**MỤC LỤC**

Mục lục……………………………………………………………………..……1

Danh mục các từ viết tắt………………………………………………………....2

I. MỞ ĐẦU……………………………….……..……………………………….3

1. Lí do chọn đề tài……………………………………………………………....3

2. Mục đích nghiên cứu……………………………………………………….…3

3. Đối tượng nghiên cứu………………………………………………………....3

4. Phương pháp nghiên cứu……………………………………………………...3

II. NỘI DUNG……………………………………………………………...……4

1. Cơ sở lí luận…………………………………………………………….……..4

2. Cơ sở thực tiễn……………………………………………………………..….4

3. Đề xuất giải pháp………………………………………………………….…..5

4. Một số bài tập luyện tập……………………………………………….….....12

5. Hiệu quả của sáng kiến………………………………………………………14

III. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ……………………………………………...14

1. Kết luận………………………………………………………………...……14

2. Kiến nghị…………………………………………………………………….15

Tài liệu tham khảo………………………………………………………….…..16

**DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Chữ viết tắt** | **Nội dung viết tắt** |
| **1** | **HSG** | **Học sinh giỏi** |
| **2** | **ĐLBTKL** | **Định luật bảo toàn khối lượng** |
| **3** | **BTNT** | **Bảo toàn nguyên tố** |
| **4** | **THCS** | **Trung học cơ sở** |
| **5** | **PTHH** | **Phương trình hóa học** |
| **6** | **KL** | **Kim loại** |
| **7** | **bd** | **Ban đầu** |
| **8** | **spu** | **Sau phản ứng** |
| **9** | **ĐKTC** | **Điều kiện tiêu chuẩn** |
| **10** | **TM** | **Thõa mãn** |

**I. PHẦN MỞ ĐẦU**

**1. Lí do chọn đề tài**

 Trong quá trình bồi dưỡng học sinh giỏi môn Hóa học 8,9, có rất nhiều bài tập hay và khó (dạng bài tập hỗn hợp oxit sắt, khử oxit kim loại, đốt cháy hỗn hợp các chất hữu cơ…) đòi hỏi học sinh phải có nền tảng kiến thức thật vững chắc và khả năng tính toán tốt thì mới giải quyết được. Đa số học sinh khi gặp phải những dạng bài tập như thế, thường hay áp dụng cáchgiải quen thuộc như viết các PTHH, tính số mol, đặt ẩn theo phương pháp đại số… sẽ mất nhiều thời gian, đôi khi không tìm được đáp án do thiếu dữ kiện.

Mặt khác, để giải nhanh một bài tập hóa học thì học sinh phải hiểu sâu sắc nội dung của bài toán đó, nắm vững các mối quan hệ giữa lượng chất cũng như tính chất của các chất, viết đúng phương trình hóa học xảy ra. Nhưng thực tế có những bài toán phức tạp: đề bài cho ở dạng tổng quát hoặc không rõ, hoặc thiếu nhiều dữ kiện...Muốn giải nhanh và chính xác các bài tập này thì đòi hỏi phải có phương pháp giải tối ưu.

Xuất phát từ thực tế đó, tôi đã nghiên cứu tìm ra nguyên nhân, đề xuất biện pháp giúp học sinh giải quyết những bài toán nói trên, thể hiện qua đề tài ***“Áp dụng phương pháp bảo toàn nguyên tố để giải một số bài tập hay và khó cấp THCS”***  với mục đích nâng cao chất lượng và hiệu quả dạy – học bộ môn Hóa học.

**2. Mục đích nghiên cứu**

 - Giúp học sinh hệ thống được các dạng bài tập áp dụng phương pháp bảo toàn nguyên tố.

 - Giúp học sinh giải các bài tập nhanh hơn

 - Giúp phát triển tư duy suy luận, logic cho học sinh.

 - Làm tài liệu chuyên môn dùng cho giảng dạy, bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học 8,9.

**3. Đối tượng nghiên cứu**

 - Các bài tập hay và khó cấp THCS mà các học sinh khá, giỏi thường gặp phải.

**4. Phương pháp nghiên cứu**

**4.1 Phương pháp nghiên cứu lí thuyết**

Tham khảo các tài liệu làm cơ sở xây dựng lí thuyết của chuyên đề: tài liệu lí luận dạy học (Chủ yếu là phương pháp giải bài tập Hóa học THCS); sách giáo khoa, sách bài tập hóa học 8,9; phương pháp giải bài tập hóa vô cơ; 16 phương pháp và kĩ thuật giải nhanh bài tập trắc nghiệm môn Hóa học; một số đề thi học sinh giỏi Hóa học cấp huyện, cấp tỉnh...

