n_{HCO_3^-} = x - n_{CO_3^{2-}}$$

Trong đó: $2a = n_{OH^-}$ và $x = n_{CO_2}$

Ví dụ 9: Hấp thụ V lít CO_2 (đktc) vào 500ml dung dịch $Ba(OH)_2$ a M và NaOH 0,5M thu được 19,7 gam kết tủa. Lọc kết tủa rồi đun nóng phần nước còn lại thấy xuất hiện 2,955 gam kết tủa. Tính V, a?

Bài giải: + Trường hợp 1: $n_{HCO_3^-} = 2 \times 0,015 = 0,03\text{mol}$

$$n_{CO_3^{2-}} = n_{\text{kết tủa}} = 0,1\text{mol}; n_{HCO_3^-} = 2 \times 0,015 = 0,03\text{mol}$$

Từ đó ta có hệ:

$$0,1 = (a + 0,25) : 2 - |(a + 0,25) : 2 - V : 22,4|$$

$$2 \times 0,015 = V : 22,4 - 0,1$$

$$\rightarrow a < 0 \text{ (loại)}$$

+ Trường hợp 2: Trong dung dịch có cả $NaHCO_3$, ta có hệ:

$$0,1 = (a + 0,25) : 2 - |(a + 0,25) : 2 - V : 22,4|$$

$$0,25 + 0,03 = x - 0,1$$

(trong đó $x = n_{CO_2}$)

Giải hệ ta được: $x = 0,38\text{mol}$ và $V = 8,512$ lít

$$\rightarrow a = 0,23M$$

Ví dụ 10: Cho V lít CO_2 (đktc) vào 100ml dung dịch NaOH xM thu được dung dịch X. Cho $BaCl_2$ dư vào dung dịch X thu được 9,85 gam kết tủa. Lọc kết tủa rồi đun phần nước lọc thấy thoát ra 2,24 lít khí (đktc). Tính V, x?

Bài giải: $n_{CO_3^{2-}} = n_{\text{kết tủa}} = 0,05\text{mol}; n_{HCO_3^-} = n_{CO_2} = 0,1\text{mol}$

$$\text{Ta có hệ: } 0,05 = 0,1x : 2 - |0,1x : 2 - V : 22,4|$$

$$0,1 = V : 22,4 - 0,05$$

Giải ra ta được: $V = 3,36$ lít và $x = 2M$

Ví dụ 11: Cho 6,72 lít khí SO_2 vào 100ml dung dịch $Ba(OH)_2$ a M thu được dung dịch X và m gam kết tủa. Nếu thêm vào dung dịch X dung dịch NaOH tới dư thì lại thấy có m gam kết tủa. Tính a?

Bài giải: Ta có: $n_{SO_3^{2-}} = m/217\text{mol}; n_{HSO_3^-} = m/217\text{mol}$

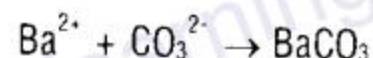
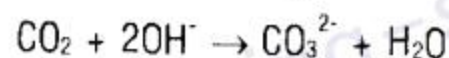
$$\text{Ta có hệ: } m : 217 = 0,1a - |0,1a - 0,3|$$

$$m : 217 = 0,3 - m : 217$$

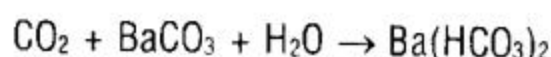
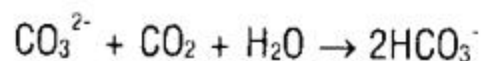
Giải ra ta được $m = 21,7$ gam và $a = 2M$.

Ví dụ 12: Hấp thụ V lít CO_2 vào 400ml dung dịch X ($NaOH$ 0,5M và $Ba(OH)_2$ 0,5M) thu được a gam kết tủa. Nếu cho 2V lít CO_2 vào dung dịch X trên cũng thu được a gam kết tủa. Tính V?

Bài giải: Trong bài toán này ta phải chú ý tới sự tạo thành kết tủa và thứ tự phản ứng:



$\rightarrow n_{CO_3^{2-}}$ dư



Từ đó áp dụng ta tính được $V = 4,48$ lít

Trong bài toán trên để thu được a gam kết tủa thì không chỉ có hai giá trị trên mà V thuộc $[4,48; 8,96]$ thì sẽ có a gam kết tủa. ✦



ÁP DỤNG PHƯƠNG PHÁP QUY ĐỔI ĐỂ GIẢI NHANH CÁC BÀI TOÁN HÓA HỌC

HÀ TRUNG NGHĨA

Lớp 11 Toán, Trường THPT chuyên Thái Bình

I. NGUYÊN TẮC CỦA PHƯƠNG PHÁP

Khi áp dụng phương pháp quy đổi ta cần tuân thủ 2 nguyên tắc cơ bản sau:

- Nguyên tắc bảo toàn nguyên tố
- Nguyên tắc bảo toàn số oxi hóa

II. CÁC HƯỚNG QUY ĐỔI

Có 3 hướng chính như sau:

+ Quy đổi hỗn hợp nhiều chất về hỗn hợp 1 hoặc 2 chất. Hướng này thường áp dụng với nguyên tố có nhiều hóa trị như Fe, Cu...

Ví dụ: Ta có thể quy đổi hỗn hợp Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄ về các hỗn hợp sau: Fe và Fe₂O₃; FeO và Fe₂O₃; Fe và Fe₃O₄; FeO và Fe₃O₄; Fe_xO_y.

+ Quy đổi hỗn hợp nhiều chất về các nguyên tử tương ứng.

Ví dụ: Ta có thể quy đổi hỗn hợp Fe, FeO, Fe₂O₃, Fe₃O₄, Cu, CuO, Cu₂O về hỗn hợp gồm Cu, Fe, O.

+ Quy đổi tác nhân oxi hóa

Hướng này áp dụng cho các bài toán trải qua nhiều giai đoạn oxi hóa khác nhau với những chất oxi hóa khác nhau. Dựa vào đó ta sẽ quy đổi vai trò oxi hóa của chất oxi hóa này với chất oxi hóa kia để bài toán trở nên dễ dàng hơn. Tuy nhiên ta phải thận trọng khi dùng phương pháp này. Ta phải đảm bảo:

- Số e nhường và nhận là không đổi

- Sản phẩm phải có sự thay đổi phù hợp với sự thay đổi của tác nhân oxi hóa

Thường ta sẽ gặp bài toán có dạng:

Kim loại $\xrightarrow{\text{Tác nhân 1}}$ Hỗn hợp trung gian $\xrightarrow{\text{Tác nhân 2}}$ Sản phẩm cuối

Ví dụ: Fe $\xrightarrow{\text{O}_2}$ Fe³⁺

Fe $\xrightarrow{\text{O}_2, \text{H}_2\text{O}}$ Fe_xO_y

Fe_xO_y $\xrightarrow{\text{HNO}_3}$ Fe³⁺

Từ các phản ứng ta thấy, ở trạng thái đầu là Fe, trạng thái cuối là Fe³⁺ nên ta có thể quy đổi tác nhân oxi hóa là O₂ và HNO₃ thành 1 tác nhân là O₂.

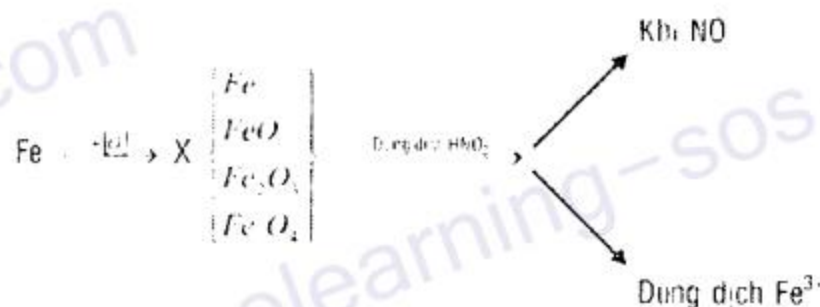
III. CÁC DẠNG BÀI TẬP THƯỜNG GẶP

1. Quy đổi hỗn hợp nhiều chất về hỗn hợp 1 hoặc 2 chất.

Ví dụ 1: Nung m gam bột Fe trong oxi được hỗn hợp chất rắn X có khối lượng 3 gam. Hòa tan hết hỗn hợp X trong dung dịch HNO₃ dư thoát ra 0,56 lít khí NO là sản phẩm khử duy nhất (đktc). Giá trị của m là:

- A. 2,52 gam
- B. 2,22 gam
- C. 2,62 gam
- D. 2,32 gam

Bài giải: Ta có sơ đồ:



Từ sơ đồ trên ta có thể quy đổi hỗn hợp X về hỗn hợp 1 hoặc 2 chất như ở phần đầu. Nhưng ta có thể nhận thấy 2 cách quy đổi sau là tối ưu nhất.

Phương án 1: Quy đổi hỗn hợp X thành Fe a mol và Fe₂O₃ b mol

Cho X phản ứng với HNO₃ chỉ có Fe phản ứng sẽ tạo khí nên ta có quá trình cho nhận electron như sau:

$$n_{NO} = 0,025 \text{ mol}$$



$$\text{Có } 3a = 0,075 \text{ mol} \rightarrow a = 0,025 \text{ mol} \quad (1)$$

$$\text{Ta lại có: } m_X = m_{Fe} + m_{Fe_2O_3}$$

$$56a + 160b = 3 \text{ gam} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } a = 0,025 \text{ mol; } b = 0,01 \text{ mol}$$

Theo Định luật bảo toàn nguyên tố ta có:

$$\Sigma n_{Fe} = n_{Fe} + 2n_{Fe_2O_3} = 0,045 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 2,52 \text{ gam} \rightarrow \text{Chọn đáp án A.}$$

Phương án 2: Quy hỗn hợp X thành FeO a mol; Fe₂O₃ b mol. Ta có quá trình cho nhận e như sau:



Áp dụng Định luật bảo toàn electron ta có:

$$a = 0,075 \text{ mol} \quad (1)$$

Ta lại có:

$$m_X = m_{FeO} + m_{Fe_2O_3} = 72a + 160b \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } a = 0,075 \text{ mol; } b = -0,015 \text{ mol}$$

Áp dụng Định luật bảo toàn nguyên tố ta có:

$$\Sigma n_{Fe} = n_{FeO} + 2n_{Fe_2O_3} = 0,045 \text{ mol}$$

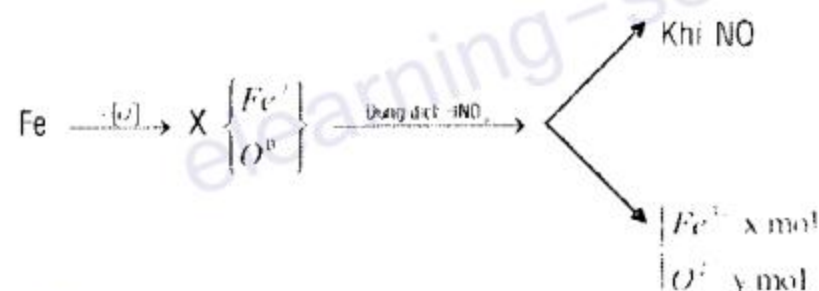
$$\rightarrow m = 2,52 \text{ gam} \rightarrow \text{Chọn đáp án A.}$$

Chú ý: Do việc quy đổi nên trong một số trường hợp số mol hợp chất có thể là số âm để tổng số mol mỗi nguyên tố là không đổi, điều đó vẫn được chấp nhận.

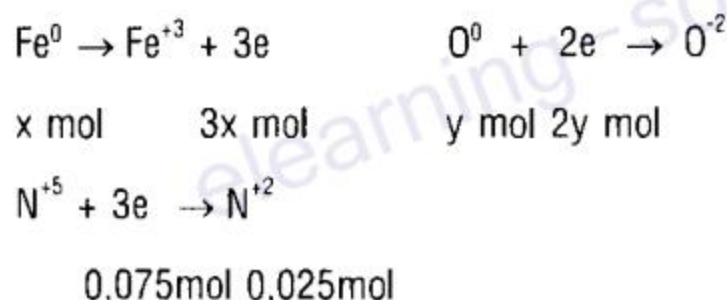
2. Quy đổi hỗn hợp nhiều chất về các nguyên tử hoặc đơn chất tương ứng.

Ví dụ 2: Bây giờ ta sẽ giải lại ví dụ 1 theo phương pháp này.

Bài giải: Quy đổi hỗn hợp X thành Fe x mol; O y mol. ta có sơ đồ khác của bài toán như sau:



Ta có quá trình thu nhận electron như sau:



Áp dụng Định luật bảo toàn e ta có:

$$3x = 2y + 0,075 \quad (1)$$

$$\text{Ta lại có: } m_X = m_{Fe} + m_O$$

$$\Leftrightarrow 3 = 56x + 16y \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có hệ: } 56x + 16y = 3$$

$$3x - 2y = 0,075$$

$$\text{Giải hệ ta được: } x = 0,045 \text{ mol và } y = 0,03 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 2,52 \text{ gam} \rightarrow \text{Chọn đáp án A.}$$

Ví dụ 3: Hòa tan hoàn toàn 30,4 hỗn hợp X gồm Cu, CuS, Cu₂S và S bằng HNO₃ dư thoát ra 20,6 lít khí NO duy nhất (đktc) và dung dịch Y. Thêm Ba(OH)₂ dư vào Y thu được m gam kết tủa. Giá trị của m là:

- A. 81,55 gam B. 104,2 gam
C. 110,95 gam D. 115,85 gam

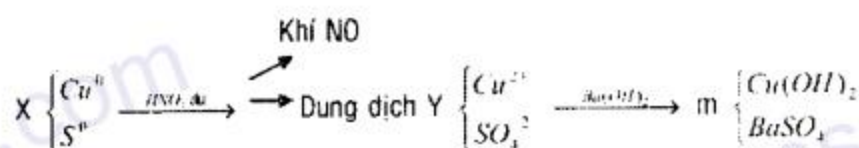
Bài giải: Quy hỗn hợp X thành Cu x mol và S y mol.

Theo Định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_X = m_{Cu} + m_S$$

$$\rightarrow 30,4 = 64x + 32y \quad (1)$$

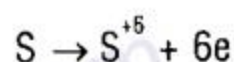
Ta có sơ đồ bài toán như sau:



Ta có quá trình cho nhận electron như sau:



$$x \text{ mol} \quad 2x \text{ mol} \quad 2,7 \text{ mol} \quad 0,9 \text{ mol}$$



$$y \text{ mol} \quad 6y \text{ mol}$$

$$\rightarrow 2x + 6y = 2,7 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } x = 0,3 \text{ mol; } y = 0,35 \text{ mol}$$

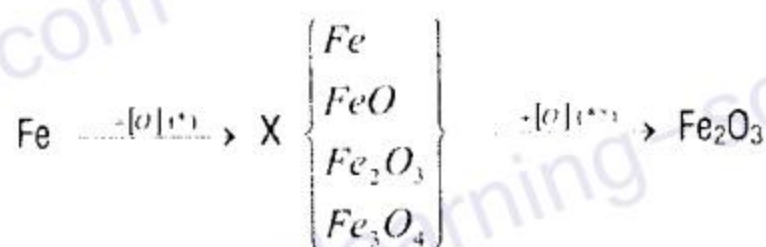
Theo Định luật bảo toàn nguyên tố ta có:

$$n_{Cu} = n_{Cu(OH)_2}, \quad n_S = n_{BaSO_4}$$

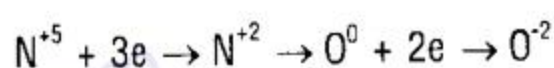
$$\rightarrow m = 110,95 \text{ gam} \rightarrow \text{Chọn đáp án C.}$$

3. Quy đổi tác nhân oxi hóa

Ví dụ 4: Một lần nữa ta làm lại ví dụ 1 với phương pháp 3. Ta sẽ thay vai trò oxi hóa của HNO_3 bằng $[O]$, từ đó ta có sơ đồ phản ứng mới như sau:



Ở đây ta đã thay vai trò oxi hóa của N^{+5} bằng O



$$0,075 \text{ mol} \quad 0,025 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy ta sẽ có: } 2n_{O^{+2}} = 0,075 \text{ mol}$$

$$\rightarrow n_{O^{+2}} = 0,0375 \text{ mol}$$

Theo Định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$m_{Fe_2O_3} = m_X + m_{O^{+2}} = 3,6 \text{ gam}$$

Theo Định luật bảo toàn nguyên tố ta có:

$$n_{Fe} = 2n_{Fe_2O_3} = 2 \times 3,6 : 160 = 0,045 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{Fe} = 2,52 \text{ gam} \rightarrow \text{Chọn đáp án A.}$$

Ngoài 3 phương pháp trên ta còn 1 phương pháp nữa, đó là phương pháp quy đổi một chất thành nhiều chất.

Ví dụ: Ta có thể quy đổi 1 oxit sắt có công thức Fe_xO_y về hỗn hợp Fe a mol; O b mol.

Phương pháp này cũng tương tự như phương pháp 1

BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài 1 (Đề thi TSDH Khối A - Năm 2008): Cho 11,36 gam hỗn hợp gồm Fe , FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 phản ứng hết với dung dịch HNO_3 loãng, dư thu được 1,344 lít khí NO là sản phẩm khử duy nhất (đktc) và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X thu được m gam muối khan. Giá trị của m là:

- A. 35,50 gam B. 49,09 gam
C. 38,72 gam D. 34,36 gam

Bài 2 (Đề thi TSDH Khối A - Năm 2008): Để hòa tan hoàn toàn 2,32 gam hỗn hợp gồm FeO , Fe_3O_4 và Fe_2O_3 (trong đó số mol FeO bằng số mol Fe_2O_3) cần dùng vừa đủ V lít dung dịch HCl 1M. Giá trị của V là:

- A. 0,08 lít B. 0,18 lít
C. 0,16 lít D. 0,23 lít

Bài 3: Hỗn hợp X có tỷ số so với H_2 là 27,8 gồm butan metylxiclopropan, but-2-en, etylaxetilen và divinyl, khi đốt cháy hoàn toàn 0,15mol X tổng khối lượng CO_2 và H_2O thu được là:

- A. 34,50 gam B. 36,66 gam
C. 37,20 gam D. 39,90 gam. *

**KỸ THUẬT BIÊN SOẠN CÂU TRẮC NGHIỆM
CÓ THỂ GIẢI NHANH PHẦN AMIN**

QUÁCH VĂN LONG

Khối THPT chuyên Đại học Vinh, tỉnh Nghệ An

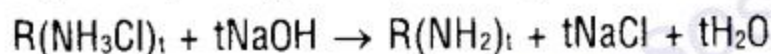
Nếu xây dựng được một hệ thống các kỹ thuật biên soạn câu trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn có thể giải nhanh thì sẽ là tư liệu tham khảo cần thiết, bổ ích cho các giáo viên, giúp các giáo viên chủ động sáng tạo hơn trong việc biên soạn những câu trắc nghiệm có chất lượng với số lượng phong phú, góp phần nâng cao hiệu quả giảng dạy, kiểm tra đánh giá bằng trắc nghiệm khách quan. Sau đây là một số kỹ thuật biên soạn phần amin.

