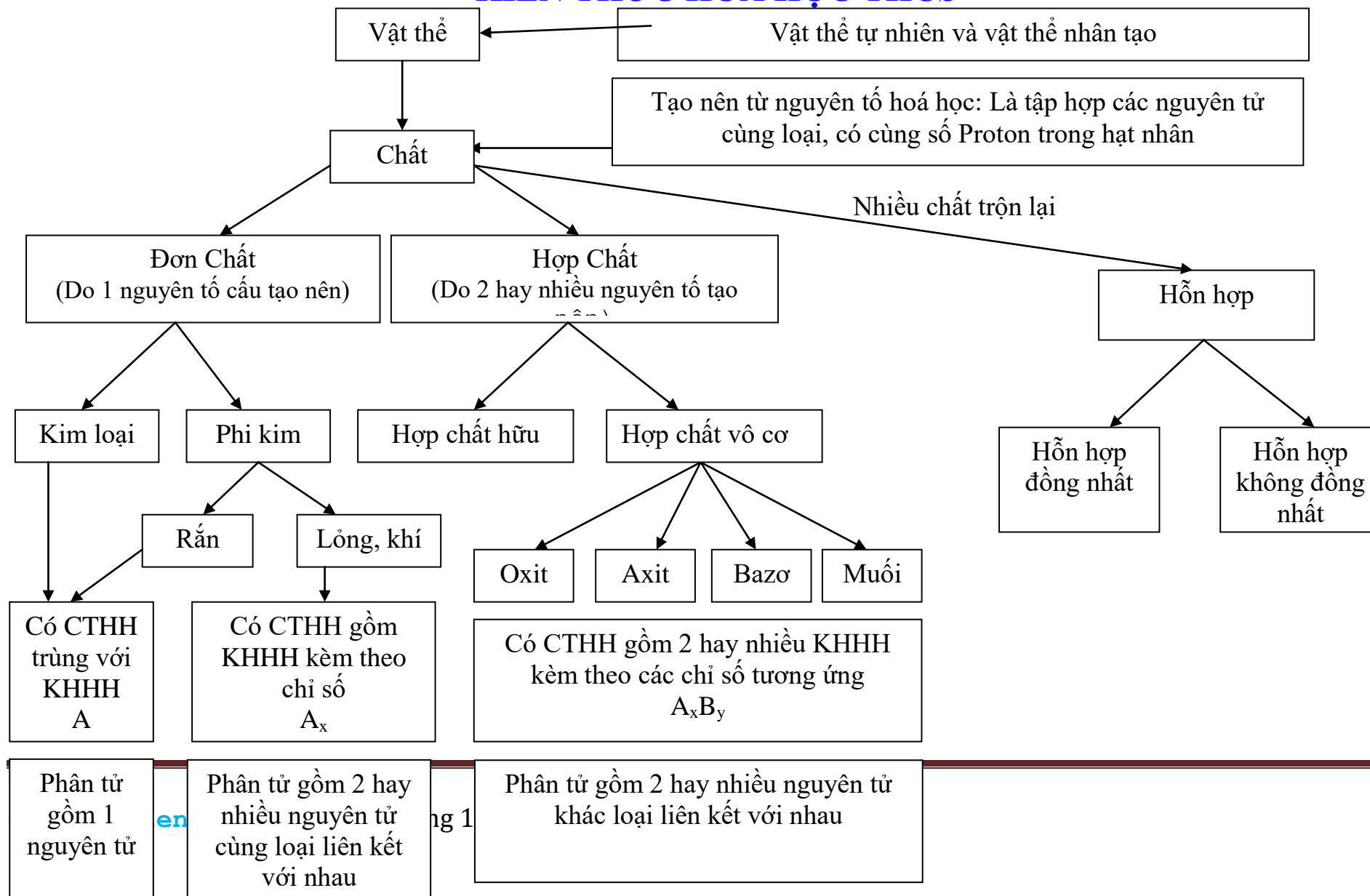


PHẦN A:

TỔNG HỢP KIẾN THỨC HOÁ HỌC THCS



TỔNG HỢP KIẾN THỨC CƠ BẢN HOÁ HỌC 8

Các khái niệm:

1. Vật thể, chất.

- Vật thể: Là toàn bộ những gì xung quanh chúng ta và trong không gian. Vật thể gồm 2 loại: Vật thể tự nhiên và vật thể nhân tạo
- Chất: là nguyên liệu cấu tạo nên vật thể. Chất có ở khắp mọi nơi, ở đâu có vật thể là ở đó có chất.
- Mỗi chất có những tính chất nhất định. Bao gồm tính chất vật lý và tính chất hoá học.
 - o Tính chất vật lý: Trạng thái (R,L,K), màu sắc, mùi vị, tính tan, tính dẫn điện, dẫn nhiệt, nhiệt độ sôi (t_s^0), nhiệt độ nóng chảy (t_{nc}^0), khối lượng riêng (d)...
 - o Tính chất hoá học: Là khả năng bị biến đổi thành chất khác: Khả năng cháy, nổ, tác dụng với chất khác...

2. Hỗn hợp và chất tinh khiết.

- Hỗn hợp là 2 hay nhiều chất trộn lại với nhau. Mỗi chất trong hỗn hợp được gọi là 1 chất thành phần.
- Hỗn hợp gồm có 2 loại: hỗn hợp đồng nhất và hỗn hợp không đồng nhất
- Tính chất của hỗn hợp: Hỗn hợp có tính chất không ổn định, thay đổi phụ thuộc vào khối lượng và số lượng chất thành phần.
- Chất tinh khiết là chất không có lẫn chất nào khác. Chất tinh khiết có tính chất nhất định, không thay đổi.
- Khi tách riêng các chất ra khỏi hỗn hợp ta thu được các chất tinh khiết. Để tách riêng các chất ra khỏi hỗn hợp người ta có thể sử dụng các phương pháp vật lý và hoá học: tách, chiết, gạn, lọc, cho bay hơi, chưng cất, dùng các phản ứng hoá học...