**4.2. Phương pháp sư phạm**

**a. Phương pháp chuyên gia**

 - Vận dụng phương pháp bài tập để hướng dẫn học sinh giải quyết bài toán.

 - Xin ý kiến nhận xét, đánh giá của các giáo viên có kinh nghiệm, giáo viên giỏi về nội dung sáng kiến.

**b. Chọn lớp thử nghiệm và đối chứng kết quả**

Thực nghiệm sư phạm : Tiến hành dạy thực nghiệm cho học sinh giỏi khối 9 để xem xét tính khả thi và hiệu quả của đề tài.

**II. NỘI DUNG**

**1. Cơ sở lí luận**

 - Định luật bảo toàn nguyên tố (BTNT): “Trong các phản ứng hóa học, các nguyên tố luôn được bảo toàn”. Điều này có nghĩa là (tổng) số mol một nguyên tố X bất kỳ trước phản ứng và sau phản ứng luôn bằng nhau.

 - Điểm mấu chốt của phương pháp là phải xác định đúng các hợp phần chứa nguyên tố X trước và sau phản ứng, áp dụng định luật BTNT để tìm ra mối quan hệ giữa các hợp phần, từ đó rút ra kết luận.

**2. Cơ sở thực tiễn**

**2.1. Thuận lợi**

- Đội ngũ cán bộ giáo viên nhà trường và tổ bộ môn đảm bảo về số lượng và chất lượng, đáp ứng yêu cầu của cấp học. Giáo viên trong nhà trường luôn có trách nhiệm cao, say mê với nghề nghiệp và hết lòng yêu thương học sinh. Ngay từ đầu năm học, ban giám hiệu và tổ bộ môn đã xây dựng các kế hoạch, triển khai chỉ thị năm học; kiểm tra khảo sát theo bộ môn để phân loại đối tượng học sinh, từ đó có biện pháp phụ đạo học sinh yếu kém, bồi dưỡng học sinh khá giỏi.

- Hầu hết các em học sinh ngoan, có ý thức trong học tập. Nhiều em có hứng thú say mê với môn học.

- Bản thân giáo viên được đào tạo đúng chuyên ngành, được tạo một số điều kiện nhất định để phát triển chuyên môn; luôn có ý thức nghiên cứu, học tập, trau dồi chuyên môn nghiệp vụ. Mặt khác, có sự giúp đỡ, chỉ bảo nhiệt tình của đồng nghiệp.

**2.2. Khó khăn**

 Để đạt được mục đích của việc dạy – học hóa học trong trường THCS thì người giáo viên dạy hóa học là nhân tố tham gia quyết định chất lượng. Do vậy, ngoài những hiểu biết về hóa học, người giáo viên cần phải có phương pháp truyền đạt thu hút, gây hứng thú học tập cho học sinh.Từ thực tế giảng dạy mấy năm qua, tôi nhận thấy đa số học sinh không tự giải quyết được các dạng bài tập hóa học. Khi gặp phải dạng bài tập với nhiều ẩn số, nhiều chất tham gia PTHH, học sinh thường rất bỡ ngỡ, khó hiểu và không làm được. Thực tế này là do những nguyên nhân chủ quan và khách quan sau:

 - Học sinh được tiếp xúc với môn hóa học muộn hơn so với những môn học khác nên kiến thức ban đầu còn xa lạ với các em.

 - Kĩ năng lập phương trình hóa học của các em còn hạn chế, đặc biệt là việc cân bằng phương trình phản ứng. Đối với cân bằng PTHH dạng công thức tổng quát thì các em lại càng thấy khó khăn hơn.

- Học sinh nắm chưa vững hóa trị của các nguyên tố cũng như của các nhóm nguyên tử nên việc viết công thức hóa học của các chất trong phản ứng không đúng. Vì việc lập công thức hóa học của các chất chưa đúng nên rất nhiều học sinh tự tiện thay đổi công thức hóa học của các chất.

- Hầu hết học sinh không nhớ và hiểu tính chất hóa học của các chất nên khi giải bài tập sẽ không viết được PTHH minh họa cho các tính chất hóa học đó.

- Mỗi bài tập hóa học có cách giải khác nhau, nhiều bài còn có nhiều các giải nhưng học sinh chưa biết áp dụng cách giải đúng và nhanh nhất cho các bài tập đó gây mất thời gian và hiệu quả không cao.

**3. Phương pháp giải một số bài tập hay và khó**

 Phương pháp bảo toàn nguyên tố có thể áp dụng cho hầu hết các dạng bài tập, đặc biệt là bài tập có hỗn hợp nhiều chất, nhiều biến đổi phức tạp. Sau đây là một số dạng bài tập điển hình.