1. Dựa vào đặc điểm của phản ứng với axit

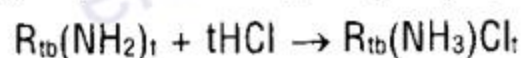
Để đơn giản ta chỉ xét với amin bậc 1, các amin bậc 2, bậc 3 cũng có thể tương tự, ta có phản ứng:



Muối RNH_3Cl khi tác dụng với NaOH tái tạo lại amin ban đầu, ta có phương trình phản ứng:



+ Nếu bài toán cho hỗn hợp nhiều amin cùng dãy đồng đẳng tác dụng với axit HCl thì ta nên thay các amin đó bằng một amin chung $R_{tb}(NH_2)_t$ ($t \geq 1$)



a mol at mol a mol

$$\rightarrow m_{\text{amin}} + m_{\text{HCl}} = m_{\text{muối}}$$

$$\rightarrow n_{\text{amin}} = a \text{ mol} = (m_{\text{muối}} - m_{\text{amin}}) : 36,5t \quad (1)$$

Mặt khác: $m_{\text{muối}} = (M_{\text{tb amin}} + 36,5t) \times a$

$$\rightarrow a = m_{\text{mũi}} : (M_{\text{tổng}} + 36,5t) \quad (2)$$

+ Trường hợp phản ứng với axit H_2SO_4 loãng ta cũng xét tương tự như trên.

Ví dụ: X, Y là hai amin no, đơn chức mạch hở lần lượt có phần trăm khối lượng của nitơ là 31,11% và 23,73%. Cho m gam hỗn hợp X, Y có tỷ lệ mol tương ứng là 1 : 3 tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ thấy tạo ra 44,16 gam muối. Giá trị của m là:

- A. 26,64 gam B. 25,5 gam
C. 30,15 gam D. 10,18 gam

Bài giải: $M_X = 14 \times 100 : 31,11 = 45 \text{ gam/mol}$

$$M_v = 14 \times 100 : 23,73 = 59 \text{ gam/mol}$$

$$\rightarrow M_{tb} = (45 \times 1 + 59 \times 3) : (1 + 3) = 55,5 \text{ gam/mol}$$

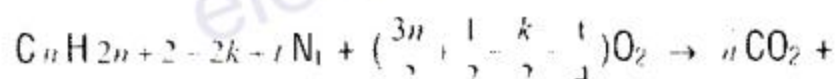
$$\rightarrow n_{\text{amino}} = 44,16 : (55,5 + 36,5) = 0,48 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m = 0,48 \times 55,5 = 26,64 \text{ gam}$$

→ Chọn đáp án A.

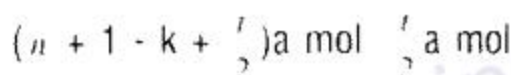
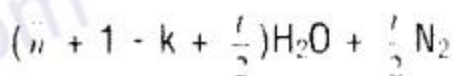
2. Dựa vào đặc điểm của phản ứng cháy

Để đơn giản ta xét trường hợp đốt cháy các amin thuộc cùng dãy đồng đẳng, ta có phương trình phản ứng:



a mol

, a mol



+ Khi $t = 1$ mà tính được $n_{CO_2} < n_{H_2O}$ thì đó là amin no, đơn chức, mạch hở ($k = 0$) hoặc amin đơn chức, không no, có chứa một liên kết đôi, mạch hở ($k = 1$) hay amin no, đơn chức có chứa một vòng trong phân tử.

$$K = 0 \rightarrow n_{\text{quang}} = \frac{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}}{1,5} \quad \text{và} \quad n = \frac{1,5n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}}$$

$$K = 1 \rightarrow n_{\text{điểm}} = 2 \times (n_{\text{đỉnh}} - n_{\text{cạnh}}) \text{ và } n = \frac{n_{\text{đỉnh}}}{2 \times (n_{\text{đỉnh}} - n_{\text{cạnh}})}$$

+ Sản phẩm cháy cho đi qua bình đựng dung dịch kiềm thì N_2 và O_2 dư không bị hấp thụ.

+ Giả sử amin có công thức tổng quát là $C_xH_yN_t$ thì điều kiện của x, y, t là:

x, y, t thuộc $\mathbb{N}$
 y, t cùng lẻ hoặc cùng chẵn
 $y < 2x + 2 + t$

Ví dụ 1: Đốt cháy hoàn toàn 0,25mol hỗn hợp X gồm hai amin đơn chức X_1 , X_2 hơn kém nhau một nguyên tử

cacbon, sản phẩm cháy được hấp thụ vào bình đựng dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dư, thấy có 167,45 gam kết tủa và khối lượng dung dịch này giảm 108 gam so với ban đầu. Phần trăm khối lượng của X_1 trong X là:

- A. 45,54% B. 54,79%
C. 60% D. 40%

Bài giải: $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = 167,45 : 197 = 0,85\text{mol}$

$n_{\text{H}_2\text{O}} = (167,45 - 44 \times 0,85 - 108) : 18 = 1,255\text{mol}$

Vì $(n_{\text{H}_2\text{O}} - n_{\text{CO}_2}) : 1,5 = (1,255 - 0,85) : 1,5 = 0,25\text{mol}$
 $= n_{\text{X}}$ (để ra) $\rightarrow \text{X}_1, \text{X}_2$ là hai amin no, đơn chức, mạch hở.

$\rightarrow n_{\text{tb}} = n_{\text{CO}_2} : n_{\text{X}} = 0,85 : 0,25 = 3,4$

$\rightarrow n_1 = 3 (\text{C}_3\text{H}_9\text{N}) < n_{\text{tb}} = 3,4 < n_2 = 4 (\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N})$

Gọi a, b lần lượt là số mol của $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ và $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ ta có hệ sau: $a + b = 0,25\text{mol}$ và $3a + 4b = 0,85$

Giải ra ta được: $a = 0,15\text{mol}; b = 0,1\text{mol}$

$\% \text{X}_1 = \% \text{C}_3\text{H}_9\text{N} = 59 \times 0,15 \times 100\% : (59 \times 0,15 + 73 \times 0,1) = 54,79\% \rightarrow$ Chọn đáp án B.

Ví dụ 2: Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm các amin đồng đẳng của vinyl amin thu được 41,8 gam CO_2 và 18,9 gam H_2O . Giá trị của m là:

- A. 16,7 gam B. 17,1 gam
C. 16,3 gam D. 15,9 gam

Bài giải: Theo bài ra thì X gồm một số amin đơn chức, mạch hở trong phân tử có một nối đôi.

$n_{\text{X}} = 2 \times (18,9 : 18 - 41,8 : 44) = 0,2\text{mol}$

$\rightarrow n_{\text{tb}} = 41,8 : (44 \times 0,2) = 4,75$

$\rightarrow m = (14 \times 4,75 + 15) \times 0,2 = 16,3 \text{ gam}$

$\rightarrow$ Chọn đáp án C.

Ví dụ 3: Hỗn hợp X gồm hai amin bậc 1 hơn kém nhau một nguyên tử cacbon. Đốt cháy hoàn toàn 2,1 gam X thu được 0,08mol CO_2 . Mặt khác, 2,1 gam X tác dụng tối đa với 0,08mol HCl trong dung dịch. Hai chất trong X là:

- A. $\text{CH}_3\text{NH}_2, \text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$
B. $\text{CH}_3\text{NH}_2, \text{CH}_2=\text{CHNH}_2$
C. $\text{CH}_3\text{NH}_2, \text{CH}\equiv\text{CNH}_2$
D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2, \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{NH}_2$

Bài giải: Do $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{HCl}} = 0,08\text{mol}$ nên hai chất trong X là $\text{CH}_3\text{NH}_2, \text{CH}_2=\text{CHNH}_2$

$\rightarrow$ Chọn đáp án B. ♣



GIẢI BÀI TOÁN HÓA HỌC.....

(Tiếp theo trang 10)

Áp dụng C ta có:

$M = m \times y : n_{\text{CO}_2} = 5,04 \times y : 0,07 = 72$

$\rightarrow y = 1, M = 72 \rightarrow \text{Fe}_x\text{O}_y = \text{FeO}$

$\rightarrow$ Chọn đáp án A.

Bài 9: Cho 4,48 lít khí CO (đktc) từ từ đi qua ống sứ nung nóng đựng 8 gam một oxit sắt đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Khí thu được sau phản ứng có tỷ khối so với hydro bằng 20. Công thức của oxit sắt là:

- A. FeO B. Fe_2O_3
C. Fe_3O_4 D. Không xác định được

Bài giải: Số mol CO ban đầu là:

$n_{\text{CO}} = 4,48 : 22,4 = 0,2\text{mol}$

Ta dễ dàng tính được số mol CO phản ứng là: $n_{\text{CO}} = 0,15\text{mol}$. Thật vậy: $44a + 28 \times (0,2 - a) = 2 \times 20 \times 0,2 = 8 \rightarrow a = 0,15\text{mol}$

$M = m \times y : n_{\text{CO}} = 8 \times y : 0,15$

$\rightarrow y = 3, M = 160 \rightarrow \text{Fe}_x\text{O}_y = \text{Fe}_3\text{O}_4$

$\rightarrow$ Chọn đáp án B.

Nhận xét: Sử dụng các công thức (A3), (B3), (C) và (D) có thể giải nhanh bài toán hóa tìm công thức oxit sắt mà không phải viết phương trình phản ứng, quá trình cho nhận e tính toán nhanh, ít nhầm lẫn, đồng thời nếu bạn là giáo viên thì có thể xây dựng các ngân hàng đề thi khác nhau từ các công thức đó để kiểm tra và đánh giá học sinh mà không sợ sai số. ♣



TRAO ĐỔI

♦ **Hoàng Hà**, số nhà 2/22/117 Phố 8/3, Hà Nội.

Tôi xin được trao đổi với hai bạn Thái Mạnh Cường và Lê Đức Thắng về hai bài viết ở mục "Trao đổi" trong số báo 19(151/2011) như sau:

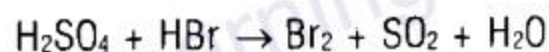
1. Với bạn Cường

a, Bài của bạn Cường giải lại bài toán của bạn Lưu Huỳnh Vạn Long (Bài 4 trang 18) ở số báo 1 (109/2010): Hòa tan 10 gam hỗn hợp gồm Fe và Fe_xO_y bằng HCl được 1,12 lít H_2 (đktc). Cũng lượng hỗn hợp này nếu hòa tan hết bằng HNO_3 đặc nóng được 5,6 lít NO_2 (đktc). Tìm Fe_xO_y ?

Bạn Long đã tìm được Fe_xO_y là FeO, bạn Cường lại chứng minh mọi loại oxit Fe đều có thể đúng. Sai của bạn Long là đã áp đặt toàn bộ Fe^0 chỉ phản ứng với H^+ . Bạn Cường sửa lại là có thể có một lượng Fe^0 phản ứng với Fe^{3+} và cho ra cách giải tuyệt vời. Tuy nhiên, về mặt cơ chế bạn Cường lại áp đặt phản ứng trung hòa (hòa tan Fe_xO_y) xảy ra đầu tiên. Oxit Fe dạng xốp có khả năng hòa tan và trung hòa mạnh, ở dạng lớp mỏng trên bề mặt Fe và ở nhiệt độ cao lại có tính trơ với axit (Fe, Al, Cr bị thụ động bởi HNO_3 , H_2SO_4 đặc...). Vì vậy chưa biết gì về cấu trúc của nó thì chưa thể áp đặt điều gì.

Việc Fe^{3+} , Fe^0 từ chất rắn đi vào dung dịch để trung hòa hay khử axit đều phụ thuộc trạng thái năng lượng (thế năng) của chúng. Một cách tổng quát phải coi là đồng thời có 2 phản ứng. Vấn đề là sản phẩm của các phản ứng đó với hàm lượng là bao nhiêu thì thực hiện được phản ứng kế tiếp. Một hàm lượng vừa phải Fe^{3+} trên bề mặt chất rắn đủ để phản ứng tiếp với Fe^0 . Còn một lượng vĩ mô nhỏ nhất đủ nhận thấy được thì có thể bỏ qua được. Đó là 2 lý do để chỉ 1 phản ứng xảy ra tiếp là $\text{Fe} + \text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$. Phản ứng $\text{Fe}^0 + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2$ phải dừng lại vì thế khử của ion Fe^{3+} lớn hơn của ion H^+ .

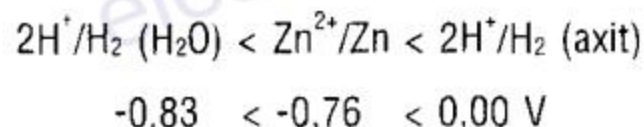
b, Thắc mắc của bạn Cường về sách Hóa học lớp 10 nâng cao: Phản ứng $\text{H}_2\text{SO}_4 + 8\text{HCl} \rightarrow 4\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$ là không có ở trang 145. Hơn nữa sẽ chẳng gặp ở đâu cả vì thế oxi hóa - khử của cặp $\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-$ lớn hơn hẳn cặp $\text{S}^{+6}/\text{S}^{+2}$. Tuy nhiên, 2 phản ứng còn lại (ngược và xuôi) đều có thể xảy ra:



Vì thế oxi hóa - khử của cặp $\text{Br}_2/2\text{Br}^-$ và $\text{S}^{+6}/\text{S}^{+4}$ chỉ hơn nhau một chút. Khi nồng độ H_2SO_4 cao (đặc) thì phản ứng trên xảy ra theo chiều thuận. Vấn đề là ở chỗ: Thế oxi hóa - khử ngoài phụ thuộc vào bản chất của cặp chất còn phụ thuộc vào nhiệt độ, nồng độ. Thế của cặp $\text{S}^{+6}/\text{S}^{+4}$ phụ thuộc vào bình phương nồng độ Fe^{+} nên khi nồng độ cao, thế của nó vượt thế cặp Br.

c, Về tính chất của CO_2 : Nó có cả tính oxi hóa (do C có số oxi hóa cực đại) và tính khử (do O có số oxi hóa cực tiểu). Đó là về lý thuyết, thực tế CO_2 rất bền. Chính vì vậy mà giải quyết vấn đề khí hậu hiện nay chỉ là kêu gọi hạn chế dùng nhiên liệu hóa thạch (tạo ra CO_2) chứ chưa có ai tìm được cách phá hủy CO_2 rẻ tiền.

d, Điều chế Zn bằng điện phân dung dịch được là do có thứ tự thế điện hóa (thế khử) sau:



2. Với bạn Thắng

Bạn giải lại bài toán mà bạn Vũ Khắc Ngọc (đúng ra là Ngô Xuân Quỳnh như bài báo đã đính chính) đưa ra ở số báo 10/2010 như sau: Cho 20 gam hỗn hợp X gồm Fe, FeO, Fe_3O_4 và Fe_2O_3 hòa tan đủ trong V lít dung dịch HCl 1M thu được 2,24 lít H_2 (đktc) và dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa đem nung ngoài không khí đến thời lượng không đổi thu được m gam chất rắn. Xác định giá trị của V và m?

Bạn thắng chê cách giải của bạn Quỳnh là sai, nhưng đáp số của hai bạn lại giống nhau. Ban Biên tập cho rằng bạn đúng, nhưng tôi cho rằng cả 3 đều sai. Tôi xin nói cụ thể bằng 4 vấn đề như sau:

a, Thứ nhất là sai sót ở đề của bạn Thắng.

Bạn Quỳnh đưa ra 2 đề: Đề 1 cũng như bạn Thắng nêu nhưng cho $V_{\text{HCl}} = 560\text{ml}$, đề 2 cho dư axit, bạn Thắng không cho V_{HCl} và bắt tìm cái V đó. Trong cả hai đề bạn Quỳnh đều cho $V_{\text{H}_2} = 0,224$ lít. Bạn Thắng cho là 2,24 lít, nhưng đáp số của hai bạn đều là $m = 24$ gam?



Bạn Thắng bắt tính cả V và m nhưng chỉ tìm được m còn V bạn đã tự cho thêm vào $V = 0,7$ lít. Ban đầu bạn nói là giải bài thứ 2 của bạn Quỳnh (không cho V_{HCl}) nhưng cuối cùng lại là bài thứ nhất (cho V_{HCl}). Nhưng V_{HCl} của bạn Quỳnh là 0,56 lít mà của bạn Thắng lại là 0,7 lít. Thể tích của H_2 bạn cho gấp 10 lần nhưng rồi khi tính lại chỉ cho là gấp rưỡi.

Những sai sót về đề của bạn Thắng mà đáp số lại giống bạn Quỳnh thì lẽ ra không cần đọc tiếp đã kết luận được rồi.

b. Thứ hai là phương pháp giải

Bạn Quỳnh đã rút ra được kết luận hay từ 2 đề này là: ưu thế của phương pháp quy đổi là giải được bài toán này ngay cả khi không biết V_{HCl} . Còn khi đề cho biết thì có thể giải bằng phương pháp bảo toàn khối lượng. Bạn Thắng giải theo cách thứ 2 nên đang giải thấy cần bạn tự cho thêm $V_{HCl} = 0,7$ lít vào.

c. Thứ ba là cơ chế phản ứng

Trong mục 1 của bài viết này (về bài toán của bạn Cường) tôi đã nêu về vấn đề cơ chế của phản ứng (thật khéo khi bài báo đã xếp 2 ý kiến của bạn Cường và bạn Thắng cạnh nhau). Bạn Thắng cho rằng "đù nồng độ H^+ cao thì Fe^0 cũng tác dụng với H^+ trước" (chứ không phải là với Fe^{3+}). Ở đây lẽ ra phải thay chữ "cao" bằng chữ "thấp".

Ta nên nói chung rằng: Đồng thời có 2 phản ứng của H^+ với cả Fe^0 và Fe^{3+} . Sau một thời gian khi lượng Fe^{3+} đủ để thực hiện tiếp phản ứng với Fe^0 thì phản ứng của H^+ với Fe^+ dừng lại. Phản ứng này chỉ tiếp tục khi Fe^{3+} hết còn Fe^0 dư.

d. Về kết quả tính

Bạn Quỳnh đã tính bằng phương pháp quy đổi (3 cách) đều được $m = 22,4$ gam. Ta biết là khi quy đổi thì cơ chế không quan trọng, chỉ cần bảo toàn các kiểu. Khi dùng cơ chế với phản ứng $Fe^0 + Fe^{3+}$ trước rồi mới đến $Fe^0 + H^+$ thì cũng được 22,4 gam nhưng bạn Quỳnh bỗng dưng xuống tay là 24 gam để rồi kết luận bài này không nên giải bằng quy đổi vì không phản ánh cơ chế thực của quá trình phản ứng, và nhất là đáp số không phải là 24 gam. Tóm lại, $m = 22,4$ gam mới là đúng.