3. Nguyên tử.

- a. Định nghĩa: Là hạt vô cùng nhỏ, trung hoà về điện, cấu tạo nên các chất
- b. Cấu tạo: gồm 2 phần
 - Hạt nhân: tạo bởi 2 loại hạt: Proton và Neutron
 - Proton: Mang điện tích +1, có khối lượng 1 đvC, ký hiệu: P
 - Neutron: Không mang điện, có khối lượng 1 đvC, ký hiệu: N
 - Vỏ: cấu tạo từ các lớp Electron
 - Electron: Mang điện tích -1, có khối lượng không đáng kể, ký hiệu: e

Trong nguyên tử, các e chuyển động rất nhanh và sắp xếp thành từng lớp từ trong ra.

+ Lớp 1: có tối đa 2e

+ Lớp 2,3,4... tạm thời có tối đa 8e

Khối lượng nguyên tử = số P + số N + số e = số P + số N (vì e có khối lượng rất nhỏ)

4. Nguyên tố hoá học.

Là tập hợp những nguyên tử cùng loại, có cùng số P trong hạt nhân

Những nguyên tử có cùng số P nhưng số N khác nhau gọi là đồng vị của nhau

5. Hoá trị.

Là con số biểu thị khả năng liên kết của nguyên tử hay nhóm nguyên tử

Quy tắc hoá trị:

$A_x^a B_y^b$ ta có: $a.x = b.y$

(với a, b lần lượt là hoá trị của nguyên tố A và B)

So sánh đơn chất và hợp chất

	ĐƠN CHẤT	HỢP CHẤT
VD	Sắt, đồng, oxi, nitơ, than chì...	Nớc, muối ăn, đồng...
K/N	Là những chất do 1 nguyên tố hoá học cấu tạo nên	Là những chất do 2 hay nhiều nguyên tố hoá học cấu tạo nên
Phân loại	Gồm 2 loại: Kim loại và phi kim.	Gồm 2 loại: hợp chất vô cơ và hợp chất hữu cơ
Phân tử (hạt đại diện)	- Gồm 1 nguyên tử: kim loại và phi kim rắn - Gồm các nguyên tử cùng loại: Phi kim lỏng và khí	- Gồm các nguyên tử khác loại thuộc các nguyên tố hoá học khác nhau
CTHH	- Kim loại và phi kim rắn: CTHH = KHHH (A) - Phi kim lỏng và khí: CTHH = KHHH + chỉ số (A_x)	CTHH = KHHH của các nguyên tố + các chỉ số tương ứng $A_x B_y$

So sánh nguyên tử và phân tử

	NGUYÊN TỬ	PHÂN TỬ
Định nghĩa	Là hạt vô cùng nhỏ, trung hoà về điện, cấu tạo nên các chất	Là hạt vô cùng nhỏ, đại diện cho chất và mang đầy đủ tính chất của chất
Sự biến đổi trong phản ứng hoá học.	Nguyên tử được bảo toàn trong các phản ứng hoá học.	Liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử thay đổi làm cho phân tử này biến đổi thành phân tử khác
Khối lượng	Nguyên tử khối (NTK) cho biết độ nặng nhẹ khác nhau giữa các nguyên tử và là đại lượng đặc trưng cho mỗi nguyên tố NTK là khối lượng của nguyên tử tính bằng đơn vị Cacbon	Phân tử khối (PTK) là khối lượng của 1 phân tử tính bằng đơn vị Cacbon $PTK = \text{tổng khối lượng các nguyên tử có trong phân tử.}$

ÁP DỤNG QUY TẮC HOÁ TRỊ

1. Tính hoá trị của 1 nguyên tố

- Gọi hoá trị của nguyên tố cần tìm (là a)
- Áp dụng QTHT: $a.x = b.y$ đ $a = b.y/x$
- Trả lời

2. Lập CTHH của hợp chất.

– Gọi công thức chung cần lập

– Áp dụng QTHT: $a.x = b.y$ đ $\frac{x}{y} = \frac{b}{a} = \frac{b'}{a'}$

– Trả lời.

*** Có thể dùng quy tắc chéo để lập nhanh 1 CTHH: Trong CTHH, hoá trị của nguyên tố này là chỉ số của nguyên tố kia.

Lưu ý: Khi các hoá trị cha tối giản thì cần tối giản trước

6. Phản ứng hoá học.

Là quá trình biến đổi chất này thành chất khác.