**3.1. Dạng 1: Từ nhiều chất ban đầu tạo thành 1 sản phẩm.**

**Cách giải:** Từ hỗn hợp các chất ban đầu → Tổng số mol nguyên tố X → Số mol trong sản phẩm tạo thành.

**Dạng 1.1. Hỗn hợp kim loại tác dụng với dung dịch axit (HCl, H2SO4 loãng)**

 Kim loại + Axit → Muối + H2





**Bài 1:** Hòa tan hoàn toàn 1,45g hỗn hợp 3 kim loại Zn, Mg, Fe vào dung dịch HCl dư thu được 0,896 lít H2 (đktc). Cô cạn dung dịch ta được m (g) muối khan. Tính m?

**Giải:**



Sơ đồ phản ứng:





=> mCl = 0,08.35,5 = 2,84 (g)

=> mMuối = mKL + mCl = 1,45 + 2,84 = 4,29 (g)

**Bài 2:** Hòa tan hoàn toàn 2,44 gam hỗn hợp 3 kim loại Mg, Fe, Al bằng dung dịch H2SO4 loãng thu được dung dịch X. Cô cạn dung dịch X được 11,08gam muối khan. Tính thể tích khí H2 sinh ra (ở đktc)?

**Giải:**

mMuối = mKL + =>= mMuối – mKL = 11,08 – 2,44 = 8,64 (g)

 =>

**Dạng 1.2. Hỗn hợp oxit kim loại tác dụng với axit:**

Oxit kim loại + Axit → Muối + H2O



mMuối = mOxit + mCl + – mO

**Bài 3:** Cho 38,3 gam hỗn hợp gồm 4 oxit kim loại Fe2O3, MgO, ZnO và Al2O3 tan vừa đủ trong 800ml dung dịch H2SO4 1M. Cô cạn dung dịch thì thu được a gam muối khan. Tính a?

**Giải:** Đổi 800ml = 0,8 (lit)



=>

Ta có sơ đồ:

Hỗn hợp Oxit + H2SO4 → Hỗn hợp muối + H2O



mMuối = mOxit + – mO  = 38,3+ 76,8 – 12,8 = 102,3 (g)

**Dạng 1.3. Sắt và oxit sắt tác dụng với axit:**

**- Đối với axit không có tính oxi hóa (HCl, H2SO4 loãng…):**

**Bài 4:** Hoà tan hỗn hợp X gồm 0,2 mol Fe và 0,1 mol Fe2O3 vào dung dịch HCl dư được dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với NaOH dư thu được kết tủa. Lọc kết tủa, rửa sạch đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn Y. Tính m?

**Giải:**

Khi gặp dạng bài toán này, học sinh thường sẽ viết PTHH, tính số mol và giải theo cách thông thường. Nhưng cách giải này khiến học sinh mất nhiều thời gian viết phương trình, dễ gây sai sót trong quá trình giải bài toán:

PTHH:

Fe + 2HCl → FeCl2 + H2

0,2 → 0,2 (mol)

Fe2O3 + 6HCl → 2FeCl3 + 3H2O

0,1 → 0,2 (mol)

FeCl2 + 2NaOH → Fe(OH)2 + 2NaCl

0,2 → 0,2 (mol)

FeCl3 + 3NaOH → Fe(OH)3 + 3NaCl

0,2 → 0,2 (mol)

4Fe(OH)2 + O2  2Fe2O3 + 4H2O
0,2 → 0,1 (mol)

2Fe(OH)3  Fe2O3 +3H2O
0,2 → 0,1 (mol)





- Nếu giải bài toán trên theo phương pháp bảo toàn nguyên tố thì bài toán sẽ dễ dàng hơn, tiết kiệm thời gian hơn nhiều do học sinh không phải viết PTHH:

Ta có:









**- Đối với axit có tính oxi hóa ( HNO3, H2SO4 đặc):**

**Bài 5:** Đốt cháy m gam Fe trong khí oxi, sau một thời gian thu được 9,12 gam chất rắn A gồm sắt và hỗn hơp oxit sắt. Cho A vào dung dịch HNO3 dư, sau phản ứng kết thúc thu được dung dịch B và thấy có 1,344 lít khí NO2 bay ra (ĐKTC). Tính m?

**Giải:** Áp dụng bảo toàn nguyên tố N, H và Fe.

Ta có: 



Gọi số mol của Fe là x (mol) =>

Theo bảo toàn nguyên tố N, ta có:

=>

Theo định luật bảo toàn khối lượng:



=> 9,12 + (3x + 0,06).63 = 242.x + 0,06.46 + (3x + 0,06).9

=> 9,12 + 3,78 – 2,76 – 0,54 = 242x + 27x −189x

=> 9,6 = 80x

=> x = 0,12 (mol)

=> mFe = 0,12 . 56 = 6,72 (gam).