Bạn Thắng tự hào khi mình cũng ra đáp số "sai" của bạn Quỳnh, trong khi bạn không thấy hết được những cái sai của mình về đầu đề, số liệu vênh, bất nhất về V_{HCl} , về cơ chế cho rằng Fe^0 phản ứng trước và cho đến hết với H^+ .

Ý cuối cùng về bài này là: với loại bài toán này thì cơ chế lại không ảnh hưởng đến kết quả (mặc dù là thi tự luận phải theo đúng cơ chế, thi trắc nghiệm thì có thể không) vì chỉ cần bảo toàn mol Fe thì số mol Fe mới bằng số mol Fe ban đầu (do đó là số mol Fe_2O_3) và $m_{Fe_2O_3}$ là không đổi và bằng 22,4 gam.

Sau đây tôi xin được góp ý với em NTNN, Trường Long Châu Sa, Phú Thọ về bài viết trong mục "Trao đổi" ở số báo 19 (151)/2011 và với bạn Hoàng Văn Chung, tác giả của bài báo "Nhân một câu thi tuyển sinh đại học khối A môn Hóa - Năm 2010" ở số báo 6/2011 như sau:

Bài toán của em NTNN như sau: Cho 127,2 gam hỗn hợp Mg và MgO tan hoàn toàn trong dung dịch chứa 3,4mol H_2SO_4 được một sản phẩm khử duy nhất và dung dịch chỉ chứa muối sunfat. Sản phẩm khử là SO_2 , S, H_2 hay H_2S ?

Em đã áp dụng phương pháp Hoàng Văn Chung như sau:

a, Xác định khoảng giá trị số mol của hỗn hợp:

$$n_{MgO} = m_{\text{hỗn hợp}} : M_{MgO} = 127,2 : 40 = 3,18\text{mol} < n_{\text{hỗn hợp}} < 5,3 = 127,2 : 24 = m_{\text{hỗn hợp}} : m_{Mg} = n_{Mg}$$

b, Xác định khoảng giá trị của đại lượng T_2 (hh)

$$T_2 = n_{\text{axit}} : n_e = n_{\text{axit}} : (v_i \times n_i)$$

Với: v_i là số oxi hóa (hoặc điện tích ion)

n_i là số mol của mỗi chất i

$$T_2(MgO) = 3,4 : (5,3 \times 2) = 0,32 < T_2(hh) < 0,54 = 3,4 : (3,18 \times 2) = T_2(Mg)$$

Dựa vào bảng giá trị có thể của T_2 của H_2SO_4 sau:

T_2	1	0,66	0,625	0,5
Sản phẩm khử	SO_2	S	H_2S	H_2

Từ đó kết luận: Sản phẩm khử là H_2 vì $0,32 < 0,5 < 0,54$.

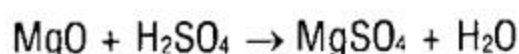
Em đã thử lại bằng cách đặt $n_{H_2SO_4}$ (phản ứng với Mg) = 0,4mol; $n_{H_2SO_4}$ (phản ứng với MgO) = 3,0mol thì vẫn thỏa mãn

điều kiện $\Sigma n_{H_2SO_4} = 3,4 \text{ mol}$ (a) và $\Sigma m_{hh} = 127,2 \text{ gam}$ (b) nhưng sản phẩm khử lại là S.

Theo tôi, trước khi hỏi tác giả Hoàng Văn Chung, ta nên thử lại lần nữa với sản phẩm khử là SO_2 xem sao. Khi đó ta có 2 phản ứng sau:



a mol c mol



b mol d mol

Ta có: $a = 1/2c$ và $b = d$

Để thỏa mãn a và b thì có $c = 0,314 \text{ mol}$ và $d = 3,086 \text{ mol}$

Điều đó cũng như em đã làm, nếu chọn số mol axit phản ứng với Mg và MgO tương ứng là c và d thì sản phẩm khử là SO_2 . Có thể suy ra với c' và d' tương ứng thì sản phẩm khử là H_2S . Nói cách khác, với 2 số liệu đề cho thì mọi sản phẩm khử đều là có thể, trong khi đó phương pháp Hoàng Văn Chung chỉ đúng cho một trường hợp. Tôi sẽ chứng minh cho em ở phần sau rằng: Phương pháp của Hoàng Văn Chung không đúng cho bất kì trường hợp nào.

Ta chuyển sang ví dụ 2 và ví dụ 5 mà tác giả Hoàng Văn Chung đưa ra ở số 6/2011.

Ví dụ 2: Thay vì sản phẩm khử là S như tác giả đã giải, tôi cho rằng sản phẩm khử có thể là chất khác nữa, ví dụ là SO_2 mà số liệu đề cho vẫn giữ nguyên. Chỉ khác ở chỗ: Thay vì số mol tương ứng của Mg và MgO mà tác giả tìm thấy là 0,15mol và 0,1mol thì tôi cho đó là 0,1mol và 0,04mol. Khi đó ta có $T_1(hh) = 2$, ứng với sản phẩm khử là SO_2 hoặc H_2 theo bảng sau:

T_1	2	6	2	8
Sản phẩm khử	SO_2	S	H_2	H_2S

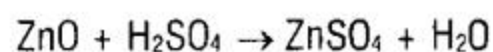
Biết rằng T_1 và T_2 là những tỉ số của 2 đại lượng khác, vì vậy mà chúng không phụ thuộc vào lượng chất có trong hệ, cũng như nồng độ vậy.

Từ một bộ số liệu ban đầu như nhau (4 gam và 0,05mol) mà T_1 có thể nhận những giá trị khác nhau (ứng với các sản phẩm khử giống nhau) thì T_1 không còn là đại lượng cường độ nữa. Một đại lượng cường độ (theo nhiệt động học) mà tôi gọi là đại lượng chất phải

đặc trưng cho bản chất của hệ ($Mg + MgO + H_2SO_4$) phụ thuộc vào 3 chất đó và quan hệ giữa chúng: tỉ lệ số mol các chất trong phản ứng. Trong trường hợp của ta, tỉ lệ đó biểu thị thông qua đại lượng $T_1 = n_e : n_{\text{sản phẩm khử}}$ với n_e là số mol electron mà 1mol sản phẩm khử nhận.

Như vậy chỉ có thể kết luận là việc áp dụng đại lượng T_1 cho bài toán này và T_2 cho bài toán sau là sai.

Ví dụ 5: Tác giả cho $a = 0,18 \text{ mol}$ và $b = 0,02 \text{ mol}$ thì sản phẩm khử là SO_2 với $T_2 = 1$. Khi tôi cho $a = 0,408 \text{ mol}$ và $b = 0,544 \text{ mol}$ thì sản phẩm khử là S vì dựa vào hai phương trình sau tôi thu được $T_2(hh) = 0,66$ mà vẫn xuất phát từ bộ số liệu của đề (13,32 và 0,38).



Tóm lại: Không dùng được T_1 và T_2 vào 2 bài toán này vì tác giả đã nhầm lẫn về khái niệm và áp dụng sai phương pháp.

+ Nhầm lẫn khái niệm: Đồng nhất phản ứng trao đổi và phản ứng oxi hóa khử và nhầm lẫn giữa số oxi hóa và điện tích ion. Trong phần đầu, mục b, tôi đã mở ngoặc đơn để nói về điện tích ion vì của Mg^{2+} . Nếu nhay bèn thì em đã thấy phần trong ngoặc đó là sai.

Hai đại lượng T_1 và T_2 đều liên quan đến số mol electron mà kim loại cho và phi kim (trong gốc axit) nhận. Do đó, ở biểu thức $n_e = v n$ thì v là số electron cho và nhận, n là số mol kim loại và phi kim. Nói rõ hơn v ở đây là hiệu số oxi hóa của kim loại đã mất e và kim loại nguyên tử:

$$\Delta v = vS - vT = vS \quad (\text{vì } vT = 0)$$

Với sự nhận e của phi kim cũng vậy: $\Delta v = vT - vS > 0$

Tác giả Hoàng Văn Chung đã nhầm khi vận dụng các đại lượng T_1 , T_2 vốn chỉ dùng cho phản ứng giữa kim loại (hay hỗn hợp kim loại) hoặc oxit kim loại có số oxi hóa thấp với axit oxi hóa (có gốc axit mang tính oxi hóa) để tạo ra 1 hay hỗn hợp sản phẩm khử sang phản ứng trao đổi.

Em chưa rõ lắm về T_1 và T_2 và phạm vi ứng dụng của chúng nhưng rất tinh ý và biết tìm ra bộ số liệu 0,4mol và 3,0mol của H_2SO_4 khi phản ứng với Mg và MgO là rất đáng khen. Trên đây là ý kiến của tôi. Em và tôi cùng chờ xem phản biện của tác giả Hoàng Văn Chung.

BBT trả lời: Ý kiến của bạn đúng. ♣

ĐÁP ÁN KỲ TRƯỚC

A - TRUNG HỌC CƠ SỞ

Câu 1: Theo Định luật bảo toàn nguyên tố ta có:

$$n_{Fe} = 2n_{Fe_2O_3} = 2 \times 8 : 160 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \%m_{Fe} = 56 \times 0,1 \times 100\% : 9,65 = 58,03\%.$$

Câu 2: $n_{Fe} = 1,12 : 56 = 0,2 \text{ mol}$

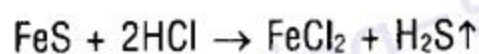
Theo Định luật bảo toàn nguyên tố ta có:

$$n_{Fe_2(SO_4)_3} = 1/2 n_{Fe} = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_{muối} = 400 \times 0,1 = 40 \text{ gam.}$$

Câu 3: Vì $FeS_2 = FeS + S$ nên ta có thể coi X chỉ gồm FeS và S.

X + dung dịch HCl: Chất rắn không tan là S



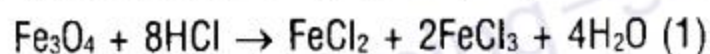
$$0,25 \text{ mol} \quad \quad \quad 0,25 \text{ mol}$$

$$\rightarrow m_X = 88 \times 0,25 + 5 = 27 \text{ gam.}$$

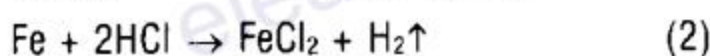
Câu 4: Suy luận: Ta có: $FeO + Fe_2O_3 \rightleftharpoons Fe_3O_4$

$$0,1 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol}$$

Hỗn hợp X gồm: 0,2 mol Fe_3O_4 , 0,1 mol Fe và dung dịch Y, ta có phương trình phản ứng xảy ra:



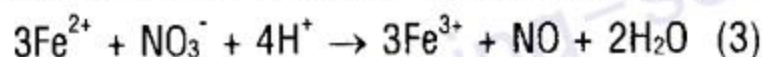
$$0,2 \text{ mol} \quad \quad \quad 0,2 \text{ mol} \quad 0,4 \text{ mol}$$



$$0,1 \text{ mol} \quad \quad \quad 0,1 \text{ mol}$$

Dung dịch Z chứa: 0,3 mol $FeCl_2$; 0,4 mol $FeCl_3$, H^+ dư, Cl^- và SO_4^{2-} .

Cho dung dịch Z + $Cu(NO_3)_2$ có phản ứng xảy ra:



$$0,3 \text{ mol} \quad 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Từ (3)} \rightarrow n_{NO_3^-} = 1/3 n_{Fe^{3+}} = 0,1 \text{ mol} \rightarrow n_{Cu(NO_3)_2} = 1/2 n_{NO_3^-} = 0,05 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{dung dịch } Cu(NO_3)_2} = 0,05 \text{ lít hay } 50 \text{ ml.}$$

Câu 5: Suy luận: Phương trình hóa học của phản ứng:



Ta có cứ 100 gam $SO_3 \rightarrow 98 \times 100 : 80 = 122,5 \text{ gam}$
 $H_2SO_4 \rightarrow$ Nồng độ dung dịch H_2SO_4 tương ứng là 122,5%.

Gọi m_1 , m_2 lần lượt là khối lượng SO_3 và dung dịch H_2SO_4 49% cần lấy. Ta có sơ đồ đường chéo:

$$\begin{array}{ccc} m_1 & 49 & \nearrow 122,5 - 78,4 \\ & 78,4 & \rightarrow m_1 = 44,1 \\ m_2 & 122,5 & \searrow 49 - 78,4 \\ & & \rightarrow m_2 = 29,4 \end{array}$$

$$\rightarrow m_1 = 44,1 \times 200 : 29,4 = 300 \text{ gam.}$$

Câu 6: Suy luận: $n_{CO_2} = 4,4 : 44 = 0,1 \text{ mol}$

$$\rightarrow m_C = 12 \times 0,1 = 1,2 \text{ gam}; n_{H_2O} = 2,52 : 18 = 0,14 \text{ mol} \rightarrow m_H = 2 \times 0,14 = 0,28 \text{ gam}$$

Theo Định luật bảo toàn nguyên tố ta có:

$$m_X = m_C + m_H = 1,2 + 0,28 = 1,48 \text{ gam.}$$

Câu 7: Áp dụng sơ đồ đường chéo:

$$\begin{array}{ccc} V_{CH_4} & M_1 = 16 & \nearrow |M_2 - 30| \\ & M = 15 \times 2 = 30 & \rightarrow \\ V_{M_2} & M_2 = M_2 & \searrow |16 - 30| \end{array}$$

$$\rightarrow \frac{V_{CH_4}}{V_{M_2}} = \frac{|M_2 - 30|}{44} = \frac{1}{1} \rightarrow |M_2 - 30| = 14$$

$$\rightarrow M_2 = 44 \rightarrow 14n + 2 = 44$$

$$\rightarrow n = 3 \rightarrow X \text{ là } C_3H_8. \clubsuit$$

B - TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Câu 1: 1. a, Với hợp chất hydro có dạng XH_3 nên X thuộc nhóm IIIA hoặc nhóm VA.

Trường hợp 1: X thuộc nhóm IIIA, ta có sự phân bố e theo obitan như sau:

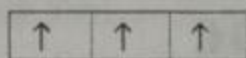
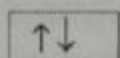


Vậy e cuối cùng có: $l = 1$, $m = -1$, $m_s = +1/2$

$$\text{Mà } n + l + m + m_s = 4,5 \rightarrow n = 4$$

Cấu hình e nguyên tử: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$ (Ga)

Trường hợp 2: X thuộc nhóm VA, ta có sự phân bố e theo obitan như sau:

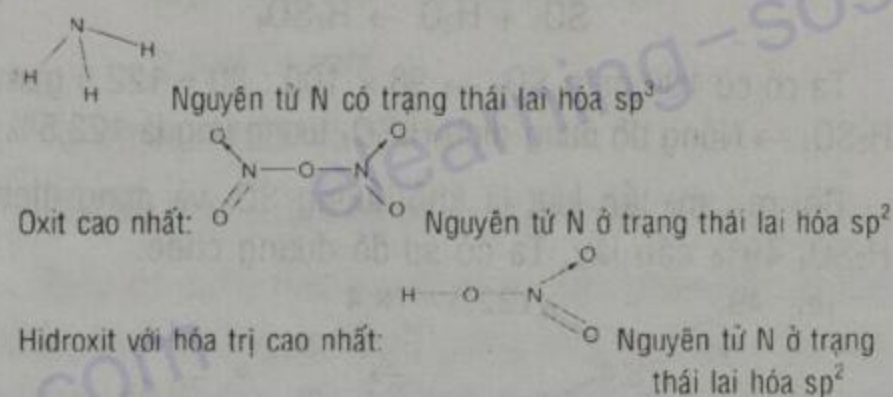


Vậy e cuối cùng có: $l = 1, m = 1, m_s = +1/2$

Mà $n + l + m + m_s = 4,5 \rightarrow n = 2$

Cấu hình e nguyên tử: $1s^2 2s^2 2p^3$ (N)

b, Ở điều kiện thường XH_3 là chất khí nên nguyên tố phù hợp là nitơ. Công thức cấu tạo các hợp chất:



c, Phương trình phản ứng: $2\text{NOCl} \rightleftharpoons 2\text{NO} + \text{Cl}_2$

Áp suất cân bằng: 0,643 0,238 ?

$K_p = 1,63 \times 10^{-2}$ (500°C)

Ta có: $K_p = P_{\text{NO}}^2 \times P_{\text{Cl}_2} : P_{\text{NOCl}}^2 = 1,63 \times 10^{-2}$

$\rightarrow P_{\text{Cl}_2} = 0,119 \text{ atm}$

Sau khi thêm Cl_2 , áp suất cân bằng mới của NOCl là:

$P_{\text{NOCl}} = 0,683 \text{ atm}$, tăng 0,04 atm

$\rightarrow P_{\text{NO}} = 0,238 - 0,004 = 0,198 \text{ atm}$

$P_{\text{Cl}_2} = (0,683 : 0,198)^2 \times 1,63 \times 10^{-2} = 0,194 \text{ atm}$

2. Độ lớn góc liên kết XPX trong các phân tử PX_3 biến đổi như sau: $\text{PF}_3 > \text{PCl}_3 > \text{PBr}_3 > \text{PI}_3$.

Giải thích: Do bán kính nguyên tử tăng dần từ F $\rightarrow$ I đồng thời độ âm điện giảm dần nên tương tác đẩy giữa các nguyên tử halogen trong phân tử PX_3 giảm dần từ $\text{PF}_3 \rightarrow \text{PI}_3$. Nên PF_3 có góc liên kết lớn nhất, PI_3 có liên kết bé nhất.