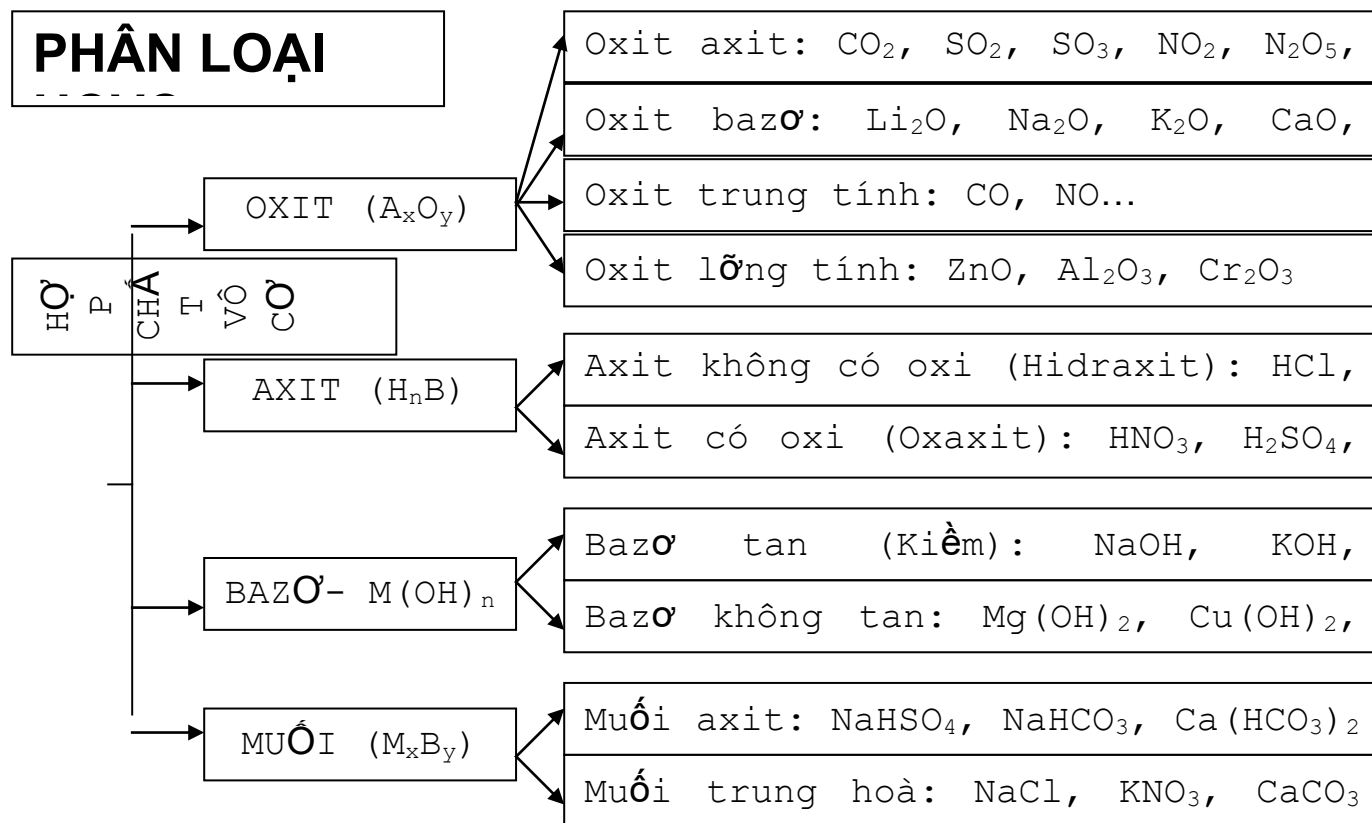
Chất bị biến đổi gọi là chất tham gia, chất được tạo thành gọi là sản phẩm

Độc biểu diễn bằng sơ đồ:

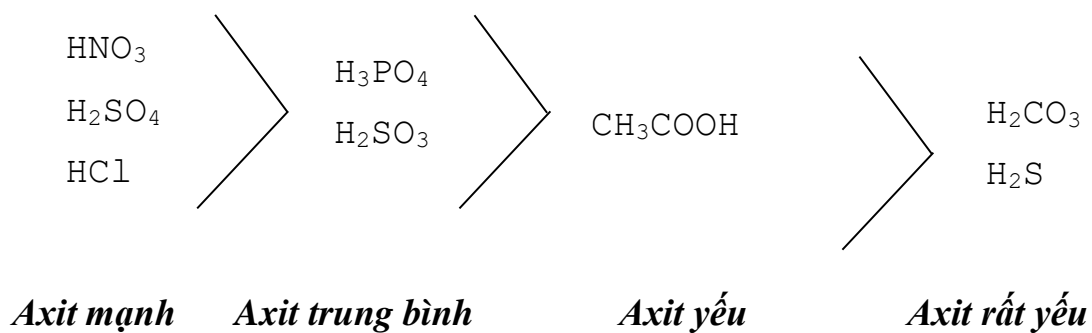
$A + B \rightarrow C + D$ đọc là: A tác dụng với B tạo thành C và D

$A + B \rightarrow C$ đọc là A kết hợp với B tạo thành C

$A \rightarrow C + D$ đọc là A bị phân huỷ thành C và D



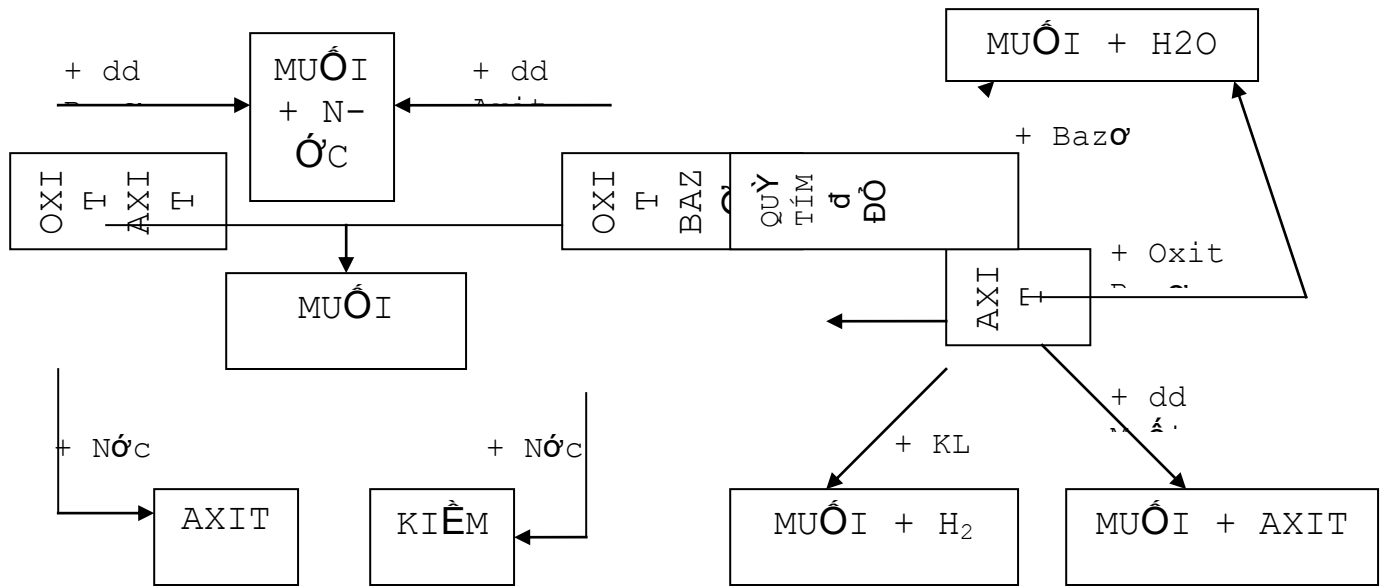
Ngoài ra có thể chia axit thành axit mạnh và axit yếu