Dạng tương tự của bài tập trên khi cho hỗn hợp oxit sắt tác dụng với axit H2SO4 đặc, nóng. Ta cũng giải tương tự bằng cách áp dung định luật bảo toàn cho nguyên tố S.

Ngoài phương pháp bảo toàn nguyên tố, ta còn có thể giải bài toán trên theo phương pháp quy đổi hỗn hợp oxit sắt thành hỗn hợp (Fe + Fe2O3), (FeO + Fe2O3),…hay phương pháp ghép ẩn số.

**3.2. Dạng 2: Từ một chất ban đầu tạo thành hỗn hợp nhiều sản phẩm.**

Từ dữ kiện đề bài → tổng số mol nguyên tố ban đầu, số mol của các hợp phần đã cho → số mol của chất cần xác định.

**Dạng 2.1. Oxit axit tác dụng với dung dịch kiềm:**

**Bài 6:** Cho 7,1 gam P2O5 vào V ml dung dịch NaOH 1M. Sau phản ứng kết thúc cô cạn dung dịch thu được 18,4 gam chất rắn khan. Tính V?

 (*Trích đề thi HSG Hóa 9 tỉnh Nghệ An, Bảng B, năm học 2017 – 2018*)

Cách giải: Khi cho P2O5 tác dụng với dung dịch kiềm ta có thể thay thế dưới dạng H3PO4. Áp dụng bảo toàn nguyên tố P và Na, ta có:



PTHH:

P2O5 + 3H2O → 2H3PO4

0,05 → 0,1 (mol)

PTHH:

H3PO4 + 3NaOH → Na3PO4  + 3H2O (1)

H3PO4 + 2NaOH → Na2HPO4 + 2H2O (2)

H3PO4 + NaOH → NaH2PO4 + H2O (3)

Vì đề ra không nói rõ P2O5 (H3PO4) dư hay NaOH dư nên ta chưa khẳng định được sản phẩm gồm những chất nào.

***TH1: NaOH dư, chỉ xảy ra phản ứng (1):***

Dd gồm: 

Ta có hệ PT: =>

=> nNaOH = 0,1.3+0,05 = 0,35 mol

=> VddNaOH = 

***TH2: H3PO4 dư, xảy ra phản ứng (1) và (2):***

 =>

=>(Loại)

***TH3: H3PO4 dư, xảy ra phản ứng (2) và (3):***

 =>

=> (Loại)

***TH4: H3PO4 dư, chỉ xảy ra phản ứng (3):***

 => (Loại)

Vậy TH1 đúng và Vdd NaOH = 350ml.

Hoàn toàn tương tự, có thể áp dụng cách giải trên cho dạng bài tập cho khí CO2, SO2 tác dụng với dung dịch kiềm, bài tập về tính lưỡng tính của Al(OH)3…

**Dạng 2.2. Khử oxit kim loại bằng CO, H2:**

**Bài 7:** Thổi từ từ V lít hỗn hợp khí (đktc) gồm CO và H2 đi qua một ống đựng 16,8 gam hỗnhợp 3 oxit: CuO, Fe3O4, Al2O3 nung nóng, phản ứng hoàn toàn. Sau phản ứng thu được m gamchất rắn và một hỗn hợp khí và hơi nặng hơn khối lượng của hỗn hợp V là 0,32 gam. Tính V và m.

**Giải:** Áp dụng định luật bảo toàn cho nguyên tố Oxi.

Thực chất của phản ứng chính là:

CO + Ooxit → CO2

H2 + Ooxit → H2O

=> nO (oxit) = nCO (pư) = 

 = 

 Sau phản ứng, khối lượng hỗn hợp khí tạo thành nặng hơn hỗn hợp khí ban đầu chính là khối lượng của nguyên tử Oxi trong các oxit tham gia phản ứng. Do vậy:

MO(oxit) = 0,32 gam => nO(oxit) = 

moxit = mchất rắn+ mO(oxit) => mchất rắn = moxit – mO(oxit) = 16,8 – 0,32 = 16,48 (gam)



=> V = 0,02.22,4 = 4,48 (lit)

**3.3. Dạng 3: Từ nhiều chất ban đầu tạo thành hỗn hợp nhiều sản phẩm**

Trong trường hợp này, có thể không cần tìm số mol cụ thể của từng chất mà chỉ cần quan tâm đến hệ thức:



Tức là chỉ cần quan tâm tổng số mol của nguyên tố X trước phản ứng và sau phản ứng và ngược lại.