Số đo góc: PF_3 PCl_3 PBr_3 PI_3

104° 102° 100° 96°

Câu 2: 1. Hoàn thành phương trình phản ứng:

a, $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$

$\text{Ca(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{NaOH}$

b, $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

$3\text{NaOH} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 + 3\text{NaCl}$

Nếu NaOH còn: $\text{NaOH} + \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

c, $\text{Ba(HCO}_3)_2 + \text{NaHSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

$(\text{Ba(HCO}_3)_2 + 2\text{NaHSO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2)$

d, $\text{NaAlO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaCl} + \text{Al(OH)}_3 + \text{NH}_3$

2. Cho hỗn hợp kim loại vào nước dư, sau khi phản ứng hoàn toàn, lọc lấy phần không tan ta được Mg, phương trình phản ứng:

$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

$\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2$

- Cho khí CO_2 sục vào dung dịch nước lọc ở trên đến dư, tiếp tục đun nóng dung dịch hồi lâu, lọc lấy phần kết tủa BaCO_3 tạo thành, phương trình phản ứng:

$\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3$

$\text{Ba(OH)}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow \text{Ba(HCO}_3)_2$

$\text{Ba(HCO}_3)_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 (\text{t}^\circ)$

- Hòa tan BaCO_3 trong dung dịch HCl , cô cạn dung dịch thu lấy muối khan và đem điện phân nóng chảy ta được Ba, phương trình phản ứng:

$\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

$\text{BaCl}_2 \rightarrow \text{Ba} + \text{Cl}_2$ (điện phân nóng chảy)

- Dung dịch còn lại cho tác dụng với dung dịch HCl dư, cô cạn dung dịch thu lấy muối khan và đem điện phân nóng chảy ta được Na, phương trình phản ứng:

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

$2\text{NaCl} \rightarrow 2\text{Na} + \text{Cl}_2$ (điện phân nóng chảy)

Câu 3: Phương trình phản ứng xảy ra:

$\text{Al} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al(NO}_3)_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$ (1)

$2\text{M} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{MCl} + \text{H}_2$ (2)

$2\text{M} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{MOH} + \text{H}_2$ (3)

Ban đầu: $n_{\text{Al}} = 0,06\text{mol}$; $n_{\text{HNO}_3} = 0,28\text{mol}$

Sau phản ứng HNO_3 còn dư: $n_{\text{HNO}_3 \text{ dư}} = 0,04\text{mol}$



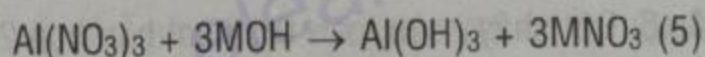
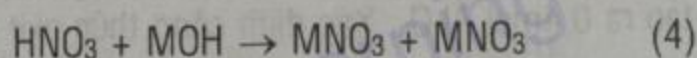
Khi cho hỗn hợp 2 kim loại kiềm vào dung dịch HCl thì xảy ra phản ứng (2) và có thể có phản ứng (3):

Theo phương trình phản ứng: $n_M = n_{H_2} = 0,25 \text{ mol}$

→ Khối lượng mol trung bình của 2 kim loại: $M_{TB} = 29,4$

a, Vì 2 kim loại kiềm thuộc 2 chu kì liên tiếp nên Na, K thỏa mãn ($23 < 29,4 < 39$)

b, Khi trộn 2 dung dịch A và B có kết tủa tạo ra chứng tỏ ban đầu có phản ứng (3), ta có phản ứng:



Số mol kết tủa: $n_{Al(OH)_3} = 0,02 \text{ mol} < n_{Al(NO_3)_3}$

Nên có thể có 2 khả năng xảy ra:

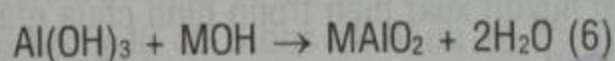
+ Trường hợp 1: $Al(NO_3)_3$ còn dư

→ $n_{MOH} = 0,04 + 0,02 \times 3 = 0,1 \text{ mol}$

→ $n_{M \text{ phản ứng (2)}} = 0,25 - 0,1 = 0,15 \text{ mol}$

→ $n_{HCl} = 0,15 \text{ mol} \rightarrow C_{M \text{ HCl}} = 0,3M$

+ Trường hợp 2: MOH còn dư, $Al(OH)_3$ tan trở lại một phần, ta có phương trình phản ứng:



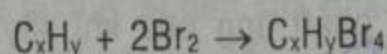
$n_{Al(OH)_3 \text{ tan}} = 0,06 - 0,02 = 0,04 \text{ mol}$

Từ các phương trình (4, 5, 6) ta có:

$n_{MOH} = 0,04 + 0,06 \times 3 + 0,04 = 0,26 \text{ mol}$

(loại - vì lớn hơn số mol M ban đầu).

Câu 4: Hydrocacbon X: C_xH_y

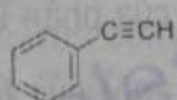


Theo giả thiết: $\%Br = 80 \times 4 : (12x + y + 320) \times 100 = 75,8$

→ $12x + y = 102$, giá trị thỏa mãn: $x = 8, y = 6$

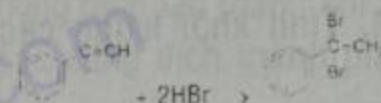
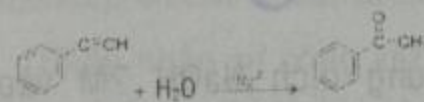
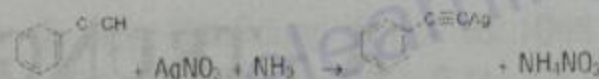
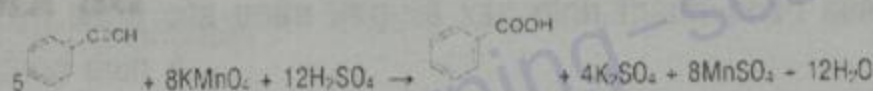
Công thức phân tử của X: C_8H_6 ($\Delta = 6$)

Vì X có khả năng phản ứng với brom theo tỉ lệ 1 : 1 và 1 : 2 chứng tỏ phân tử X có 2 liên kết π kém bền và 1 nhân thơm. Công thức cấu tạo của X là:

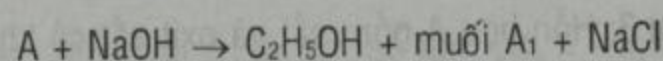


phenyl axetilen

Phương trình phản ứng xảy ra là:



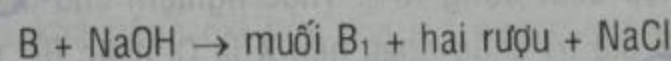
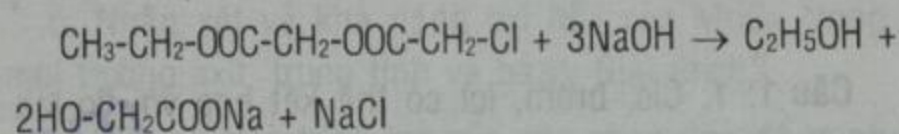
Câu 5: A, B, D có cùng công thức phân tử: $C_6H_9O_4Cl$ ($\Delta = 2$), phương trình phản ứng xảy ra:



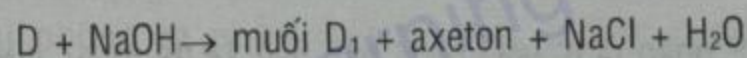
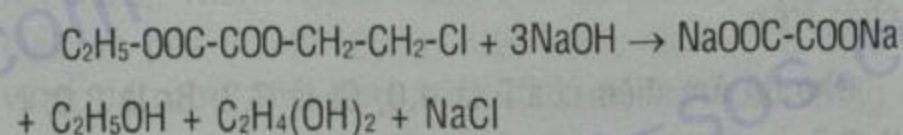
0,2mol 0,2mol 0,4mol

Từ tỉ lệ số mol các chất cho thấy A là este 2 chức chứa 1 gốc rượu $C_2H_5^-$ và axit tạp chức.

Công thức cấu tạo của A: $CH_3-CH_2-OOC-CH_2-OOC-CH_2-Cl$

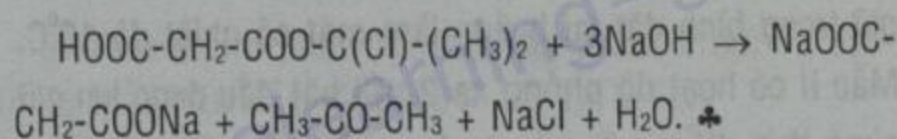


Vì thủy phân B tạo ra 2 rượu khác nhau nhưng có cùng số nguyên tử C, nên mỗi rượu tối thiểu phải chứa 2C. Công thức cấu tạo duy nhất thỏa mãn yêu cầu bài toán đề ra là: $C_2H_5-OOC-COO-CH_2-CH_2-Cl$



Vì D làm đỏ quì tím nên phải có nhóm $-COOH$, thủy phân tạo axeton nên trong D phải có thêm chức este và rượu tạo thành sau thủy phân là gemdiol kém bền.

Công thức cấu tạo của D: $HOOC-CH_2-COO-C(Cl)-(CH_3)_2$





ĐỀ RA KỲ NÀY

A - TRUNG HỌC CƠ SỞ

Câu 1: Thêm 250ml dung dịch NaOH 2M vào 200ml dung dịch H_3PO_4 1,5M. Tính khối lượng các muối tạo thành?

Câu 2: Khử hoàn toàn 17,6 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 cần 4,48 lít CO (đktc). Tính khối lượng sắt thu được?

Câu 3: Hỗn hợp A gồm sắt và oxit sắt có khối lượng 2,6 gam. Cho khí CO dư đi qua A đun nóng, khí đi ra sau phản ứng được dẫn vào bình đựng nước vôi trong dư, thu được 10 gam kết tủa trắng. Tính khối lượng sắt trong A?

Câu 4: Khử hoàn toàn 32 gam hỗn hợp CuO và Fe_2O_3 bằng khí H_2 , thấy tạo ra 9 gam nước. Tính khối lượng hỗn hợp kim loại thu được?

Câu 5: Cho 0,3mol Fe_2O_3 tham gia phản ứng nhiệt nhôm thấy tạo ra 0,4mol Al_2O_3 . Xác định công thức oxit sắt?

Câu 6: Đốt cháy hoàn toàn 0,15mol hỗn hợp 2 ankan thu được 9,45 gam H_2O . Cho sản phẩm cháy vào dung dịch $Ca(OH)_2$ dư. Tính khối lượng kết tủa thu được?

Câu 7: Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp 2 hydrocarbon liên tiếp trong dãy đồng đẳng thu được 11,2 lít CO_2 (đktc) và 12,6 gam H_2O . Hai hydrocarbon đó thuộc dãy đồng đẳng nào? *

B - TRUNG HỌC PHỔ THÔNG

Câu 1: 1. Clo, brom, iot có thể kết hợp với flo tạo thành các hợp chất dạng XF_m . Thực nghiệm cho thấy rằng m có 3 giá trị khác nhau nếu X là Cl hoặc Br, m có 4 giá trị khác nhau nếu X là I.

a, Hãy viết công thức các hợp chất dạng XF_m của mỗi nguyên tố Cl, Br, I.

b, Dựa vào cấu tạo nguyên tử và độ âm điện của các nguyên tố, hãy giải thích sự hình thành các hợp chất trên.

Cho độ âm điện của F là 4,0; Cl là 3,2; Br là 3,0; I là 2,7.

2. ^{32}P phân rã β^- với chu kỳ bán rã 14,28 ngày, được điều chế bằng phản ứng giữa neutron với hạt nhân ^{32}S .

a, Viết các phương trình phản ứng hạt nhân để điều chế ^{32}P và biểu diễn sự phân rã phóng xạ của ^{32}P .

b, Có hai mẫu phóng xạ ^{32}P được kí hiệu là mẫu I và mẫu II. Mẫu I có hoạt độ phóng xạ 20 mCi được lưu giữ trong bình đặt tại buồng làm mát có nhiệt độ $10^\circ C$. Mẫu II có hoạt độ phóng xạ 2 μCi bắt đầu được lưu giữ cùng thời điểm với mẫu I nhưng ở nhiệt độ $20^\circ C$. Khi

hoạt độ phóng xạ của mẫu II chỉ còn $5 \times 10^{-1} \mu Ci$ thì lượng lưu huỳnh xuất hiện trong bình chứa mẫu I là bao nhiêu gam?

Trước khi lưu giữ, trong bình không có lưu huỳnh.

Cho: $1Ci = 3,7 \times 10^{10} Bq$ ($1Bq = 1$ phân rã/giây), số Avogadro $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$.

Hoạt độ phóng xạ $A = \lambda \times N$ (λ là hằng số tốc độ phân rã, N là số hạt nhân phóng xạ ở thời điểm t).

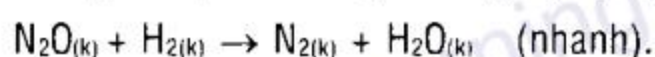
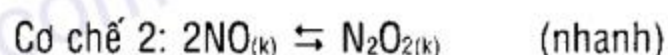
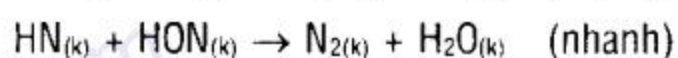
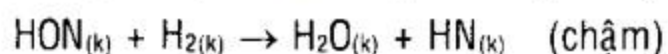
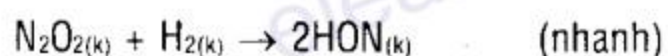
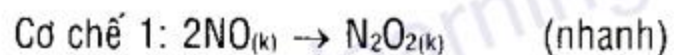
Câu 2: Một phản ứng pha khí xảy ra theo phương trình: $X_{(k)} \rightarrow Y_{(k)}$ (1). Khi nồng độ đầu $[X]_0 = 0,02 mol \times L^{-1}$ thì tốc độ đầu của phản ứng v_0 (ở $25^\circ C$) là $4 \times 10^{-4} mol \times L^{-1} \times phút^{-1}$. Định luật tốc độ của phản ứng có dạng: $v = k \times [X]$ (2), trong đó k là hằng số tốc độ của phản ứng.

1. Tìm biểu thức liên hệ lgv (logarit của tốc độ phản ứng) với thời gian phản ứng t và tính các hệ số trong biểu thức này cho trường hợp của phản ứng (1).

2. Tính thời gian phản ứng một nửa trong các điều kiện nói trên.



3. Phản ứng $2\text{NO}_{(k)} + 2\text{H}_{2(k)} \rightarrow \text{N}_{2(k)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(k)}$ tuân theo quy luật động học thực nghiệm: $v = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$. Hai cơ chế được đề xuất cho phản ứng này:



Cơ chế nào phù hợp với quy luật động học thực nghiệm? Tại sao?

Câu 3: Cho hằng số khí $R = 8,314 \text{ J} \times \text{mol}^{-1} \times \text{K}^{-1}$. Ở áp suất tiêu chuẩn $P_0 = 1.000 \text{ bar} = 1.000 \times 10^5 \text{ Pa}$, nhiệt độ 298 K , ta có các dữ kiện nhiệt động học:

Khí	H_2	N_2	NH_3
Biến thiên entanpi thành $\Delta H_f^\circ (\text{kJ} \times \text{mol}^{-1})$	0	0	-45,9
Entropi $S^\circ (\text{J} \times \text{mol}^{-1} \times \text{K}^{-1})$	130,7	191,6	192,8

Liên kết	$\text{N}=\text{N}$	$\text{N}-\text{N}$	$\text{N}-\text{H}$	$\text{H}-\text{H}$
Biến thiên entanpi phân li liên kết $\Delta H_b^\circ (\text{kJ} \times \text{mol}^{-1})$	945	466	159	436

1. Tính biến thiên entanpi, biến thiên entropi, biến thiên năng lượng tự do Gibbs và hằng số cân bằng K của phản ứng tổng hợp amoniac từ nitơ và hydro ở điều kiện nhiệt độ và áp suất trên.

2. Trong thực tế sản xuất, phản ứng tổng hợp amoniac được thực hiện ở nhiệt độ cao.

a, Chấp nhận gần đúng việc bỏ qua sự phụ thuộc nhiệt độ của ΔH và ΔS , hãy tính hằng số cân bằng K của phản ứng ở $T = 773 \text{ K}$.

b, Nhận xét về hướng ưu tiên của phản ứng ở 298 K và 773 K . Giải thích tại sao lại tiến hành tổng hợp NH_3 ở nhiệt độ cao. Để tăng hiệu suất tổng hợp amoniac trong công nghiệp, có thể đưa ra biện pháp gì? Giải thích?

3. Tính biến thiên entanpi phân li liên kết ΔH_b° của một liên kết $\text{N}-\text{H}$ trong phân tử amoniac.

4. Tính biến thiên entanpi hình thành tiêu chuẩn ΔH_f° của gốc NH_2 . Cho $\Delta H_b^\circ(\text{H}-\text{NH}_2) = 380 \text{ kJ} \times \text{mol}^{-1}$.

Câu 4: Trong môi trường axit, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ bị KMnO_4 oxi hoá thành CO_2 . Trộn 50 ml dung dịch KMnO_4 $0,0080 \text{ M}$ với 25 ml $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ $0,2 \text{ M}$ và 25 ml dung dịch HClO_4 $0,8 \text{ M}$ được dung dịch A.

1. Viết phương trình phản ứng xảy ra. Tính hằng số cân bằng của phản ứng và xác định thành phần của dung dịch A.

2. Trộn 10 ml dung dịch A với 10 ml dung dịch B gồm $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ $0,02 \text{ M}$ và $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ $0,1 \text{ M}$. Có kết tủa nào tách ra?

Chấp nhận sự cộng kết là không đáng kể. Thể tích dung dịch tạo thành khi pha trộn bằng tổng thể tích của các dung dịch thành phần.

Cho: $E^\circ_{\text{MnO}_4^-/\text{H}^+/\text{Mn}^{2+}} = 1,51 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{CO}_2/\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = -0,49 \text{ V}$; ở 25°C : $2,303 \times (RT : F) = 0,0592$; $\text{p}K_{a1}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 1,25$; $\text{p}K_{a2}(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 4,27$; $\text{p}K_{a1}(\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2) = 6,35$; $\text{p}K_{a2}(\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2) = 10,33$; $\text{p}K_{s1}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 8,75$; $\text{p}K_{s1}(\text{CaCO}_3) = 8,35$; $\text{p}K_{s1}(\text{BaC}_2\text{O}_4) = 6,80$; $\text{p}K_{s1}(\text{BaCO}_3) = 8,30$.

($\text{p}K_s = -\lg K_s$, với K_s là tích số tan; $\text{p}K_a = -\lg K_a$, với K_a là hằng số phân li axit).

Độ tan của CO_2 trong nước ở 25°C là $L_{\text{CO}_2} = 0,03 \text{ M}$

Câu 5: 1. Cho: $E^\circ_{\text{MnO}_4^-/\text{H}^+/\text{Mn}^{2+}} = 1,51 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{MnO}_4^{2-}/\text{H}^+/\text{MnO}_2} = 2,26 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{MnO}_2/\text{H}^+/\text{Mn}^{2+}} = 1,23 \text{ V}$.

a, Tính $E^\circ_{\text{MnO}_4^-/\text{H}_2\text{O}/\text{MnO}_2}$ và $E^\circ_{\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_4^{2-}}$.

b, Nhận xét về khả năng oxi hóa của MnO_4^- trong môi trường axit, trung tính và bazơ. Giải thích?

2. Viết phương trình ion của các phản ứng để minh họa khả năng oxi hóa của ion pemanganat phụ thuộc vào pH của môi trường.