	OXIT	AXIT	BAZƠ	MUỐI
ĐỊNH NGHĨA	Là hợp chất của oxi với 1 nguyên tố khác	Là hợp chất mà phân tử gồm 1 hay nhiều nguyên tử H liên kết với gốc axit	Là hợp chất mà phân tử gồm 1 nguyên tử kim loại liên kết với 1 hay nhiều nhóm OH	Là hợp chất mà phân tử gồm kim loại liên kết với gốc axit.
CTHH	Gọi nguyên tố trong oxit là A hoá trị n. CTHH là: - A_2O_n nếu n lẻ - $AO_{n/2}$ nếu n chẵn	Gọi gốc axit là B có hoá trị n. CTHH là: H_nB	Gọi kim loại là M có hoá trị n CTHH là: $M(OH)_n$	Gọi kim loại là M, gốc axit là B CTHH là: M_xB_y
TÊN GỌI	Tên oxit = Tên nguyên tố + oxit Lu ý: Kèm theo hoá trị của kim loại khi kim loại có nhiều hoá trị. Khi phi kim có nhiều hoá trị thì kèm tiếp đầu ngữ.	- Axit không có oxi: Axit + tên phi kim + hidric - Axit có ít oxi: Axit + tên phi kim + σ (rơ) - Axit có nhiều oxi: Axit + tên phi kim + ic (ric)	Tên bazơ = Tên kim loại + hidroxit Lu ý: Kèm theo hoá trị của kim loại khi kim loại có nhiều hoá trị.	Tên muối = tên kim loại + tên gốc axit Lu ý: Kèm theo hoá trị của kim loại khi kim loại có nhiều hoá trị.
TCHH	1. Tác dụng với nước - Oxit axit tác dụng với nước tạo thành dd Axit - Oxit bazơ tác dụng với nước tạo thành dd Bazơ 2. Oxax + dd Bazơ tạo thành muối và nước 3. Oxbz + dd Axit tạo thành muối và nước 4. Oxax + Oxbz tạo thành muối	1. Làm quỳ tím đ đỏ hồng 2. Tác dụng với Bazơ đ Muối và nước 3. Tác dụng với oxit bazơ đ muối và nước 4. Tác dụng với kim loại đ muối và Hidro 5. Tác dụng với muối đ muối mới và axit mới	1. Tác dụng với axit đ muối và nước 2. dd Kiềm làm đổi màu chất chỉ thị - Làm quỳ tím đ xanh - Làm dd phenolphtalein không màu đ hồng 3. dd Kiềm tác dụng với oxax đ muối và nước 4. dd Kiềm + dd muối đ Muối + Bazơ 5. Bazơ không tan bị nhiệt phân đ oxit + nước	1. Tác dụng với axit đ muối mới + axit mới 2. dd muối + dd Kiềm đ muối mới + bazơ mới 3. dd muối + Kim loại đ Muối mới + kim loại mới 4. dd muối + dd muối đ 2 muối mới 5. Một số muối bị nhiệt phân
Lu ý	- Oxit lưỡng tính có thể tác	- HNO_3 , H_2SO_4 đặc có các	- Bazơ lưỡng tính có thể tác	- Muối axit có thể phản

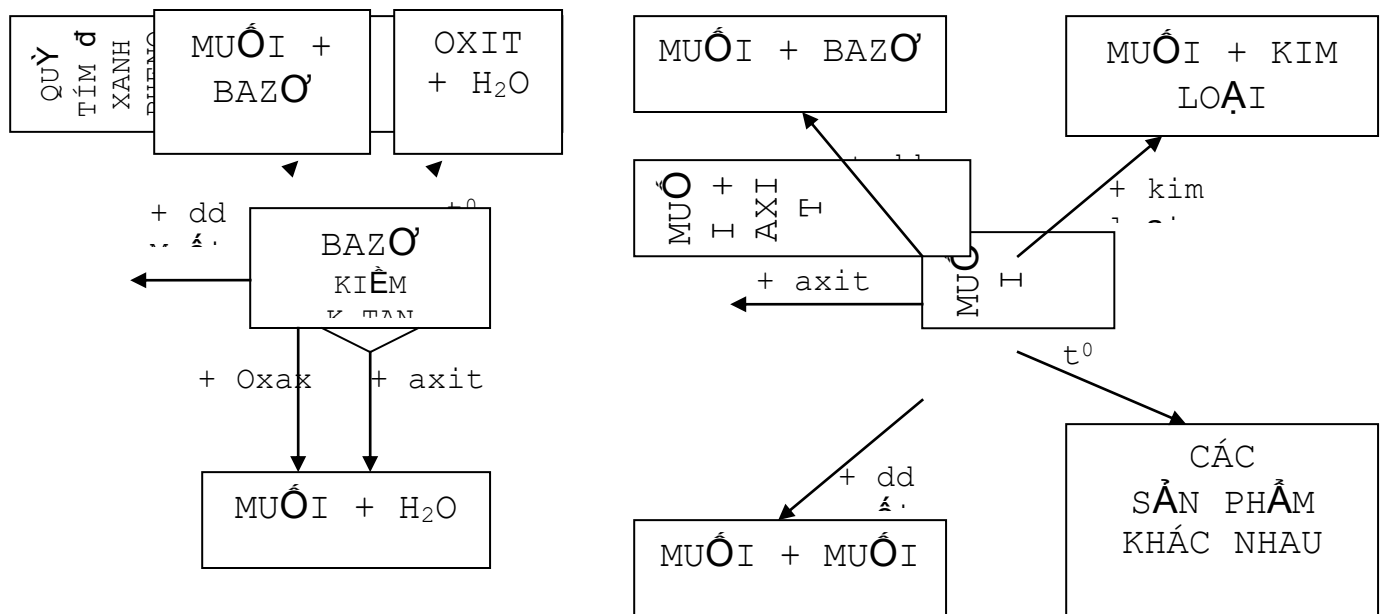
	dụng với cả dd axit và dd	tính chất riêng	dụng với cả dd axit và	ứng nh 1 axit
--	---------------------------	-----------------	------------------------	---------------

TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA CÁC HỢP CHẤT VÔ CƠ



TCHH CỦA OXIT

TCHH CỦA AXIT



TCHH CỦA BAZƠ

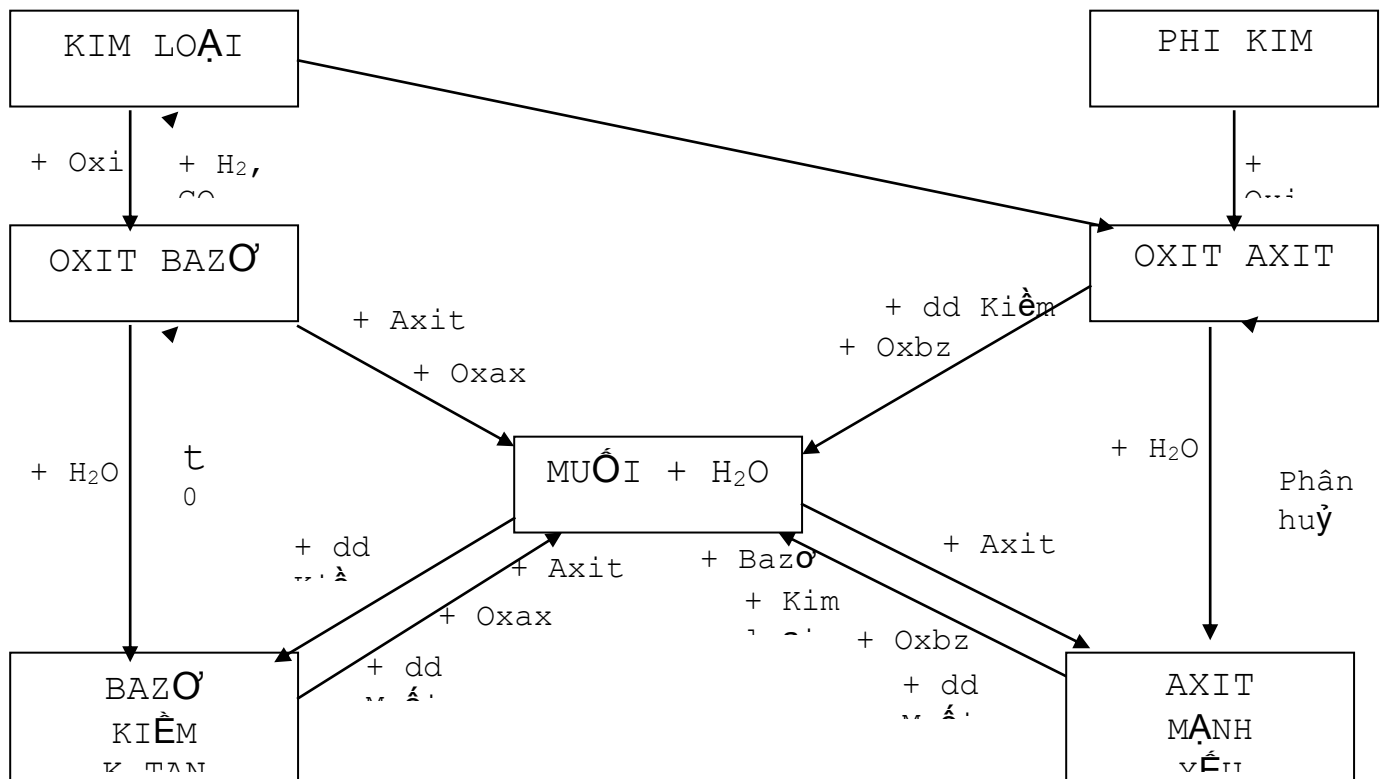
TCHH CỦA MUỐI

Lưu ý: Thường chỉ gặp 5 oxit bazơ tan được trong nước là Li_2O , Na_2O , K_2O , CaO , BaO . Đây cũng là các oxit bazơ có thể tác dụng với oxit axit.

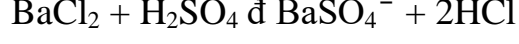
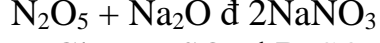
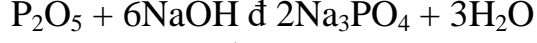
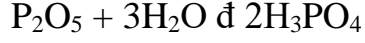
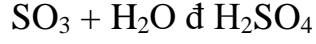
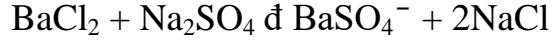
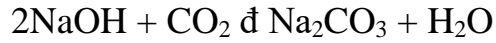
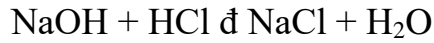
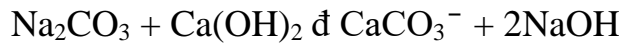
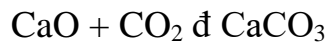
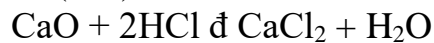
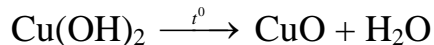
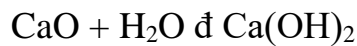
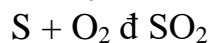
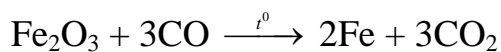
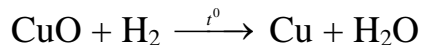
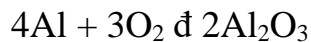
Đối với bazơ, có các tính chất chung cho cả 2 loại nhưng có những tính chất chỉ của Kiềm hoặc bazơ không tan

Một số loại hợp chất có các tính chất hoá học riêng, trong này không đề cập tới, có thể xem phần đọc thêm hoặc các bài giới thiệu riêng trong sgk.

MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC LOẠI HỢP CHẤT VÔ CƠ



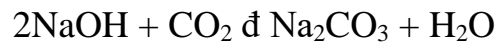
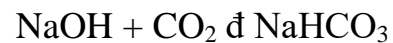
CÁC PHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC MINH HOẠ THÔNG GẶP



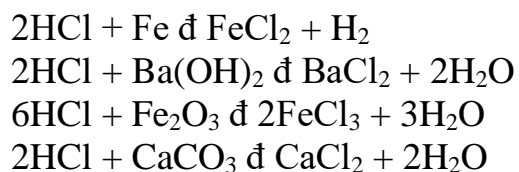
Lưu ý:

- Một số oxit kim loại nh Al_2O_3 , MgO , BaO , CaO , Na_2O , K_2O ... không bị H_2 , CO khử.
- Các oxit kim loại khi ở trạng thái hoá trị cao là oxit axit nh: CrO_3 , Mn_2O_7 ,...
- Các phản ứng hoá học xảy ra phải tuân theo các điều kiện của từng phản ứng.
- Khi oxit axit tác dụng với dd Kiềm thì tùy theo tỉ lệ số mol sẽ tạo ra muối axit hay muối trung hoà.

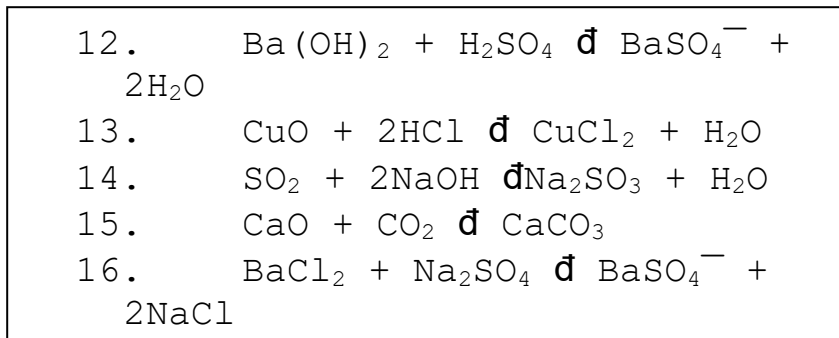
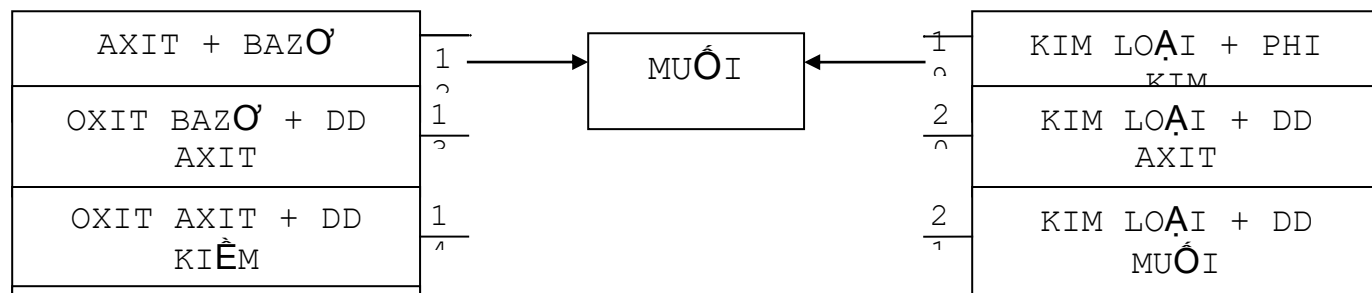
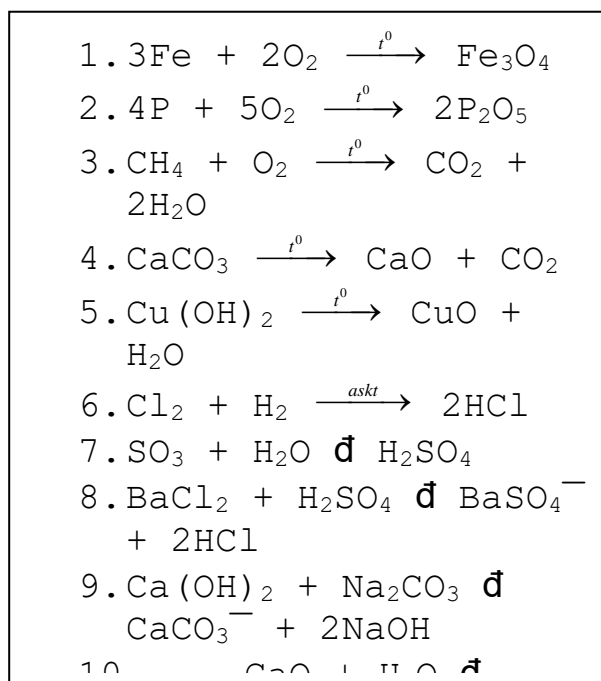
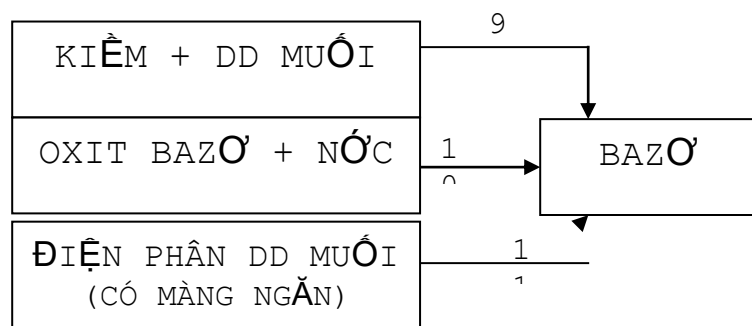
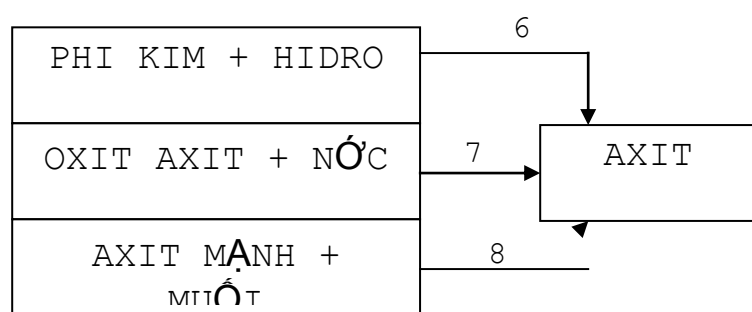
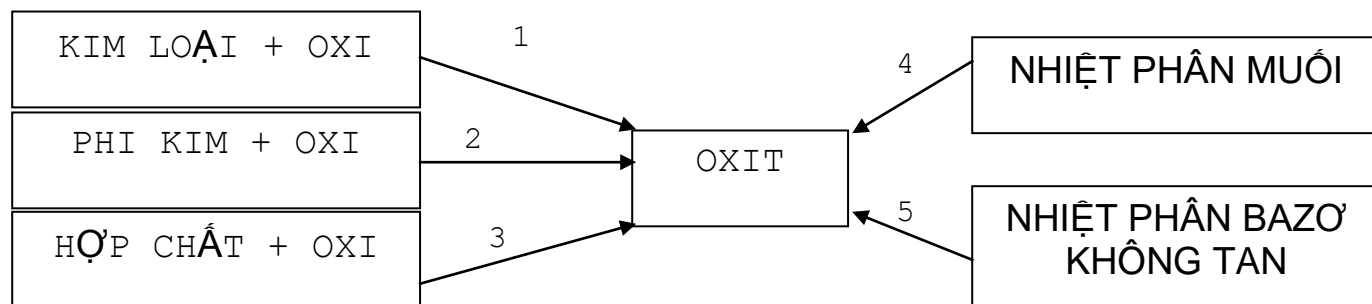
VD:



- Khi tác dụng với H_2SO_4 đặc, kim loại sẽ thể hiện hoá trị cao nhất, không giải phóng Hydro



ĐIỀU CHẾ CÁC HỢP CHẤT VÔ CƠ

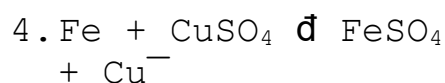
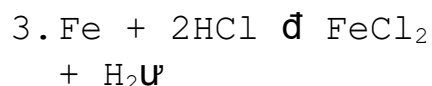
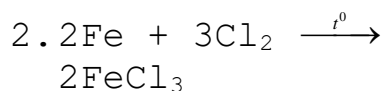
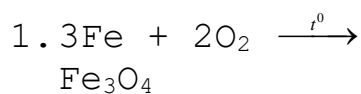
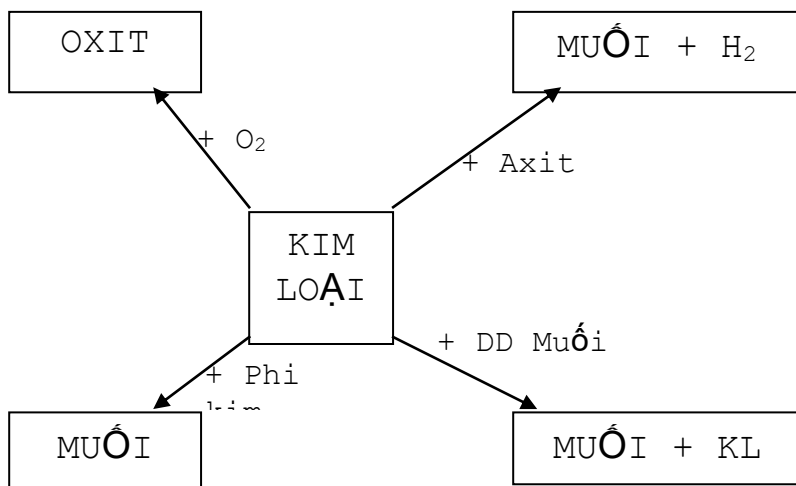


$$\frac{1}{2}$$

MUÖI + DD AXIT

$$\frac{1}{2}$$

TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA KIM LOẠI



DÃY HOẠT ĐỘNG HOÁ HỌC CỦA KIM LOẠI.

K, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, (H), Cu, Ag, Au
(Khi Nào May Áo Záp Sắt Phải Hời Cúc Bạc Vàng)

Ý nghĩa:

K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	N i	S n	P b	H	C u	A g	Hg	A u	Pt
---	----	----	----	----	----	----	----	--------	--------	--------	----------	--------	--------	----	--------	----

+ O₂: nhiệt độ thòng

Ở nhiệt độ cao

Khó phản ứng

K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	N i	S n	P b	H	C u	A g	Hg	A u	Pt
---	----	----	----	----	----	----	----	--------	--------	--------	----------	--------	--------	----	--------	----

Tác dụng với nước

Không tác dụng với nước ở nhiệt độ thòng

K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	N i	S n	P b	H	C u	A g	Hg	A u	Pt
---	----	----	----	----	----	----	----	--------	--------	--------	----------	--------	--------	----	--------	----

Tác dụng với các axit thông thòng giải phóng Hidro

Không tác dụng.

K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	N i	S n	P b	H	C u	A g	Hg	A u	Pt
---	----	----	----	----	----	----	----	--------	--------	--------	----------	--------	--------	----	--------	----

Kim loại đứng trước đẩy kim loại đứng sau ra khỏi muối

K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	N i	S n	P b	H	C u	A g	Hg	A u	Pt
---	----	----	----	----	----	----	----	--------	--------	--------	----------	--------	--------	----	--------	----

H₂, CO không khử được oxit

khử được oxit các kim loại này ở nhiệt độ cao

Chú ý:

- Các kim loại đứng trước Mg phản ứng với nước ở nhiệt độ thường tạo thành dd Kiềm và giải phóng khí Hidro.
- Trừ Au và Pt, các kim loại khác đều có thể tác dụng với HNO_3 và H_2SO_4 đặc nhng không giải phóng Hidro.