**Bài 8:** Cho một luồng khí CO đi qua ống đựng 0,01 mol FeO và 0,03 mol Fe2O3 (hỗn hợp A) đốt nóng. Sau khi kết thúc thí nghiệm thu được 4,784 gam chất rắn B gồm 4 chất. Hoà tan chấtrắn B bằng dung dịch HCl dư thấy thoát ra 0,6272 lít H­2 (đktc). Tính số mol oxit sắt từ trong hỗnhợp B. (Biết rằng trong B số mol oxit sắt từ bằng 1/3 tổng số mol sắt (II) oxit và sắt (III) oxit).

**Giải:**

Hỗn hợp A gồm 2 chất ban đầu: FeO và Fe2O3. Hỗn hợp B gồm 4 chất: Fe, FeO, Fe2O3 và Fe3O4.



Ta có sơ đồ phản ứng:



=>

Gọi số mol của FeO, Fe2O3 và Fe3O4 trong hỗn hợp B lần lượt là x, y, z (mol)

PTHH:

Fe + 2HCl → FeCl2 + H2

0,028 ← 0,028 (mol)

Theo bảo toàn nguyên tố Fe và O, ta có hệ PT:

 =>

=>

**Bài 9:** Trong phòng thí nghiệm có dd H2SO4 2,5M; dd KOH 2M; nước cất và các dụng cụ thí nghiệm đầy đủ. Hãy trình bày cách điều chế 400ml dd X chứa K2SO4 0,5M và KOH 0,25M?

Giải:



nKOH(X) = CM.V = 0,4.0,25 = 0,1 (mol)

=>

=> nKOH(Bđ) = 0,5 (mol)

=>

 =>

**=>**

- Cách pha chế:

+ Lấy 80 ml ddH2SO4 2,5M cho vào cốc thủy tinh có chia vạch (500 ml).

+ Lấy 250 ml dd KOH 2M cho vào cốc thủy tinh trên, khuấy đều.

+ Rót từ từ thêm nước cất vào cốc thủy tinh trên, khuấy đều đến vạch 400 ml thì dừng lại. Ta thu được 400 ml dd X.

**3.4. Dạng 4: Xác định công thức hóa học của oxit sắt**

Ta có thể áp dụng ĐLBT nguyên tố để giải nhanh và dễ dàng hơn bài toán tìm công thức của oxit sắt FexOy theo công thức: 

**Bài 10:** Dẫn luồng khí CO dư đi qua 16 gam oxit sắt FexOy, nung nóng đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Toàn bộ khí thoát ra được dẫn vào bình đựng nước vôi trong dư thu được 30 gam kết tủa trắng. Xác định công thức của oxit sắt?

**Giải:**

- Học sinh hoàn toàn có thể giải bài tập trên theo phương pháp đại số thông thường như sau:



PTHH:

yCO + FexOy  xFe + yCO2

  ← 0,3 (mol)

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

0,3 ← 0,3 (mol)

=> m FexOy  = n.M = (56x + 16y) = 16 (gam)

=>  + 4,8 = 16

=> 

Vậy CTHH của oxit sắt là Fe2O3.

- Nếu áp dụng phương pháp BTNT, bài toán sẽ đơn giản hơn nhiều:

PTHH:

yCO + FexOy  xFe + yCO2

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

Ta có: nO (oxit) = nCO (pư) =  = 0,3 (mol)

=> mO = 0,3.16 = 4,8 (gam)

=> mFe = 16 – 4,8 = 11,2 (gam)

=> nFe = 

=> 

Vậy CTHH của oxit sắt: Fe2O3.

**Bài 11:** Cho 8,325 gam hỗn hợp X gồm Cu, Al và oxit sắt FexOy tác dụng với dung dịch HNO3 dư thu được 0,784 lít khí NO (ĐKTC) và dung dịch Y. Cô cạn dung dịch Y thu được 27,795 gam muối khan. Biết trong hỗn hợp X, Cu và Al có số mol bằng nhau. Xác định CTHH của oxit sắt?

**Giải:**



Ta có sơ đồ phản ứng:

****

Gọi số mol của HNO3 phản ứng là n (mol).

Áp dụng bảo toàn nguyên tố H và định luật BTKL, ta có:

 mX +  = mMuối khan + mNO + 

=> 8,325 + 63n = 27,795 + 0,035.30 + 

=> n = 0,38 (mol)

Theo bảo toàn nguyên tố N, ta có:

nN(muối)  = = 0,38 – 0,035 = 0,345 (mol)

Gọi số mol các muối trong dung dịch Y là:



Ta có hệ phương trình sau:

 => 

Theo bảo toàn nguyên tố Cu, Al, Fe, ta có

=> mO(X) = mHỗn hợp  − mCu  − mAl − mFe

 = 8,325 – 0,015.64 – 0,015.27 – 0,09.56

 = 1,92 (gam)

=> nO(X) = 

Mặt khác: nFe(X) = 0,09 (mol)

Ta có:



Vậy CTHH của oxit sắt là: Fe3O4.