Câu 6: Để xác định hàm lượng của crom và sắt trong một mẫu gồm Cr_2O_3 và Fe_2O_3 , người ta đun nóng chảy $1,98 \text{ gam}$ mẫu với Na_2O_2 để oxi hóa Cr_2O_3 thành CrO_4^{2-} . Cho khối đã nung chảy vào nước, đun sôi để phân huỷ hết Na_2O_2 . Thêm H_2SO_4 loãng đến dư vào hỗn hợp thu được và pha thành 100 ml , được dung dịch A có màu vàng da cam. Cho dung dịch KI (dư) vào 10 ml dung dịch A, lượng I_3^- (sản phẩm của phản ứng giữa I^- và I_2) giải phóng ra phản ứng hết với $10,5 \text{ ml}$ dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $0,4 \text{ M}$. Nếu cho dung dịch NaF (dư) vào 10 ml dung dịch A rồi nhỏ tiếp dung dịch KI đến dư thì lượng I_3^- giải phóng ra chỉ phản ứng hết với $7,5 \text{ ml}$ dung dịch $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ $0,4 \text{ M}$.

1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

2. Giải thích vai trò của dung dịch NaF .

3. Tính thành phần % khối lượng của crom và sắt trong mẫu ban đầu. Cho: $\text{Fe} = 56$; $\text{Cr} = 52$.

(Đề thi học sinh giỏi Quốc gia lớp 12 Năm 2011).

CÁC ỨNG DỤNG HÓA HỌC CAO PHÂN TỬ TỪ BẮP

Bắp là cây trồng chiếm 36% sản lượng trên thế giới. Bên cạnh vai trò lương thực, nguồn tài nguyên tự nhiên, tái sinh được, đa dụng và có tính tự hoại này đang có nhiều ứng dụng khác trong thương mại. Trong vai trò nguyên liệu thô, bắp đang dần thay thế dầu mỏ trong các ứng dụng công nghiệp, từ thùng nhựa đến cồn cháy sạch. Mục tiêu các nhà sản xuất hiện tại là hướng đến sản xuất 5 tỷ gallon cồn sinh học từ bắp mỗi năm. Các thành phần của bắp có thể tìm thấy ở trong hàng trăm các sản phẩm khác nhau, từ thực phẩm, dược phẩm, mỹ phẩm, đến chất tẩy rửa keo và đánh bóng giấy. Ví dụ, dầu bắp được dùng trong kem giữ ẩm và kem đánh răng. Siro lõi bắp dùng làm chất mang trong mỹ phẩm.

Phát triển các polymer tự hoại mới là ưu tiên hàng đầu của ngành công nghệ hóa vật liệu Xanh theo quan điểm bảo tồn môi trường. Polymer tự hoại từ bắp có một số ưu điểm vượt trội hơn so với các vật liệu tổng hợp khác. Các polymer dẫn xuất từ tinh bột bắp (một thành phần của bắp) hoặc từ các carbohydrate khác làm từ nguồn tái sinh được đã được dùng trong sản xuất vật liệu bao bì, vải dệt bằng chất dẻo có chất lượng cao cũng như vật liệu y sinh. Ví dụ MEM sinh học, vi chip sinh học, màng sinh học... Để đạt đến những thành tựu như vậy, nhiều công nghệ mới ra lò dựa trên những cơ bản về hóa học từ chất liệu trong bắp được nhiều công ty trên thế giới đầu tư và triển khai.

Polymer tự hoại sinh học gốc từ bắp

Tinh bột, thành phần chính có trong bắp, là một poly-saccharide hình thành từ nhiều nhóm đường đơn glucose với liên kết carbon 1-4 tạo thành mạch dài chứa 500-2000 đơn vị đường đơn glucose. Còn có hai loại polymer chính khác trong tinh bột là amylo và amylopectin. Cả hai loại amylo này đều có tính mềm dẻo và tiêu hóa được.

Khi hàm lượng tinh bột trong polymer tăng, tính tự hoại của nó cũng tăng theo và các phần khó phân hủy sẽ giảm đi. Sự giảm cấp sinh học của polymer gốc tinh bột là kết quả của men thủy giải tấn công vào liên kết glycoside giữa các nhóm đường dẫn đến giảm chiều dài mạch polymer và giải phóng các đơn vị đường đơn ra ngoài môi trường.

Các polymer tự hoại gốc tinh bột đang được khảo sát cho các ứng dụng tiềm năng trong y sinh học. Ví dụ, các kỹ thuật xử lý mới và gia cố bằng các chất liệu đơn khác nhau đã dẫn đến sự phát triển các hệ vật liệu có

cơ tính so sánh giống như xương. Các polymer này thích hợp cho cấy ghép thay thế xương, làm keo gắn xương, hệ phân phối thuốc, và các miếng dán mô ghép.

Các sản phẩm nhựa nhiệt dẻo chứa tinh bột

Chất dẻo gọi là nhựa nhiệt dẻo chứa tinh bột khi nó có hàm lượng tinh bột (amylo) nhiều hơn 70%. Khi chất dẻo này được hóa dẻo bằng các loại dung môi hóa dẻo cụ thể, chúng tạo ra vật liệu nhựa nhiệt dẻo mang tính năng tốt và có khả năng tự hoại. Bản chất ưa nước cao của chất dẻo mang hàm lượng tinh bột cao có thể được khắc phục bằng việc trộn thêm chất ngăn cản ái lực với nước của thành phần tinh bột hoặc thông qua biến tính hóa học như acetyl hóa, ester hóa, ete hóa. Các polymer gốc tinh bột thường được hóa dẻo, giảm cấp cấu trúc hoặc tổ hợp với các polymer tính năng cao khác như polyester mạch thẳng, polyvinyl alcohol để đem lại các tính chất cơ lý hữu ích cho các ứng dụng bao bì.

Tổ hợp polyester mạch thẳng với tinh bột

Tổ hợp của polyester tổng hợp mạch thẳng có thể tự hoại với tinh bột thường được dùng để sản xuất tấm bì chất lượng cao và màng để đóng gói. Khoảng 50 phần trăm của polyester tổng hợp (trong đó chi phí khoảng \$4.00/kg) có thể được thay thế bằng các polyme tự nhiên, như tinh bột (khoảng \$1.50/kg). Ngoài ra, polyester có thể được biến tính bằng cách kết hợp thêm các nhóm chức năng (ví dụ: hydroxy, amin, cacbonyl...) có khả năng phản ứng với các polymer tinh bột tự nhiên.

Một số sản phẩm bao bì làm bằng chất dẻo gốc từ tinh bột hiện đang có trên thị trường. Chúng bao gồm các sản phẩm màng mỏng (ví dụ: túi mua sắm, túi bánh, túi đựng mỗi câu, màng gói dùng cho lò nướng, vật liệu lót cho sản phẩm vệ sinh loại có thể bỏ bồn cầu được) và màng phủ ủ rơm. Một sản phẩm thương mại có thương hiệu là "BioBag" được sản xuất từ nhựa Novamont (phát minh ở Ý) khoảng từ năm 1994. Thực chất, các sản phẩm bao bì BioBag này được làm từ bột bắp kết hợp với đầy đủ các chất dẻo phân hủy sinh học hoặc axit polylactic.

Các sản phẩm khác được sản xuất từ xốp gốc tinh bột. Một ví dụ nổi tiếng là các hạt bi tan trong nước được làm từ tinh bột khoai tây thay thế cho bi xốp polystyrene trong đóng gói. Bi xốp gốc tinh bột mang tính dễ tan và tự hoại đã tạo ra thị phần mới ban đầu cho chất dẻo tự hoại.



Tổ hợp tinh bột và polyester PBS/PBSA

Polybutylene succinate (PBS), polybutylene succinate adipate (PBSA), và các polyester khác có thể trộn hợp với tinh bột để cải thiện cơ tính vật liệu. Các tổ hợp tinh bột và PBS hoặc PBSA dùng để sản xuất các tấm chất dẻo tự hoại dùng trong tạo hình nhiệt các khay đựng bánh và các sản phẩm lớp mỏng khác. Độ bền kéo đứt của các tổ hợp này thấp hơn đơn polyester. Khi tăng hàm lượng tinh bột vượt 60%, tổ hợp trở nên giòn. Để giảm tính giòn và tăng độ mềm dẻo, người ta thường thêm vào các chất hóa dẻo.

Polymer siêu thấm hút gốc từ tinh bột

Các polymer siêu thấm hút (Superabsorbent polymers - SAPs) là nhóm vật liệu mang tính năng độc đáo về sự thấm hút. Chúng có thể thấm hút một lượng chất lỏng lớn hơn trọng lượng của riêng nó lên đến hàng trăm lần. Và đặc biệt là sau khi bão hòa, các polymer này không nhả trở lại lượng chất lỏng đã thấm hút, ngay cả dưới áp suất cao. Polymer siêu thấm hút lần đầu tiên được ứng dụng bởi Bộ Nông nghiệp Mỹ vào những năm thập niên 1970. Chúng là polymer ghép tinh bột - acrylonitrile-acrylamide dưới tên gọi là "superslupers", tạm dịch bột siêu ái nước. Những sản phẩm hydrogel này được tung vào thị trường nông nghiệp giúp giữ ẩm cho đất trồng trong suốt thời vụ.

Có hai loại polymer siêu thấm hút chính: tinh bột có gắn polymer khác và polyacrylate đã được khâu mạng. Tinh bột có gắn polymer khác được điều chế bằng việc trùng hợp ghép acrylonitrile lên trên nền tinh bột.

Quá trình xà phòng hóa tinh bột có gắn polymer với kiểm cho thành phẩm chứa nhóm chức nitrile, amide và carboxyl. Các nhóm ưa nước trên tổ hợp này có thể được chỉnh theo lượng xút tham gia phản ứng và thời gian xà phòng hóa. Hiệu ứng hút nước tương hỗ của các nhóm $-CONH_2$, $-COONa$, và $-COOH$ có mặt trong mạch polymer cho thấy tốt hơn khi so với polymer có mặt đơn lẻ các nhóm này.

Khâu mạch trong quá trình trùng hợp tạo ra mạng mạch polymer không chỉ mang tính không tan trong nước mà còn có khả năng hấp thụ và giữ nước. Tác chất khâu mạch thông dụng là trimethylolpropane triacrylate thường dùng với lượng 0,05% mol so với monomer. Khâu mạch cũng xảy ra khi cho tác chất ethylene glycol diglycidyl ether phản ứng với các nhóm carboxyl trên mạch polymer.

Nhu cầu polymer siêu thấm hút trên toàn cầu được ước tính khoảng 1,05 triệu tấn trong năm 2003, và nhu cầu này gia tăng 3,6% từng năm tính đến 2008. Các sản phẩm tã lót trẻ em chiếm 81% nhu cầu. Sản phẩm

chăm sóc người già chiếm 8%. Polymer siêu thấm hút dùng trong sản phẩm vệ sinh phụ nữ chiếm 5%. Các sản phẩm khác như chất xử lý bùn thải, nước cống thải chiếm 6%.

Poly lactide (PLA)

Poly lactide (PLA) là polymer tự hoại được tổng hợp từ nguồn tái sinh có phạm vi ứng dụng tương tự polyethylene terephthalate (PET). Nguyên liệu để sản xuất PLA là đường đơn. Đường đơn này có thể được sản xuất từ quá trình thủy phân tinh bột. Đường đơn trải qua quá trình lên men tạo lactate natri và một số sản phẩm phụ như protein và sinh khối. Sau các bước tinh chế, lactate natri được chuyển hóa thành axit lactic. Dung dịch axit thu được trải qua bước cô đặc để loại bỏ nước dư. Quá trình ngưng tụ tiếp theo tạo vòng dilactide prepolymer.

Phản ứng trùng hợp mở vòng các dilactide với một xúc tác phù hợp, thường là muối thiếc (ví dụ octoate thiếc) tạo ra PLA có trọng lượng phân tử cao. Sản phẩm polymer hoàn tất ở dạng hạt và được gia công nhiệt tiếp theo phục vụ cho các ứng dụng khác. Vì cơ tính tốt của PLA, người ta dùng nó trong sản xuất bao bì (dạng màng, tấm hoặc chai đựng), sợi dệt, chất dẻo kỹ thuật, và polymer dùng trong y khoa (ví dụ chỉ phẫu thuật, vật cấy ghép).

Polymer gốc 1,4:3,6-Dianhydrohexitol

Việc đưa các carbohydrate trực tiếp vào các cấu trúc polymer là khó vì cả hai nhóm chức hydroxyl bậc một và bậc hai trong các carbohydrate này tác động đến quá trình tạo sản phẩm. Vấn đề này có thể được hóa giải nhờ vào sử dụng 1,4:3,6-dianhydrohexitol.

Dianhydrohexitol được biết đến như sản phẩm phụ của công nghiệp tinh bột. Chất này nhận được trong quá trình khử nước D-hexitol mà trước đó đã trải qua phản ứng khử các đường hexose. Hiện có khoảng hơn 650.000 tấn dianhydrohexitol được sản xuất hàng năm trên toàn cầu. Sản phẩm tồn tại dưới ba dạng isomer (isosorbide, isomannide, isoidide), tùy thuộc vào sự ure hóa của các nhóm chức hydroxyl (dẫn xuất từ D-glucose, D-mannose và L-fructose tương ứng). Isosorbide tạo từ glucose thông qua sorbitol là một dianhydrohexitol phổ dụng nhất.

Isosorbide

Quá trình sản xuất isosorbide hiện đang dùng bắp làm nguyên liệu đầu vào chính yếu. Hoạt chất isosorbide mang tính tự hoại tốt đang được xếp loại là chất liệu an toàn bởi FDA. Về nguyên tắc, isosorbide có thể cho vào trực tiếp trong các polyester thương mại, như PET

chẳng hạn. PET thương mại được dùng rộng rãi trong sản xuất vỏ chai bia và hộp chứa thực phẩm. Chỉ riêng với thị phần này, nó đã chiếm 220 triệu tấn trong 1 năm. Isosorbide mang cấu trúc cứng vững giúp dai hóa chuỗi mạch PET và tăng nhiệt độ chuyển thủy tinh của PET đến 85 - 90°C tùy theo hàm lượng cho vào. Ở điểm chuyển thủy tinh, chai PET biến tính không bị biến dạng khi được nạp sản phẩm thực phẩm đã qua thanh trùng hoặc sản phẩm nhớt cao vẫn đang còn nóng. Chi phí ước tính ban đầu cho thấy isosorbide điều chế từ nguyên liệu bắp có giá cạnh tranh hơn là cùng sản phẩm có gốc từ dầu mỏ.

Bên cạnh ứng dụng tăng bền nhiệt cho PET, isosorbide còn có những ứng dụng tiềm năng khác trong công nghiệp polymer và giúp giảm thiểu sự phụ thuộc vào sản phẩm dầu mỏ trong sản xuất chất dẻo. Người ta đã thực hiện khảo sát và tổng hợp thành công nhiều polymer từ isosorbide như polyethers. Một vài ứng dụng tiềm năng khác của các sản phẩm cao phân tử gốc từ dianhydrohexitol được liệt kê như sau:

- Nhựa Isosorbide diglycidyl ether có thể thay thế nhựa epoxy từ bisphenol A trong sản xuất chai bia và bao bì thực phẩm. Bisphenol A đang bị coi là chất giả hoạt kích tố gây hại cho người. Việc thay thế chất này bằng một diol dẫn xuất từ tự nhiên có tính tự hoại sẽ mang lại lợi thế tốt hơn cho người tiêu thụ sản phẩm bao bì.

- Nhựa polycarbonate chứa isosorbide và dianhydrit có thể được dùng trong chất dẻo đúc khuôn có sự trong suốt cao ở nhiệt độ chuyển thủy tinh, chịu UV cao. Nó thay thế cho các polycarbonate chứa bisphenol A trong sản xuất đĩa CD.

- Nhựa dùng trong chiết tách các đồng phân lập thể. Đó là các polyurethane vô định hình, không tan trong nước có gốc từ isosorbide. Chúng có giá trị tiềm năng lớn trong thị trường sản xuất dược phẩm và hóa chất tinh khiết về sản phẩm phân tử có tính enantiomer. Các vật liệu gốc từ isosorbide giúp khai thác tính chất lập thể của các phân tử đường khan nước.

Các copolymer của các ester isosorbide và isoidide có thể tạo ra các sợi vật liệu tính năng cao và nhựa kỹ thuật cao cấp với mức chi phí sản xuất hiệu quả thông qua sự kiểm soát tốt tính chất lập thể polymer này trên suốt chiều dài đoạn mạch trong quá trình tổng hợp hóa lập thể có điều khiển.

- Nhựa polyester từ isosorbide với axit terephthalic và isophthalic, copolymer với monomer khác như L-lactide, caprolactone... tạo ra dây các sản phẩm tiềm năng từ nhựa khuôn đúc thân thiện môi trường đến chất liệu giảm cấp có thể kiểm soát được trong ứng dụng thải thuốc.

Các ứng dụng trong mỹ phẩm và phân tán thuốc

Dimethyl isosorbide (DMI) là một chất lỏng trong suốt mang tính chất dung môi cực tốt có thể tổng hợp dễ dàng nhờ methyl hóa isosorbide bằng dimethyl sulfate và bồ tạt. DMI có thể được điều chế với các thiết bị tiêu chuẩn và không cần các vật liệu đặc biệt như chất gây cháy trong quá trình sản xuất.

Với vai trò dung môi bền trong các sản phẩm chăm sóc da và các công thức dược liệu, DMI giúp các thành phần hoạt tính thâm nhập qua màng biểu bì, cho phép phân phối đến đúng chỗ các hoạt chất tẩy trang, điều trị mụn, và các sản phẩm thẩm thấu qua da khác. DMI có thể chuyển vận các hoạt chất tan trong nước đi qua da mà không cần tái kết tinh chúng và không gây kích ứng da. Và quan trọng hơn hết, nó không xúc tiến sự thâm nhập của các hoạt chất vào máu. Các chất liệu làm ra theo công thức có sử dụng dung môi DMI chỉ cần nồng độ thấp hơn các hoạt chất như axit salicylic, vitamin C, axit lactic, hydrocortisonem và axit hyaluronic nhưng vẫn giữ được đầy đủ hoạt tính khi sử dụng. Nhờ vậy, chi phí đơn công thức sẽ thấp hơn cho sản phẩm hoàn tất. Một số ưu điểm khác khi sử dụng dung môi DMI này là hạn sử dụng sản phẩm phối chế lâu hơn (đặt biệt các công thức trước đây có thành phần vốn dễ bị thủy phân hoặc bị ester hóa), trộn hợp được với hầu hết các dung môi hữu cơ và các chất hoạt động bề mặt non-ion, và tương thích với nhiều dạng sản phẩm kể cả gel trong suốt.

Tất cả các tính chất trên làm cho DMI trở thành một lựa chọn tiềm năng cho dung môi chuyển vận thuốc qua da của nhiều thuốc. Các nghiên cứu sơ bộ chỉ ra rằng DMI không độc. Vì thế, người ta dự đoán DMI có thể được đồng hóa để hình thành isosorbide. DMI đã được sử dụng thành công trong công thức bào chế aspirin ổn định dạng dịch lỏng. Aspirin là biệt dược được biết có tính bất ổn khi tan trong các dung môi khác.