**Bài 12:** Nung nóng 18,56 gam hỗn hợp A gồm FeCO3 và một oxit sắt FeXOy trong không khí đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được khí CO2 và 16 gam một oxit sắt duy nhất. Cho khí CO2 hấp thụ hết vào 100 ml dung dịch Ba(OH)2 1M dư thu được 15,76 gam kết tủa. Xác định công thức của oxit sắt FexOy?

**Giải:**



****



PTHH:

4FeCO3 + O2  2Fe2O3 + 4CO2 (1)

2FexOy +  O2  xFe2O3  (2)

CO2 + Ba(OH)2 → BaCO3↓ + H2O

***TH1: CO2 thiếu, Ba(OH)2 dư***

Theo bảo toàn nguyên tố C, ta có:

 => 

=> 

=> 

=> 

**=> **

=> 

**=> **

**=> **

**=> **

Ta có: (Fe3O4)

***TH2: CO2 dư, hòa tan một phần kết tủa.***

PTHH:

CO2 + Ba(OH)2 → BaCO3↓ + H2O

0,1 ← 0,1 → 0,1 (mol)

CO2 + BaCO3 + H2O → Ba(HCO3)2

0,02 ← 0,02 (mol)

**=> **

Tương tự TH1, ta có:

**=> **

**=> **

**=>** 

**=> **

=> 

**=> **

**=> **

**=> **

Ta có:  (Loại)

Vậy CTHH của oxit sắt là Fe3O4.

**3.5. Dạng 5: Bài toán đốt cháy hợp chất hữu cơ**

Xét bài đốt cháy tổng quát:

CxHyOzNt + () O2  xCO2 +  H2O +  N2

Theo ĐLBT nguyên tố: 

 

 

 mhợp chất hữu cơ = mC + mH + mO

Phương pháp bảo toàn khối lượng nguyên tố với C, H, O được sử dụng rất phổ biến trong các bài toán hóa hữu cơ.

***\* Chú ý:*** *Đối với trường hợp đốt cháy hợp chất hữu cơ chứa Nitơ bằng không khí, lượng nitơ thu được sau phản ứng là:*

**nN (sau phản ứng) = nN (từ phản ứng cháy) + nN (trong không khí)**

**Bài 13:** Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm CH­4, C3H6 và thu được 4,4 gam CO2 và 2,52 gam H2O. Tính m?

Cách giải:

;

 => nH = 0,14.2 = 0,28 (mol)

=> mC= 0,1.12 = 1,2 (gam)

=> mH = 0,28.1 = 0,28 (gam)

PTHH:

CH­4 + 2O2  CO2 + 2H2O

2C3H6 + 9O2  6CO2 + 6H2O

2C4H10 + 13O2  8CO2 + 10H2O

Áp dụng ĐLBT nguyên tố cho C và H, ta có:

MX = mC + mH = 1,2 + 0,28 = 1,48 (gam)

**Bài 14:** Hỗn hợp X gồm C2H4 và H2, có tỉ khối hơi so với hiđro là 6,2. Đun nóng X với Ni cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được hỗn hợp Y.

a. Chứng minh rằng Y không làm mất màu dung dịch brom.

b. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y thu được 25,2 gam H2O. Tính thể tích mỗi khí trong hỗn hợp X ở điều kiện tiêu chuẩn.

**Giải:**

a. d(X/H2) =  =>  = 6,2.2 = 12,4 (g/mol)

Gọi số mol của C2H4 và H2 trong hỗn hợp X lần lượt là a, b (mol).

Ta có: = (g/mol)

=> 15,6a = 10,4b => 

=> 3a = 2b

=> (H2 dư, C2H4 phản ứng hết)

=> Hỗn hợp Y không làm mất màu dung dịch brom.

b. Áp dụng bảo toàn nguyên tố H, ta có:

do đốt cháy hỗn hợp Y = do đốt cháy hỗn hợp X. 



PTHH:

C2H4 + 3O2  2CO2 + 2H2O

a → 2a (mol)

2H2 + O2   2H2O

b → b (mol)

Ta có hệ phương trình:

 => 

**=> **

**4. Một số bài tập luyện tập**

***Bài tập 1*:** Đốt cháy hoàn toàn 4,04 gam một hỗn hợp bột kim loại gồm Al, Fe, Cu trong không khí thu được 5,96 gam hỗn hợp 3 oxit. Hòa tan hết hỗn hợp 3 oxit bằng dung dịch HCl 2M. Tính thể tích dung dịch HCl cần dùng?

***Bài tập 2*:** Cho hỗn hợp A gồm Al, Zn, Mg. Đem oxi hoá hoàn toàn 28,6 gam A bằng oxi dư thu được 44,6 gam hỗn hợp oxit B. Hoà tan hết B trong dung dịch HCl thu được dung dịch D. Tính khối lượng muối khan khi cô cạn dung dịch D?

***Bài tập 3*:** Để khử hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe3O4, Fe2O3 cần 0,05 mol H2. Mặt khác hòa tan hoàn toàn 3,04 gam hỗn hợp X trong dung dịch H2SO4 đặc thu được V lít khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất) ở điều kiện tiêu chuẩn. Tính V?

***Bài tập 4*:** Chia 80 (g) hỗn hợp X gồm sắt và một oxit của sắt thành hai phần bằng nhau.

Hoà tan hết phần I vào 400 (g) dung dịch HCl 16,425% được dung dịch A và 6,72 lít khí H2 (đktc). Thêm 60,6 (g) nước vào A được dung dịch B, nồng độ % của HCl dư trong B là 2,92%.

a. Tính khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp X và xác định công thức của oxit sắt.

b. Cho phần II tác dụng vừa hết với H2SO4 đặc nóng rồi pha loãng dung dịch sau phản ứng bằng nước, ta thu được dung dịch E chỉ chứa Fe2(SO4)3. Cho 10,8 (g) bột Mg vào 300 ml dung dịch E khuấy kĩ, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 12,6 (g) chất rắn C và dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư, lọc kết tủa và nung đến khối lượng không đổi được m (g) chất rắn F (trong điều kiện thí nghiệm BaSO4 không bị phân huỷ). Tính CM của dung dịch E và giá trị m.

***Bài tập 5*:** Hấp thụ hoàn toàn V (lít) CO2 vào 200ml dd X (NaOH 1M và Na2CO3 0,5M), kết tinh dung dịch sau phản ứng (chỉ làm bay hơi nước) thu được 19,9 gam chất rắn khan. Tính V?

***Bài tập 6*:** Cho 4,48 lít 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 tỉ khối so với hiđro bằng 20.

a. Xác định công thức của oxit sắt?

b. Tính phần trăm thể tích của khí CO2 trong hỗn hợp khí sau phản ứng?

***Bài tập 7*:** Dẫn V lít (ở đktc) hỗn hợp X gồm axetilen và hiđro đi qua ống sứ đựng bột niken nung nóng, thuđược khí Y. Dẫn Y vào lượng dư AgNO3 (hoặc Ag2O) trong dung dịch NH3 thu được 12 gam kết tủa. Khí đi ra khỏi dung dịch phản ứng vừa đủ với 16 gam brom và còn lại khí Z. Đốt cháy hoàn toàn khí Z thuđược 2,24 lít khí CO2 (ở đktc) và 4,5 gam nước. Tính V?

***Bài tập 8*:** Hỗn hợp A gồm etan, etilen, axetilen. Đốt cháy hết m gam hỗn hợp A. Cho sản phẩm cháy hấp thụ vào dung dịch nước vôi trong dư, thu được 100 gam kết tủa và khối lượng dung dịch nước vôi sau phản ứng giảm 39,8 gam. Tính m?

***Bài tập 9*:** Hoà tan hoàn toàn 0,3 mol hỗn hợp gồm Al và Al4C3 vào dung dịch KOH (dư), thu được x mol hỗn hợp khí và dung dịch X. Sục khí CO2 (dư) vào dung dịch X, lượng kết tủa thu được là 46,8 gam. Tìm x?

***Bài tập 10*:** Đốt cháy hoàn toàn 1 (g) hỗn hợp X gồm C2H2, C3H6, C2H6. Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào 2 lít dung dịch Ca(OH)2 0,02 M thu được 1 (g) kết tủa. Mặt khác 3,36 lít hỗn hợp X (đktc) làm mất màu tối đa 200 ml dung dịch Br2 0,5 M. Tính thể tích mỗi khí có trong 1 (g) hỗn hợp X.

**5. Hiệu quả của sáng kiến**

- Phương pháp bảo toàn nguyên tố là phương pháp rất hữu hiệu để giải nhanh các bài tập hóa học. Không chỉ giúp tiết kiệm thời gian mà còn giúp học sinh phát triển tư duy hệ thống và logic hơn.

- Khi áp dụng đề tài này vào thực tế giảng dạy và bồi dưỡng HSG tôi thấy học sinh tiếp thu bài nhanh hơn, linh hoạt và hiệu quả hơn. Từ đó, giúp nâng cao chất lượng bồi dưỡng HSG.