Các ester chứa mono và dinitrate của isosorbide và isomannide là các dược chất có thể giải phóng NO hoạt tính hiện đang được dùng trong công nghiệp dược như là chất giãn mạch. Chúng được bán dưới tên thương mại là Isordil và Sorbitrate. Biệt dược này có mặt trong các đơn thuốc điều trị chứng co thắt gây đau cơ ngực hay sung huyết cơ tim.

Isosorbide và isomannide cũng đã được dùng thành công như chất khung nền cho tổng hợp các chất ức chế hoạt động tế bào RDG. Biệt dược này có thể ngăn ngừa sự kết dính vách tế bào giúp giảm viêm, hạn chế tăng sinh khối ung.

Kết luận

Bắp là nguồn nguyên liệu tự nhiên có tính đa dụng, có thể tái sinh và tự hoại. Bắp có rất nhiều ứng dụng



thương mại. Các quá trình công nghệ hóa học và sinh học đem đến sự phát triển trong phạm vi rộng các sản phẩm từ polymer đến nhiên liệu sinh học và vitamin. Trong thập niên qua, các sản phẩm dành cho người tiêu thụ dựa trên kết quả nghiên cứu đã minh chứng tiềm

năng của nguồn sinh học tái sinh được đang thay thế các sản phẩm từ dầu mỏ, với các tiến bộ công nghệ và các nỗ lực nghiên cứu ứng dụng không ngừng, chúng ta lạc quan rằng mọi người có thể tiếp cận nhanh chóng đến những tiềm năng này.

(Mai Văn Trang, Nga Thanh, Nga Sơn, Thanh Hóa - Suu tầm). *

RAU DẠI CHO THUỐC QUÝ

Rất nhiều loại rau mọc hoang dại khắp nơi ở ven suối, bờ ao, đồng ruộng... nhưng ít ai biết rằng đó lại là những vị thuốc quý mà thiên nhiên đã ban tặng cho con người, vừa dễ sử dụng, không mất tiền mà còn có thể giúp chúng ta tự bảo vệ, tăng cường sức khỏe.

Rau càng cua

Thuộc họ hồ tiêu, thân mọc nước, sống hàng năm, mọc nhiều ở các chân tường ẩm, vùng đất ruộng ẩm ướt. Ở nước ta chưa có nhiều tài liệu nghiên cứu về rau càng cua, nhưng theo kết quả nghiên cứu của A.C.Bojo và cộng sự (1994), hoạt chất chiết từ rau càng cua có tác dụng chống viêm, giảm đau nhức, kháng khuẩn rộng trên các chủng *S. aureus*, *B. subtilis*, *P. Aeruginosa* và *E. Coli*, dịch chiết trong clorofoc có tác dụng kháng nấm *T. Mentagrophytes*.

Ở nhiều nước trên thế giới người ta dùng toàn bộ cây rau càng cua làm thuốc chữa đau bụng, áp xe, mụn, bọng nước, gout, rối loạn chức năng thận, thấp khớp. Người dân da đỏ ở Bolivia và dân Brazil dùng toàn cây cả rễ chữa các chứng xuất huyết, sốt cao, làm lạnh vết thương, chữa ho, hạ cholesterol huyết và trị bệnh tiểu nhiều protein. Mỗi ngày dùng tươi từ 100 - 200 gam hoặc sắc lấy dịch chiết cô đặc chia nhiều lần uống trong ngày.

Rau dền canh

Còn gọi là rau dền tía. Ngoài rau dền canh còn có nhiều loài khác như rau dền cốm, rau dền gai. Mọc hoang hoặc được trồng nhiều để làm rau ăn (luộc, xào hoặc nấu canh).

Trong lá rau dền chứa hàm lượng vitamin A rất cao, ngoài ra còn có vitamin B, C, PP, nhiều protit đặc biệt là lysin với hàm lượng cao hơn cả ngô, lúa mì và đậu tương. Rau dền có vị ngọt, tính mát, có tác dụng sát trùng, giải độc. Mỗi ngày 200 - 500 gam rau dền luộc ăn và uống cả nước hoặc đem nấu canh ăn giúp thông tiểu, nhuận trường, các trường hợp dị ứng, mẩn ngứa hoặc do côn trùng đốt. Dùng luôn cả bông và hạt. Rau dền có tác dụng trừ phong nhiệt chữa mắt mờ, mắt có màng mỏng (phối hợp thêm hạt thảo quyết minh cùng lượng, sắc uống).

Rau dứa nước

Còn gọi là rau dứa, mọc hoang nhiều ở các ruộng nước, ao đầm, ruộng rạch, thân mềm xốp có nhiều phao xốp màu trắng giúp cho thân cây nổi trên mặt nước.

Thành phần rau dứa nước chứa nhiều protit, glucit, chất xơ, khoáng tố như canxi, photpho, sắt, nhiều carotene, vitamin C, flavonoit và tanin. Nhờ vậy rau dứa nước có giá trị dinh dưỡng khá cao. Dùng làm rau ghém ăn mắm kho hoặc luộc, nấu canh.

Từ lâu người ta dùng rau dứa để chữa bệnh đường tiết niệu như viêm bàng quang, viêm cầu thận cấp, tiểu buốt, tiểu gắt, tiểu ra máu và đặc biệt là chứng tiểu ra đường thấp (mỗi ngày dùng 30 - 40 gam khô, phối hợp thêm rễ cây đa 20 gam, tỳ giải 15 gam, sắc lấy nước uống trong 5 - 7 ngày). Theo y học cổ truyền, rau dứa có vị ngọt nhạt, tính mát, tác dụng thanh nhiệt giải độc, lợi tiểu, lương huyết, còn dùng chữa cảm sốt, dùng ngoài giã đắp còn trị rắn cắn, mụn nhọt, sưng lở.

Rau đắng đất

Loại này mọc hoang trên các vùng đất khô cạnh bãi sông, ven biển, nhiều nhất ở vùng đồng bằng sông Cửu Long. Có thể thu hái quanh năm, nên hái lúc cây chưa ra hoa, rửa sạch, ăn sống hoặc làm rau ghém ăn với món cháo cá lóc.

Theo y học cổ truyền, rau đắng đất có vị đắng, tính mát, dùng trị kinh phong, nhuận gan, thông tiểu. Được dùng để chữa các bệnh về gan như viêm gan vàng da, nổi mề đay, sốt nóng trong người. Mỗi ngày 50 - 100 gam nấu canh ăn hoặc sắc lấy nước uống.

Rau sam

Cũng là rau mọc hoang trong các bãi cỏ, công viên, vườn, sân, bờ ruộng. Rau sam có vị chua hơi đắng, tính mát, chứa nhiều glycosit, saponin, chất nhầy, axit hữu cơ, muối kali và nhiều vitamin như A, B₁, B₂, C và PP.

Rau sam có tác dụng thanh nhiệt giải độc, lọc máu, nhuận trường, tẩy giun, an thần nhẹ. Được dùng để trị viêm ruột cấp, lý, ký sinh trùng đường ruột như giun đũa, giun kim (phối hợp thêm cỏ sữa), đi cầu ra máu (thêm cỏ mực, rau má), ho gà, ho lâu ngày, niệu đạo xuất huyết như tiểu ra máu, sỏi niệu. Mỗi ngày 15 - 30 gam lá khô hoặc 50 - 100 gam lá tươi sắc lấy nước uống. Có thể ăn như rau sống, xào chín hoặc làm rau ghém chấm mắm kho ăn cho mát. Dùng ngoài giã đắp chữa mụn nhọt, đinh râu.

(Vĩ Thị Thu Thảo, số 75, đường Sư Vạn Hạnh, TP Hồ Chí Minh - Suu tầm). *

GIẢI MÃ THÀNH PHẦN SON NẺ DƯỠNG MÔI

Trên thị trường hiện nay, có rất nhiều loại son, mỹ phẩm phục vụ cho nhu cầu làm đẹp của chị em phụ nữ. Tuy nhiên không phải ai cũng biết được những tác hại tiềm ẩn bên trong mỗi loại sản phẩm đó. Bài viết này xin đề cập đến thành phần một thỏi son của một hãng mà chị em rất hay dùng, nhằm giúp chị em hiểu rõ hơn về chúng khi sử dụng.

Danh sách các thành phần có trong thỏi son được liệt kê ở mặt sau của bao bì sản phẩm, và tỷ lệ (được tính bằng gram) nhỏ dần đi, tức là Polybutene nhiều nhất, thành phần có tỷ lệ thấp nhất trong thỏi son là phẩm màu vàng CI470005.

Màu đỏ tức là hóa chất tổng hợp, màu xanh là tự nhiên, không có màu tức là tác giả không rõ nguồn gốc của thành phần.

Polybutene: là một loại dầu tổng hợp, biến thể của dầu hỏa, tham gia vào độ nhót và độ kết của son.

Polyglyceryl-2 triisostearate là biến thể của glycerin và của isostearic axit (biến thể từ dầu dừa hoặc dầu cọ), chất này có công dụng trộn đều các thành phần có trong son và là chất làm mềm môi.

Isopropyl palmitate: biến thể từ dầu cọ, có vai trò giúp các thành phần khác thấm vào da dễ dàng hơn.

Mineral oil (còn có thể các tên khác là Paraffin oil/ Liquid petrolatum/Paraffinum liquidum): khoáng dầu, được làm từ dầu hỏa (người ta đun dầu hỏa lên đến khoảng 210°C và từ đó lọc ra thành nhiều thành phần dầu), chất này có tác dụng làm mềm và bảo vệ da.

Polyethylene: chất tổng hợp, thuộc nhóm polyolefine có vai trò trong độ nhót của son và tạo nên một film bảo vệ cho da.

Ozokerite: là một loại khoáng sáp, có vai trò kiểm tra độ nhót, làm đục sản phẩm, ổn định các thành phần trong sản phẩm.

Hexanediol beeswax: là một biến thể của sáp ong tự nhiên, dùng để giữ ẩm cho da.

Microcrystalline wax (còn gọi là cera microcrystallina): sáp biến thể từ dầu hỏa, có công dụng của các thành phần vừa nói trên.

Octyl methoxycinnamate: là một biến thể của cinnamic axit (chiết xuất từ quế) có công dụng chống tia cực tím B nhưng nếu dùng thường xuyên có thể bị mẩn da.

Fragrance là thành phần tạo mùi thơm, nhưng thông thường là hóa chất tổng hợp chứ không phải là thành phần tự nhiên.

Olea europaea fruit oil: dầu ô-liu, giúp làm mềm và giữ ẩm môi.

Tocopheryl acetate chất chống oxi hóa thuộc nhóm vitamin E dùng để dưỡng môi và bảo quản son.

Ascorbyl tetraisopalmitate: là một biến thể của vitamin C, dùng để dưỡng da.

Renityl palmitate: vitamin A, dùng để dưỡng da.

Ricinus communis seed oil: là thành phần dầu thực vật tự nhiên.

Aloe barbadensis leaf extract: chiết xuất lá lô hội, dùng để dưỡng da, là thành phần tự nhiên.

Zea mays seed oil: dầu bắp ngô, thành phần tự nhiên, có công dụng như dầu ô-liu.

BHT (viết tắt của butylated hydroxytoluene): chất chống ô xy hóa nguồn gốc tổng hợp, dùng để bảo quản.

CI 15850:2 phẩm màu đỏ tự nhiên, chiết xuất từ cây hoặc động vật như vỏ sò.

CI 45380:2 phẩm màu cam hồng được chiết xuất trong quá trình lọc than đá.

CI 47005:1 phẩm màu vàng tổng hợp, có thể gây dị ứng, ung thư hoặc làm biến đổi gen.

Theo ước tính thì trong thỏi son này có khoảng 60% các thành phần là hóa chất tổng hợp, còn lại 40% là tự nhiên. Như vậy là có quá nhiều hóa chất trong sản phẩm này. Do đó, các chị em phụ nữ nên lựa chọn những sản phẩm có thương hiệu, có nguồn gốc thành phần tự nhiên là chủ yếu nhằm hạn chế tối đa những tác hại không đáng có khi sử dụng chúng.

(Hoàng Kim Yến, số nhà 18, phố Hoàng Mai, Hà Nội - Suu tầm). ♣

CÂY MÍA CHỮA BỆNH

Trong dân gian Trung Quốc còn lưu truyền tập tục ngày Tết đến, họ hàng bà con tặng mía với ý nghĩa từng đốt từng đốt cao lên, năm nay tốt hơn năm trước.

Các danh y cho rằng: "Mía ngọt mát, thanh nhiệt, điều hoà chức năng dạ dày, nhuận tràng, giã rượu, hạn chế giun đũa, tan đờm, tăng chất dịch, dùng chữa sốt cao, kiết lỵ do nóng trong, trị ho do nhiệt, ợ hơi, lợi cho hậu hộng, mạnh gân cốt, trừ phong, dưỡng huyết, đại bổ âm tì".

Trên lâm sàng, Đông y thường dùng mía để điều trị các chứng khô miệng lưỡi, tân dịch thiếu, táo bón, rối loạn tiêu hoá, nôn mửa ợ hơi, sốt cao. Vì vậy mía được mệnh danh là "phục mạch thang" tự nhiên. Qua đó, có thể thấy tác dụng thanh nhiệt, tiêu cơm, giải độc của mía, đã được người xưa biết đến từ lâu.

Y học hiện đại qua nghiên cứu cho biết trong mía giàu prôtêin, lipit, canxi, photpho, sắt, vitamin, đặc biệt là hàm lượng đường khoảng 18%. Thành phần đường trong mía gồm 3 loại: xacarô, glucô và glucôza dễ được cơ thể hấp thụ, có tác dụng phòng bệnh đái tháo đường, bệnh về răng và phòng ngừa lipit máu tăng. Loại gì

mật còn có tác dụng hạn chế tế bào ung thư. Thành phần hóa học: Thân mía chứa đường saccharose 7-10%, protein 0,22%, chất béo 0,5% và tro 0,5%. Trong tro có calcium oxalat, magnesium oxalat..., trong rễ có mangan oxalat 4,54%.

Bạn có thể dùng một vài bài thuốc sau để chữa bệnh bằng mía:

- Ho do hư nhiệt: mía vừa đủ dùng cắt vụn, đổ gạo dính vào nấu chè ăn mỗi ngày 2 lần vào buổi sáng và chiều, mỗi lần 1 bát.

- Buồn nôn do thai nghén: nước mía 1 cốc, nước gừng tươi 1 thìa, ngày uống vài lần.

- Sốt phiền khát: mía, củ năn vừa đủ dùng, rửa sạch, thái vụn, sắc uống thay nước chè.

- Viêm dạ dày mạn tính: nước mía 1 cốc, nước gừng một ít, trộn đều, ngày uống hai lần.

- Trẻ em ra mồ hôi trộm: ăn mía hoặc uống nước mía vài lần trong ngày.

Ngoài ra, trong dân gian có bài thuốc từ cây mía để chữa các chứng sốt cuồng, sốt mê man...

(Đậu Đức Cảnh, số 74, Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội - Suu tầm). ♣

MÓN ĂN GIÚP NHUẬN DA CHỐNG LÃO HÓA

Năm loại thực phẩm sau sẽ giúp bạn duy trì sự tươi trẻ của làn da, chống rụng tóc... cũng như bài độc, bổ dưỡng cho sức khỏe.

Mật ong

Ăn mật ong thường xuyên giúp duy trì làn da hồng nhuận, sáng bóng. Mật ong được mệnh danh là thực phẩm dinh dưỡng hoàn hảo nhất từ thiên nhiên với hàm lượng lớn các vitamin, amino axit cần thiết cho cơ thể.

Cách dùng: nên dùng 25 - 50 gam/ngày. Thông thường có thể hoà mật ong vào nước ấm khoảng 40°C, sữa đậu nành, hoặc sữa tươi để uống. Tuyệt đối không để mật ong tiếp xúc với nhiệt độ trên 60°C, để tránh phá huỷ các dưỡng chất. Mật ong là thực phẩm tính axit yếu, tạo phản ứng hoá học yếu với kim loại. Do đó, chỉ sử dụng chai nhựa, hoặc chai thủy tinh để đựng mật ong. Ngoài ra, mật ong cũng rất dễ hấp thụ các phân tử nước trong không khí, dẫn đến lên men biến chất, bởi vậy cần chú ý bịt kín khi bảo quản, hoặc đặt ở nơi khô ráo, thoáng mát.

Cà chua

Cà chua có chất lycopene, giúp làn da sáng bóng, mịn màng, ăn cà chua thường xuyên giúp tránh quầng thâm mắt, và chống đen sạm do nắng.

Cách dùng: cà chua chín có giá trị dinh dưỡng cao hơn hẳn cà chua sống. Khi cà chua được nấu đến 88 độ, mặc dù lượng vitamin C bị suy giảm, nhưng chất lycopene

và các chất chống oxy hoá khác lại tăng lên rõ rệt, giúp giảm thiểu nguy cơ mắc các bệnh tim mạch và ung thư.

Cà rốt

Trong cà rốt có hàm lượng beta-carotene phong phú, giúp duy trì chức năng thông thường của các cấu trúc tế bào, làm giảm nếp nhăn, tăng cường trao đổi chất cho da, duy trì làn da mịn màng, tươi nhuận.

Cách dùng: Chất beta-carotene gặp dầu sẽ dễ dàng được hấp thụ vào cơ thể hơn. Bởi vậy, món cà rốt xào sẽ rất có lợi cho làn da. Ngoài ra, nên luộc chín cả củ cà rốt, sau đó mới cắt khúc nấu. cách này giúp tăng lượng chất chống ung thư trong cà rốt lên 1/4 so với việc cắt khúc khi cà rốt chưa chín.

Rong biển

Rong biển là thực phẩm tính kiềm chứa hàm lượng khoáng chất phong phú. Ăn rong biển thường xuyên có thể làm giảm hiện tượng da dầu. Ngoài ra, rong biển còn có tác dụng chống rụng tóc, rụng răng.

Cách dùng: phổ biến nhất là nấu canh, hoặc trộn sa lát.

Sữa tươi

Sữa tươi là loại thực phẩm yêu thích của làn da, giúp cải thiện hoạt tính của các tế bào, làm chậm quá trình lão hoá, tăng tính đàn hồi và giảm nếp nhăn cho da.

Cách dùng: Thông thường, người trưởng thành nên uống 400-500ml sữa/ngày, tối thiểu 250ml/ngày.

(Chu Văn Quyết, số 80, Xuân Đài, TP Hải Dương - Suu tầm). ♣

MỖI KỲ MỘT NGUYÊN TỐ

GALI

Gali hay gallium là một nguyên tố hóa học có ký hiệu Ga và số nguyên tử là 31. Là một kim loại yếu màu bạc ánh kim, gali cứng và giòn ở nhiệt độ thấp nhưng hóa lỏng rất dễ dàng, chỉ cao hơn nhiệt độ phòng một chút ($29,8^{\circ}\text{C}$) và vì thế nó sẽ nóng chảy khi nằm trong lòng bàn tay của người. Nó xuất hiện dưới dạng dấu vết trong bôxít và quặng kẽm. Ứng dụng quan trọng nhất của nó có lẽ là để tạo ra các hợp chất như gali nitrua và gali arsenua, được dùng như là các chất bán dẫn, chủ yếu trong các diốt phát quang (đèn Led). Gali có nguồn gốc là tên gọi kỉ niệm nước Pháp do chữ "Gallia" là tên cổ xưa của nước Pháp.