\* Kết quả thực hiện đề tài:

Tôi được nhà trường phân công bồi dưỡng HSG khối 8,9 môn Hóa học. Sau khi áp dụng đề tài vào thực tiễn thì kết quả HSG (cấp huyện) thu được như sau:

- Cấp huyện:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Năm học** | **Số lượng HSG khối 8** | **Số lượng HSG khối 9** |
| **2015 – 2016** | 5 ( 1 giải ba, 4 giải KK) | 2 (2 giải KK) |
| **2016 – 2017** | 4 ( 1 giải nhì, 1 giải ba, 2 giải KK) | 3 (1 giải ba, 2 giải KK) |
| **2017 – 2018** | 7 (1 giải nhất, 1 giải nhì, 1 giải ba, 4 giải KK) | 3 (1 giải nhất, 1 giải ba, 1 giải KK) |
| **2018 – 2019** | 8 ( 1 giải nhì, 1 giải 3, 6 giải KK) | 2 (1 giải nhì, 1 giải 3) |

- Cấp tỉnh (khối 9): 1 giải KK năm học 2017 – 2018.

**III. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

**1. Kết luận**

Thông qua hệ thống các bài tập trên chúng ta thấy được việc sử dụng phương pháp **bảo toàn nguyên tố** giúp cho bài toán được giải quyết một cách ngắn gọn, đơn giản. Đặc biệt là đối với những bài toán phản ứng rất phức tạp nhưng bằng phương pháp bảo toàn nguyên tố kết hợp bảo toàn khối lượng sẽ cho ra kết quả nhanh chóng và chính xác.

Với những học sinh khá, giỏi (là đối tượng có nền tảng kiến thức và kỹ năng tính toán tốt) thì việc triển khai đề tài ở lớp bồi dưỡng sẽ tạo cho học sinh hứng thú, tích cực trong quá trình ôn luyện. Nhờ đó mà kết quả học tập, thi cử cao hơn.

Áp dụng phương pháp này một cách nhuần nhuyễn cũng góp phần nâng cao trình độ giải bài tập hoá học cho học sinh, nhất là các bài toán phản ứng phức tạp.

Giáo viên có thể dử dụng sáng kiến này như một tài liệu quan trọng và cần thiết để phục vụ quá trình giảng dạy bộ môn hóa học và bồi dưỡng chuyên sâu cho đối tượng học sinh khá, giỏi.

**2. Kiến nghị**

Trong đề tài này tôi mới chỉ trình bày một số dạng bài tập. Để rèn luyện kỹ năng giải bài tập cho học sinh có hiệu quả hơn nữa, tôi sẽ tiếp tục khai thác các bài tập đầy đủ hơn, đa dạng hơn.

Đây là một đề tài đã được bản thân tôi áp dụng và có được một số thành công nhất định. Vì thế, rất mong các bạn đồng nghiệp cũng như những người yêu thích môn hoá học tiếp tục khai thác để đề tài này được phát triển về chiều rộng lẫn chiều sâu, áp dụng một cách khoa học và hiệu quả trong thực tiễn giảng dạy bộ môn và bồi dưỡng học sinh khá, giỏi.

Trên đây là một vài kinh nghiệm và việc làm cụ thể của bản thân tôi trong quá trình giảng dạy, bồi dưỡng học sinh giỏi môn hóa học. Rất mong được sự góp ý của đồng nghiệp và sự xem xét, đánh giá, ghi nhận của Hội đồng khoa học các cấp./.

*Kỳ Sơn*, ngày 03 tháng 01 năm 2020

|  |  |
| --- | --- |
| **XÁC NHẬN CỦA HỘI ĐỒNG KHOA HỌC CẤP TRƯỜNG** | **Tác giả SKKN****Phan Thị Hạnh** |

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. ***Đề thi HSG cấp huyện, cấp tỉnh các năm*.**

2. Ngô Ngọc An – ***Hóa học cơ bản và nâng cao 9*** - NXB Đại học Quốc gia Hà Nội

3. Nguyễn Đình Hành, Nguyễn Hữu Thọ - ***22 chuyên đề hay và khó bồi dưỡng học sinh giỏi Hóa học THCS (tập 1, 2)*** – NXB Đại học Quốc gia Hà Nội (2017)

4. Nguyễn Văn Hòa, Nguyễn Văn Lê – ***Ôn thi vào lớp 10 trung học phổ thông chuyên môn Hóa học*** – NXB Giáo dục Việt Nam (2013)

5. Nguyễn Xuân Trường – ***Bài tập nâng cao Hóa học 9*** – NXB Giáo dục Việt Nam (2015)