Lịch sử

Gali (tiếng Latinh Gallia nghĩa là "Gaul" là tên gọi của khu vực ngày nay về cơ bản là nước Pháp, và tiếng Latinh gallus nghĩa là "gà trống") được Lecoq de Boisbaudran phát hiện bằng phương pháp quang phổ năm 1875 nhờ các vạch phổ đặc trưng của nó (hai vạch màu tím) khi khảo sát blendơ kẽm thu được từ khu vực Pyrenees. Trước khi phát hiện ra nó thì phần lớn các tính chất của nó đã được D.I.Mendeleev dự đoán và miêu tả (ông gọi nguyên tố giả thuyết của mình là "eka-aluminium" (eka - nhôm)) trên cơ sở vị trí của nó trong bảng tuần hoàn của ông. Sau này, năm 1875, Boisbaudran đã thu được kim loại tự do bằng cách điện phân hydrôxít của nó trong dung dịch hydrôxít kali (KOH). Ông gọi nguyên tố này là "gallia" theo tên gọi của quê hương mình (Pháp). Sau này, trong một trong các trò chơi chữ đa ngôn ngữ trong thế kỷ 19, người ta còn cho rằng ông đã đặt tên gali theo họ của chính mình, do họ của ông, "Lecoq" trong tiếng Pháp có nghĩa là "gà trống" và tên gọi trong tiếng La tinh cho "gà trống" thì là "gallus". Tuy nhiên, trong bài báo viết năm 1877 thì Lecoq đã phủ nhận phỏng đoán này.

Đặc trưng

Gali dạng nguyên tố không có trong tự nhiên, nhưng dễ dàng thu được từ việc nung chảy quặng chứa nó. Gali kim loại cực tinh khiết có màu trắng bạc và đứt gãy khi ở trạng thái rắn của nó là tương tự như thủy

tinh. Gali kim loại nở ra khoảng 3,1% khi rắn lại (tỷ trọng khi nóng chảy là 6.095 kg/m^3 trong khi ở 25°C là 5.950 kg/m^3), và vì thế việc lưu giữ nó trong các bình chứa bằng thủy tinh hay kim loại cần nên tránh, do khả năng bình chứa bị phá vỡ là cao khi thời tiết lạnh. Gali chia sẻ trạng thái tỷ trọng cao hơn khi nóng chảy với một vài chất liệu khác như gecmani, bitmut, antimoan và nước.

Gali cũng ăn mòn phần lớn các kim loại khác bằng cách khuếch tán vào trong lưới tinh thể kim loại của chúng. Ví dụ, gali khuếch tán vào các ranh giới hạt của hợp kim Al, Zn hay thép, làm cho chúng trở nên rất giòn. Ngoài ra, gali kim loại cũng dễ dàng tạo ra hợp kim với các kim loại khác và nó đã từng được dùng với số lượng nhỏ trong lõi của quả bom nguyên tử đầu tiên với mục đích hỗ trợ sự ổn định của cấu trúc tinh thể plutoni.

Điểm nóng chảy khoảng 30°C cho phép nó nóng chảy ngay trong tay người. Kim loại này có xu hướng siêu lạnh rất mạnh dưới điểm nóng chảy hay điểm đóng băng của nó, vì thế cần phải có mầm nhằm kết tinh khi hóa rắn nó. Gali là một trong số các kim loại (cùng xezi, rubidi, franxi và thủy ngân) ở trạng thái lỏng ở nhiệt độ gần với nhiệt độ phòng, và vì thế có thể sử dụng trong các nhiệt kế đo nhiệt độ cao kiểu kim loại trong thủy tinh. Nó cũng đáng chú ý như là một trong số các kim loại có khoảng rộng nhiệt độ ở trạng thái lỏng, và (khác với thủy ngân) nó có áp suất hơi rất thấp ở các khoảng nhiệt độ khá cao. Không giống như thủy ngân, gali kim loại lỏng thấm ướt da và thủy tinh, làm cho nó trở thành khó thu dọn hơn về mặt cơ học (mặc dù nó ít độc hại hơn thủy ngân và cũng không cần phải quá nhiều biện pháp phòng ngừa). Vì lý do này, cũng như vấn đề nhiễm bẩn vào các kim loại khác cùng sự nở ra khi đông đặc, nên các mẫu vật gali kim loại nói chung cần bảo quản trong các túi polyetylen trong ruột các bình chứa khác.

Gali không kết tinh theo bất kỳ kiểu cấu trúc tinh thể đơn giản nào khác ngoài pha ổn định trong các điều kiện thông thường là trực thoi với 8 nguyên tử trong mỗi đơn vị kết tinh thông thường. Mỗi nguyên tử chỉ có một nguyên tử hàng xóm nằm gần nhất (cách 244pm) và

6 nguyên tử láng giềng khác trong phạm vi xa hơn nữa khoảng 39pm. Nhiều trạng thái ổn định và cận ổn định khác cũng được tìm thấy dưới tác động của nhiệt độ và áp suất.

Liên kết giữa các nguyên tử gần nhau nhất có đặc trưng cộng hóa trị, vì thế các nhị trùng Ga_2 được nhìn nhận như là các khối nền tảng xây dựng ra tinh thể. Hợp chất với asen (asenua gali) là một chất bán dẫn nói chung hay được sử dụng trong các đèn Led.

Gali kim loại có độ tinh khiết cao bị ăn mòn từ từ bởi các axit vô cơ.

Ứng dụng

Trong công nghiệp bán dẫn và điện tử nó được sử dụng khá rộng rãi do giá thành của kim loại có độ tinh khiết cao là không quá cao.

+ Thành phần trong chất bán dẫn asenua gali, trong các mạch tích hợp (IC) và trong các thiết bị quang điện như diốt laze và đèn Led.

+ Gali được sử dụng rộng rãi như là chất liệu thêm vào các chất bán dẫn để sản xuất các thiết bị như transistor.

+ Gali là thành phần hiếm nhất trong các phức chất quang điện môi như (sulfua/selenua) đồng (indi/gali) $[\text{Cu}(\text{In}, \text{Ga})(\text{Se}, \text{S})_2]$, mới được các nhà khoa học Nam Phi thông báo gần đây để sử dụng trong các tấm pin mặt trời như là giải pháp thay thế cho silic tinh thể hiện tại không đủ nguồn cung cấp.

Trong vai trò tác nhân thẩm ướt và cải thiện tính chất của hợp kim:

+ Do tính chất thẩm ướt thủy tinh hặc đồ sứ nên gali có thể sử dụng để tạo ra các gương rất rõ nét.

+ Gali dễ dàng tạo ra hợp kim với phần lớn các kim loại, đã từng được sử dụng trong việc sản xuất các hợp kim có nhiệt độ nóng chảy thấp. Plutoni dùng trong các lõi của vũ khí hạt nhân được gia công bằng cách tạo hợp kim với gali để ổn định các thù hình của nó.

+ Gali được thêm vào tới 2% trong các loại que hàn để cải thiện tính thẩm ướt và khả năng nóng chảy.

Cơ chế lưu trữ năng lượng:

+ Nhôm là kim loại có độ hoạt động hóa học đủ mạnh để khử nước thành hiđrô và bị ôxi hóa thành ôxit nhôm. Tuy nhiên, ôxit nhôm tạo thành lớp mỏng trên bề mặt nhôm có tính năng bảo vệ không cho nhôm bị ôxi hóa tiếp. Khi gali được thêm vào để tạo hợp kim với

nhôm thì lớp vỏ bảo vệ không được tạo ra, vì thế hợp kim có thể là tiềm năng trong việc tạo ra nguồn cung cấp ở dạng rắn cho hydro dùng trong các mục đích vận tải, nó có thể là thuận tiện hơn so với việc nén hiđrô trong các bình chứa. Việc nấu chảy lại ôxit nhôm và hỗn hợp gali thành nhôm và gali kim loại và tái tạo chúng thành các điện cực có thể chiếm phần lớn năng lượng đầu vào cho hệ thống, trong khi điện năng sản xuất bởi các tế bào nhiên liệu hydro chiếm phần lớn năng lượng đầu ra. Hiệu quả nhiệt động lực học của quá trình nấu chảy nhôm là khoảng 50%. Vì thế, không quá một nửa năng lượng cần để nấu chảy nhôm có thể được phục hồi lại từ các tế bào nhiên liệu.

Hợp kim lỏng:

+ Người ta cũng gợi ý rằng hợp kim lỏng của gali với thiếc có thể sử dụng để làm mát các chip máy tính thay cho nước. Nó dẫn nhiệt cao hơn nước tới khoảng 65 lần và vì thế khả năng làm mát của nó cũng cao hơn, điều này làm cho nó trở thành một chất làm mát có ưu thế hơn.

+ Gali lỏng còn dùng trong một số nhiệt kế đo nhiệt độ cao.

Ứng dụng y sinh học:

+ Hợp kim có điểm eutecti lỏng thấp của gali, indi, thiếc được sử dụng rộng rãi trong một số nhiệt kế y học để thay thế cho nhiệt kế thủy ngân. Hợp kim này, với tên thương mại Galinstan (với "-stan" để chỉ thiếc), có nhiệt độ nóng chảy/đông đặc là 20°C .

+ Các muối của gali như citrat gali và nitrat gali đã từng được dùng như là tác nhân được phẩm phóng xạ trong chiếu chụp y học hạt nhân. Trong các ứng dụng này, đồng vị phóng xạ như Ga^{67} được sử dụng. Cơ thể con người tích tụ ion Ga^{3+} tương tự như việc tích tụ sắt, và vì thế nó tích lũy trong các khu vực viêm nhiễm hay khu vực có sự phân chia tế bào nhanh. Điều này cho phép khu vực đó được chụp lại nhờ các kỹ thuật chụp cắt lớp hạt nhân. Việc sử dụng này đã được thay thế phần lớn bằng florodeoxyglucoza (FDG) trong chụp cắt lớp bằng bức xạ positron (chụp cắt lớp "PET").

+ Nitrat gali, bằng đường miệng và đường da, được dùng trong điều trị viêm khớp.

+ Phần lớn các nghiên cứu đều khuyến cáo nên dùng các hợp kim của gali để thay thế cho hỗn hợp nha khoa chứa thủy ngân, nhưng các hợp kim này vẫn chưa được dùng rộng rãi.

+ Các nghiên cứu đang được tiến hành để xác định xem liệu gali có thể sử dụng được hay không trong phòng chống nhiễm khuẩn ở những người bị xơ nang. Gali về kích thước là tương tự như sắt, thành phần dinh dưỡng cốt yếu cho hô hấp. Khi vi khuẩn, như *Pseudomonas*, hấp thụ nhầm phải gali thì khả năng hô hấp của chúng bị cản trở và chúng bị tiêu diệt. Cơ chế đằng sau điều này là sắt là nguyên tố hoạt hóa về mặt ôxi hóa - khử, cho phép nó vận chuyển các electron trong quá trình hô hấp, trong khi gali lại là nguyên tố không hoạt hóa về mặt ôxi hóa - khử.

Ứng dụng khác:

+ Gallat magiê chứa tạp chất (như ion Mn^{2+}), được sử dụng trong bột phospho hoạt hóa cực tím.

+ Phát hiện neutrino. Có lẽ lượng gali nguyên chất lớn nhất được chứa đựng tại một chỗ là máy dò neutrino Galexx, hoạt động từ đầu thập niên 1990 tại một đường

hầm trong núi tại Italia. Cổ máy này chứa 12,2 tấn Ga^{-71} lỏng. Các neutrino từ Mặt trời có thể làm cho một số nguyên tử Ga^{-71} trở thành Ge^{-71} có tính phóng xạ và từ đó phát hiện được sự có mặt của chúng. Luồng neutrino Mặt trời được suy ra từ đó hụt so với lý thuyết tới 40%. Điều này vẫn chưa giải thích được cho đến khi người ta chế ra các máy dò neutrino Mặt trời tốt hơn hoặc xây dựng các lý thuyết mới.

+ Làm nguồn ion kim loại lỏng cho chùm ion hội tụ.

Phòng ngừa

Trong khi được coi là không độc hại, nhưng các dữ liệu về gali là chưa đưa ra kết luận cuối. Một số nguồn cho rằng nó có thể gây ra viêm da do phơi nhiễm kéo dài; nhưng các thử nghiệm khác lại không có phản ứng dương tính. Giống như phần lớn các kim loại khác, gali dạng bột cực mịn mất độ bóng láng của mình mà có màu xám.

(Đậu Đức Cảnh, số 74, Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội - Suu tầm). ♣

MỘT VÀI TRÒ VUI VỚI HÓA HỌC

1. Cách làm kim nổi trên mặt nước.

Dùng gấu ở trên đầu tóc, nhét vào lỗ xâu kim rồi để kim nằm ngang trên mặt nước, kim sẽ nổi không chìm.

2. Cách làm cá bằng giấy giã nháy được.

Dùng giấy cũ, tùy ý cắt thành các loài cá. Dùng giấm hoà với mực vẽ vẩy, vây... Lúc biểu diễn dùng bát đựng nước nóng hoặc trà nóng, lấy giấy bịt kín miệng bát; lấy giấy cắt hình cá để lên trên, cá tự nhiên giấy nháy hoạt động như cá sống.

3. Cách rót rượu vào ly không tràn đầy ra ngoài.

Dùng bột Một Dược thoa đầy lên vành (miệng) ly chén, rồi sau đó mới rót rượu. Tuy rượu cao hơn miệng ly một hai cm cũng không tràn ra ngoài.

5. Cách nhúng tay vào dầu đang sôi để lấy vật.

Bí mật để bột hàn the ở đáy nồi dầu. Chỉ hơi nóng, hàn the cũng cuộn cuộn như dầu sôi vậy, thực ra là chưa nóng gì cả tay ngâm vào giấm một lượt rồi thò vào nồi dầu mà mò vật, không hề bị tổn hại gì.

6. Cách viết chữ bằng khói.

Tháng 5 lấy mật bôi trên lá sen non, lâu ngày các loài sâu trùng sẽ đục, gặm hết thịt lá, chỉ còn lại lớp màng xương như lưới nhện; ngắt lấy bỏ cuống lá, đem phơi khô tán nhỏ thành bột, đem ướp lẫn với các mùi hương. Lúc đốt khói sẽ xông lên thẳng, kết tụ thành vòng tròn không tan. Dùng đầu đũa làm bút mà viết, dẫn khói thành chữ, chữ có thể lâu đến một lúc vẫn không tan.

7. Cách làm trứng vịt thành hình vuông.

Ngâm trứng vào giấm 7 ngày, trứng sẽ mềm như bông. Bỏ trứng vào hộp nhỏ hình vuông, rồi bỏ vào nước lạnh vỏ sẽ cứng ra như vỏ trứng bình thường nhưng hình vuông.

8. Cách làm cho gà nhà biến thành gà ngũ sắc.

Dùng một con cá đen nặng khoảng nửa cân bỏ ruột; nhồi đầy lưu hoàng vào bụng cá, bỏ vào trong nồi hoặc hồ sành sứ đậy kín (vào mùa đông) đến mùa thu lấy ra, băm vụn, để cho gà đói 2 đến 3 ngày trước rồi mới cho ăn, tất gà sẽ rụng hết lông. Vài ngày sau sẽ sinh ra lông mới có 5 màu trông hết như gà gấm vậy.

(Trần Đình Lợi, Lớp 44MT, Khoa Môi trường, Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội - Suu tầm). ♣

CHÂN DUNG NHÀ HÓA HỌC

JOHN DALTON (1766 – 1844)

VŨ BỘI TUYẾN

John Dalton sinh năm 1766 ở một làng thuộc Cumberland, vùng Tây Bắc nước Anh. Cha ông là một công nhân dệt vải.

12 năm vượt hơn 50 năm

Thuở nhỏ, học ở bậc tiểu học, mỗi khi gặp đề toán khó, Dalton đều cố gắng suy nghĩ, kiên trì tự giải quyết, không như các học sinh khác là tới hỏi thầy giáo ngay. Cho nên thường khi các bạn học đều đã về nhà, Dalton vẫn ngồi lại ở lớp học để suy nghĩ cách giải bài toán. Tinh thần nghiên cứu, khắc khổ học tập của Dalton được các thầy giáo và các bạn học rất khen ngợi.

Nhưng do gia đình quá nghèo, Dalton không có cách gì tiếp tục đi học: 12 tuổi ông đã phải bỏ trường học! Về sau, ông làm “thầy giáo nhỏ” của trường làng, vừa dạy học vừa giúp gia đình làm lụng, và tranh thủ những quãng thời gian xen kẽ giữa các công việc để kiên trì tự học.

Để giảm bớt gánh nặng cho gia đình, năm 15 tuổi Dalton bỏ nhà ra đi, tới làm trợ giáo ở một trường học ở thị trấn Kendal. Ông một mặt nỗ lực dạy học, một mặt ra sức đọc sách, tự học, trang bị cho mình đủ loại kiến thức: toán học, khoa học tự nhiên, triết học, văn học.

Trong 12 năm ở trường học đó, số sách ông đọc còn nhiều hơn 50 năm về sau của chính ông! Điều này đã giúp ông có cơ sở vững chắc cho nghiên cứu khoa học về sau này. Công phu không phụ người có chí! Năm 19 tuổi Dalton được bổ nhiệm làm hiệu trưởng trường trung học ở Kendal, và đã công bố khá nhiều luận văn khoa học. Từ năm 1793, ông dạy toán học và vật lý ở Manchester, và tiếp tục cho ra đời nhiều thành quả nghiên cứu khoa học.

Tinh thần kiên trì tự học, nhiệt tình và nghị lực khám phá tự nhiên của Dalton thật khiến người ta phải kinh ngạc, thán phục. Từ năm 1787, ông bắt đầu thực hiện các quan sát khí tượng và không hề bao giờ để gián đoạn việc ghi nhật ký khí tượng. Ông đã tiến hành công việc đó đều đặn trong 57 năm, tư liệu khí tượng ghi chép được hơn 2 vạn điều! Cho đến ngày 26 tháng 7 năm 1844, một ngày trước ngày ông qua đời, ông còn

cố dùng bàn tay run run, yếu ớt, khi nằm trên giường bệnh, để ghi lại quan sát lần cuối cùng của ông về khí tượng: “Hôm nay mưa rất nhỏ”!

Phát hiện từ chiếc áo

Lễ giáng sinh năm 1793 sắp đến rồi, Dalton mua tặng mẹ già một chiếc áo khoác màu lam thẫm. Khi ông đưa chiếc áo tặng mẹ, bà mẹ vừa nhìn chiếc áo đã ngạc nhiên, thốt lên:

- Con! Mẹ đã nhiều tuổi rồi, làm sao có thể mặc chiếc áo màu đỏ được?

Theo tập tục tôn giáo thời đó, phụ nữ bị cấm mặc quần áo màu đỏ. Nghe mẹ nói, Dalton không tin, vội cãi:

- Mẹ ơi, có lẽ mẹ cao tuổi nên nhìn lầm rồi. Con rõ ràng là mua chiếc áo màu lam thẫm mà!

Về sau, ông hỏi nhiều người thì họ đều nói chiếc áo đó màu đỏ. Khi đó ông mới tin. Ông cảm thấy rất kỳ lạ: “Vì sao mình nhìn thì màu lam thẫm, người khác lại nhìn ra màu đỏ?”

Do vậy, Dalton mới phát hiện ra năng lực nhận biết màu sắc của mình và của mọi người là không giống nhau. Ông dừng lại mọi thí nghiệm đang làm, dành tất cả tâm sức vào nghiên cứu kỹ lưỡng hiện tượng sinh lý kỳ lạ này. Qua điều tra, ông thấy anh ruột cũng giống như mình là có khả năng nhận biết màu sắc không bình thường, một số người khác cũng mắc chứng bệnh đó. Phát hiện mới này của Dalton được xã hội rất xem trọng. Qua tiến hành điều tra rộng rãi, kết quả là tìm ra rất nhiều người bị mù màu (daltonism). Nói khác đi, mù màu là một hiện tượng rất phổ biến. Để ghi nhận sự phát hiện này của Dalton, ở châu Âu, người ta còn gọi chứng mù màu là “chứng bệnh Dalton”.

Chất khí có đặc tính thế nào?

Dalton không dễ tin những tri thức trong sách báo, thường luôn có thái độ hoài nghi, khi thẩm tra, qua suy nghĩ, hoặc sau khi đã làm thí nghiệm để chứng thực, mới chịu tiếp thu.

Sinh hoạt của ông rất có nề nếp, quy củ. Hầu như hằng ngày ông đều dậy từ rất sớm và việc đầu tiên là

đốt lò ở phòng thí nghiệm. Ăn sáng xong là ông làm việc đến tận trưa. Ăn cơm trưa xong ông lại tiếp tục làm việc ở phòng thí nghiệm cho tới 9 giờ tối. Ăn cơm tối xong nghỉ ngơi một lát, ông vào phòng đọc sách tới nửa đêm mới đi ngủ, kết thúc một ngày làm việc.

Kiên trì học tập, khắc khổ, đào sâu nghiên cứu khiến Dalton đạt được hết thành quả này tới thành quả khác trên con đường vươn tới đỉnh cao khoa học.

Khi quan sát những hiện tượng trong khí quyển Dalton đã chú ý nghiên cứu đặc tính của chất khí. Việc nghiên cứu thành phần và các tính chất của không khí đã khiến ông phát minh ra những định luật về chất khí.

Năm 1802, ông tìm ra định luật sự nở vì nhiệt của các chất khí: bất cứ chất khí nào khi được nâng lên tới nhiệt độ nhất định thì đều phát sinh sự nở thể tích.

Sau đó không lâu, ông phát hiện áp suất của hỗn hợp những khí không có tương tác hóa học với nhau, bằng tổng áp suất riêng phần của từng loại khí. Đây là nội dung của một định luật của ông được gọi là: "Định luật áp suất riêng phần". Ông cũng phát hiện thấy rằng, khi nhiệt độ không đổi, nồng độ mỗi chất khí hòa tan trong một khối lượng chất lỏng, thì tỷ lệ với áp suất riêng phần của khí trong hỗn hợp khí. Đây là nội dung định luật của ông được gọi là "Định luật về sự hòa tan của hỗn hợp khí vào chất lỏng".

Ba định luật trên được mang tên Dalton và đã trở thành những mốc quan trọng trên con đường xây dựng lý thuyết về thành phần các chất khí.

Nguyên tử là thế nào?

Nguyên tử trong tưởng tượng của mọi người là như thế nào? Có người cho rằng hình dạng của các nguyên tử là không như nhau, ví dụ nguyên tử của nước là tròn và trơn, cho nên nước rất dễ lưu động, nguyên tử của lửa có bề mặt như lưỡi cưa, cho nên tiếp xúc với nó sẽ bị bỏng, nguyên tử của đất có hình lập phương xếp hết sức chặt sít với nhau, cho nên mật độ của nó rất lớn. Có người lại cho rằng sắc màu, mùi vị, độ cứng của các loại nguyên tử đều có sự khác nhau, cho nên vẻ bề ngoài của các loại vật chất mới khác nhau.

Những điều đó đều là cảm nhận chủ quan của mọi người, chẳng có chứng cứ thực nghiệm khoa học nghiêm túc nào cả. Do chẳng nhìn thấy nên mọi người rất khó tin những lý thuyết về nguyên tử, những tìm tòi khoa học về lĩnh vực này cũng chỉ có rất ít nhà khoa

học thực hiện trong suốt hơn 2.000 năm về trước. Có thật tồn tại nguyên tử trong tự nhiên hay không? Cũng có thể nguyên tử chẳng qua chỉ là một loại phạm trù triết học? Nếu nguyên tử đúng là có tồn tại, thì căn cứ theo lý thuyết về nguyên tử, phải giải thích rõ được bằng mọi thuộc tính và các loại quy định của vật chất chứ.

Suy luận như vậy, Dalton nghiên cứu các thành quả của các nhà khoa học lớp trước, tổng kết lý luận và tìm cách thể nghiệm. Vấn đề đầu tiên ông cần làm rõ là khái niệm về nguyên tử. "Nguyên tử có những đặc tính gì? Nguyên tử của một nguyên tố này có gì khác biệt so với nguyên tử của một nguyên tố khác"...

Dalton nhận thức về nguyên tử cũng bắt đầu từ những quan sát khí tượng, những nghiên cứu tính chất của không khí. Vào thời đó, mọi người đã biết không khí là do khí nitơ, oxy và nặng nhất là cacbonic. Như vậy, theo lẽ thông thường, trong hỗn hợp khí, khí nhẹ nhất phải nổi lên trên, khí nặng nhất phải chìm xuống dưới, nhưng trong không khí thì chúng lại hòa trộn đều, không phân tầng là do nguyên nhân nào?

Để tìm hiểu điều đó, Dalton nghiên cứu áp suất của chất khí. Ông dùng hai chiếc bình A, B có dung tích giống nhau, lần lượt cho đầy vào đó khí nitơ và khí oxy, sao cho áp suất của chúng ở hai bình là bằng nhau. Khi dùng một ngoại lực để đẩy hết khí nitơ trong bình A sang bình B chứa đầy khí oxy, ông thấy rằng áp suất của khí nitơ, cũng như của khí oxy đều không phát sinh biến đổi, tựa như khi chỉ có một loại khí, không có loại khí khác trộn vào vậy.

Kỳ lạ, Dalton nêu ra các câu hỏi: "Vì sao lại xuất hiện tình trạng như vậy? Lẽ nào khi dồn khí nitơ vào khí oxy mà khí nitơ chẳng gây ảnh hưởng gì với khí oxy?" Những sự thực này làm ông liên tưởng, nhận ra nguyên tử có thể là một loại hạt rất nhỏ.

Nguyên tử là một loại hạt nhỏ - đó chỉ là nhận thức sơ bộ của Dalton. Ông lại tiến thêm một bước nghiên cứu thành phần của hai loại khí khác nhau là "khí bùn" (mêtan CH_4) và "khí dầu mỏ" (etylen C_2H_4), phát hiện thấy chúng đều chứa hai loại nguyên tố là cacbon và hydro. Nếu như hàm lượng của cacbon trong hai loại nguyên tố thể khí ấy đều bằng nhau thì hàm lượng khí hydro trong "khí bùn" phải là gấp đôi hàm lượng khí hydro trong "khí mỏ dầu". Tình trạng tương tự cũng xuất hiện ở trong các hợp chất khác về quan hệ lượng tỷ đối. Điều này đã giúp Dalton phát biểu định luật tỷ

lệ bội: "Nếu hai loại nguyên tử A và B hóa hợp với nhau tạo nên một số hợp chất thì những khối lượng của nguyên tố A cần cho một khối lượng nguyên tố B là theo một tỷ lệ, và tỷ lệ đó là một số chẵn".

Dalton nảy ra câu hỏi: "Vì sao các nguyên tố trong hợp chất lại có quan hệ kỳ diệu như vậy, chắc rằng chỉ có học thuyết về nguyên tử mới có thể giải thích về định luật tỷ lệ bội. Nếu không vì sao trong các hợp chất khác nhau, tỷ lệ hàm lượng các nguyên tố lại vừa hay bằng một số chẵn nào đó?" Việc phát hiện ra định luật tỷ lệ bội đã trở thành một dây mối quan trọng để Dalton từ đó xây dựng nên nguyên tử luận.

Căn cứ vào sự thực là các chất khí sau khi hỗn hợp không hề phân tầng, các "hạt nhỏ" của các chất khí khuếch tán vào nhau..., trên cơ sở nghiên cứu của các nhà khoa học trước đây, ông dựa vào khả năng tưởng tượng phong phú của mình, suy đoán tiếp: "Những hạt nhỏ cấu tạo thành các chất khí chính là các nguyên tử của các chất khí! Nguyên tử của các nguyên tố khác nhau phải có kích thước khác nhau và khối lượng khác nhau!".

Đầu thế kỷ XIX, còn chưa có một phương pháp thực nghiệm nào để xác định kích thước và khối lượng tuyệt đối của nguyên tử. Nhưng Dalton đã căn cứ theo định luật đương lượng của nhà hóa học Đức Libic phát hiện, cho rằng có thể xác định được khối lượng tương đối của nguyên tử. Ông tiến hành phân tích thành phần của nhiều hợp chất khác nhau. Ông lấy khối lượng nguyên tử của hydro làm đơn vị, đo được khối lượng nguyên tử tương đối của 20 loại nguyên tố khác nhau.

Ra đời thuyết nguyên tử

Trải qua mấy năm lao động gian khổ, Dalton cuối cùng đã có nhận thức một cách có hệ thống, chuẩn xác về nguyên tử. Ngày 21 tháng 10 năm 1803, ông đã đọc tại hội nghị của Hội văn học, triết học Manchester, bản báo cáo nghiên cứu về nguyên tử, giới thiệu với mọi người về thuyết nguyên tử hóa học do ông đề xướng.

"...Cuối cùng, tôi muốn đem những điểm chính của lý thuyết do tôi đề xuất, quy nạp lại một chút như sau:

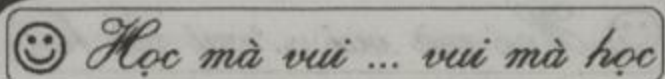
Vật chất được tạo thành từ những phần tử nhỏ nhất, đó là những nguyên tử không thể phân chia được nữa, chúng không tự sinh ra và không tự phá hủy. Mọi nguyên tử của một nguyên tố có kích thước như nhau và

khối lượng như nhau. Các nguyên tử của các nguyên tố khác nhau có khối lượng và kích thước khác nhau. Những hợp chất được tạo thành từ một số nhất định các nguyên tử khác nhau nằm trong thành phần của hợp chất đó. Khối lượng của hợp chất được xác định bằng tổng khối lượng các nguyên tử tạo thành hợp chất đó".

Bản báo cáo của Dalton khiến mọi người phải sửng sốt, thán phục. Họ mặc dù đều thừa nhận vật chất là do nguyên tử cấu tạo nên, nhưng một lý luận khúc chiết rõ ràng như vậy, không chỉ chỉ ra tính chất của vật chất, mà còn chỉ ra kết cấu của vật chất thì họ chưa bao giờ được nghe qua. Dalton vẽ lên bảng đen rất nhiều những vòng tròn nhỏ, xếp hai hoặc ba bốn vòng tròn nhỏ đó lại thành một nhóm. Các ký hiệu như vậy là công thức hóa học có sớm nhất, đơn giản nhất của hợp chất.

Dalton sở dĩ có thể từ trên cơ sở nghiên cứu của các nhà khoa học lớp trước, thu được những thành quả rất lớn trong nghiên cứu về nguyên tử, nguyên nhân quan trọng là ông rất giỏi suy nghĩ, có năng lực tưởng tượng rất phong phú, có lòng yêu khoa học vô hạn, và tinh thần không chịu khuất phục trước những khó khăn. Nguyên tử, "thứ" chưa hề có ai đã nhìn thấy bằng mắt, nhưng ông lại nghiên cứu nó, chỉ ra rằng những thuộc tính của nó, cùng quy luật khi nguyên tử của các nguyên tố khác nhau kết hợp thành hợp chất. Ông không chỉ đưa ra khái niệm khối lượng tỷ đối giữa các nguyên tử khác nhau, mà còn lập được bảng đầu tiên về khối lượng nguyên tử tỷ đối và khối lượng phân tử các chất. Bảng này đã góp phần rất lớn vào việc nhà hóa học Nga D.Mendeleyev (1834 - 1907) phát hiện ra định luật rất quan trọng của thế giới tự nhiên vĩ đại: Định luật tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

Dalton đã từ những giả thuyết về nguyên tử còn rất mơ hồ có từ thời xa xưa, phát triển thành lý luận khoa học về nguyên tử, đặt nền móng quan trọng cho sự phát triển của hóa học cận đại. Thuyết nguyên tử khoa học của Dalton chỉ đạo hóa học thoát ra khỏi giai đoạn tạp loạn, nhận không ra mối liên hệ nội tại và chỉ miêu tả hiện tượng của tự nhiên. Dalton là người đầu tiên đã làm cho thuyết nguyên tử trở thành cơ sở của những kiến thức hóa học và đã vạch ra con đường đúng đắn để xác định lượng thành phần của các chất. Đó là công lao thật to lớn của Dalton trong sự nghiệp phát triển hóa học của loài người. ♣



ĐÁP ÁN Ô CHỮ KỲ TRƯỚC: TẾT ĐẾN XUÂN VỀ

1	N	H	I	E	M	T	U					
2	A	R	R	H	E	N	I	U	S			
3	S	O	L	V	A	T	H	O	A			
				4	D	U	M	A	S			
5	N	H	I	E	T	N	H	O	M			
6	H	A	F	N	I	U	M					
		7	O	X	A	L	I	C				
		8	Q	U	Y	H	A	M				
		9	B	A	R	I	C	L	O	R	U	A
10	A	M	I	N								
		11	S	V	E	Z	E					
		12	H	E	L	I						

 Ô CHỮ KỲ NÀY

1. Axetilen thực hiện phản ứng này để tạo ra benzen.
2. Phản ứng mà trong đó nhiều phân tử nhỏ kết hợp tạo thành phân tử lớn.
3. Một trong những khoáng vật quan trọng của Ca, rất dễ ăn mòn.
4. Chất diệt lục làm lá có màu này.
5. Một nguyên tố hóa học quan trọng trong vật lý hạt nhân.
6. Tên một loại đường sản xuất từ mầm của một số loại cây.
7. Phương pháp thường dùng để hóa lỏng chất khí.
8. Lưu huỳnh được sản xuất từ đây.
9. Hợp chất có nhiều trong cây thuốc lá.
10. Hợp chất chủ yếu của khoáng vật này là MgCO_3 và CaCO_3 .

10x10 grid with some cells shaded grey. The grid is numbered 1 to 10 on the left side. The numbering is as follows: Row 1: 1; Row 2: 2; Row 3: 3; Row 4: 4; Row 5: 5; Row 6: 6; Row 7: 7; Row 8: 8; Row 9: 9; Row 10: 10. The shaded cells are: (1,4), (1,5), (1,6), (1,7), (1,8), (1,9), (1,10), (2,4), (2,5), (2,6), (2,7), (2,8), (2,9), (2,10), (3,4), (3,5), (3,6), (3,7), (3,8), (3,9), (3,10), (4,4), (4,5), (4,6), (4,7), (4,8), (4,9), (4,10), (5,4), (5,5), (5,6), (5,7), (5,8), (5,9), (5,10), (6,4), (6,5), (6,6), (6,7), (6,8), (6,9), (6,10), (7,4), (7,5), (7,6), (7,7), (7,8), (7,9), (7,10), (8,4), (8,5), (8,6), (8,7), (8,8), (8,9), (8,10), (9,4), (9,5), (9,6), (9,7), (9,8), (9,9), (9,10), (10,4), (10,5), (10,6), (10,7), (10,8), (10,9), (10,10).

(Nguyễn Thị Hải, Giáo viên Khoa Sinh - Hóa, Trường ĐH Tây Bắc, TP Sơn La, tỉnh Sơn La).

CÂU LẠC BỘ KHÁM PHÁ HÓA HỌC

SỬ DỤNG THỦY TINH THẢI ĐỂ XỬ LÝ NƯỚC

Những chai thủy tinh thải có thể được tái chế, nhưng hầu hết chai thủy tinh màu sẽ không được sử dụng vì mặc dù nhu cầu tái chế chai thủy tinh trong suốt là khá thường xuyên, nhưng thủy tinh màu như xanh lá cây, nâu và xanh da trời lại không có nhu cầu lớn nên nhiều trung tâm tái chế không quan tâm đến xử lý thủy tinh màu. Kết quả là thủy tinh màu thải hiện đang được chất đống tại một số khu vực để chờ sử dụng. Tuy nhiên, nhờ có nghiên cứu của Đại học Greenwich, thủy tinh màu sẽ sớm được dùng để lọc các chất ô nhiễm có trong nước ngầm.

Nghiên cứu do giáo sư Nichola Coleman, giảng viên lâu năm về hóa học vật liệu là trưởng nhóm.

Nhóm nghiên cứu đã kết hợp thủy tinh màu, vôi và nitri hydroxit, sau đó nung nóng hỗn hợp ở nhiệt độ 100°C trong thùng thép không gỉ bịt kín. Các thành phần được chuyển đổi thành tobermorite, một loại khoáng chất hiệu quả các kim loại nặng từ các dòng nước ngầm hoặc nước thải. Giáo sư Nichola hy vọng kết hợp tobermorite vào trong các thiết bị lọc có thể dùng để ngăn chặn các chất ô nhiễm sinh ra trong nước lan rộng ra các khu vực ô nhiễm.

Một trong các tác giả nghiên cứu cho rằng điểm mới của nghiên cứu là thủy tinh có thể được tái chế thành những thứ hữu dụng. Trước đây chưa ai nghĩ đến sử dụng thủy tinh thải theo cách này.



(Trần Đan Lê, Lớp 12A3, Trường THPT Chợ Gạo, huyện Chợ Gạo, tỉnh Tiền Giang - Sơ tư). ♣