SO SÁNH TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA NHÔM VÀ SẮT*** Giống:**

- Đều có các tính chất chung của kim loại.
- Đều không tác dụng với HNO_3 và H_2SO_4 đặc nguội

*** Khác:**

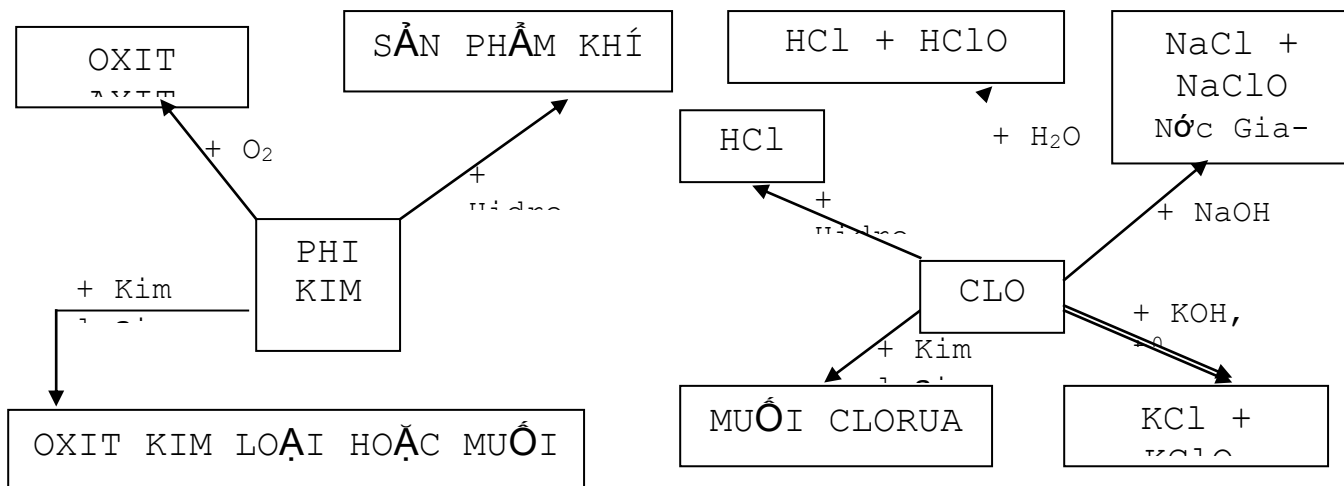
Tính chất	Al (NTK = 27)	Fe (NTK = 56)
Tính chất vật lý	<ul style="list-style-type: none"> - Kim loại màu trắng, có ánh kim, nhẹ, dẫn điện nhiệt tốt. - $t_{nc}^0 = 660^0\text{C}$ - Là kim loại nhẹ, dễ dát mỏng, dẻo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kim loại màu trắng xám, có ánh kim, dẫn điện nhiệt kém hơn Nhôm. - $t_{nc}^0 = 1539^0\text{C}$ - Là kim loại nặng, dẻo nên dễ rèn.
Tác dụng với phi kim	$2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{AlCl}_3$ $2\text{Al} + 3\text{S} \xrightarrow{t^0} \text{Al}_2\text{S}_3$	$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^0} 2\text{FeCl}_3$ $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{t^0} \text{FeS}$
Tác dụng với axit	$2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$	$\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
Tác dụng với dd muối	$2\text{Al} + 3\text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Fe}$	$\text{Fe} + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$
Tác dụng với dd Kiềm	$2\text{Al} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2$	Không phản ứng
Hợp chất	<ul style="list-style-type: none"> - Al_2O_3 có tính lưỡng tính $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaAlO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ - $\text{Al}(\text{OH})_3$ kết tủa dạng keo, là hợp chất lưỡng tính 	<ul style="list-style-type: none"> - FeO, Fe_2O_3 và Fe_3O_4 đều là các oxit bazơ - $\text{Fe}(\text{OH})_2$ màu trắng xanh - $\text{Fe}(\text{OH})_3$ màu nâu đỏ
Kết luận	- Nhôm là kim loại lưỡng tính, có thể tác dụng với cả dd Axit và dd Kiềm. Trong các phản ứng hoá học, Nhôm thể hiện hoá trị III	<ul style="list-style-type: none"> - Sắt thể hiện 2 hoá trị: II, III + Tác dụng với axit thông thường, với phi kim yếu, với dd muối: II + Tác dụng với H_2SO_4 đặc nóng, dd HNO_3, với phi kim mạnh: III

Gang và thép

	Gang	Thép
Đ/N	- Gang là hợp kim của Sắt với	- Thép là hợp kim của Sắt với

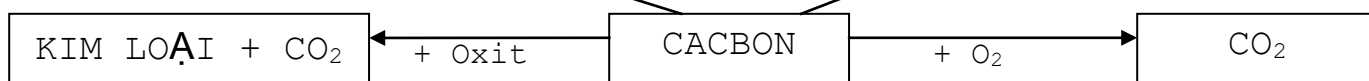
	Cacbon và 1 số nguyên tố khác nh Mn, Si, S... (%C=2-5%)	Cacbon và 1 số nguyên tố khác (%C<2%)
Sản xuất	$C + O_2 \xrightarrow{t^0} CO_2$ $CO_2 + C \xrightarrow{t^0} 2CO$ $3CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{t^0} 2Fe + 3CO_2$ $4CO + Fe_3O_4 \xrightarrow{t^0} 3Fe + 4CO_2$ $CaO + SiO_2 \xrightarrow{t^0} CaSiO_3$	$2Fe + O_2 \xrightarrow{t^0} 2FeO$ $FeO + C \xrightarrow{t^0} Fe + CO$ $FeO + Mn \xrightarrow{t^0} Fe + MnO$ $2FeO + Si \xrightarrow{t^0} 2Fe + SiO_2$
Tính chất	Cứng, giòn...	Cứng, đàn hồi...

TÍNH CHẤT HOÁ HỌC CỦA PHI KIM.



Kim cương: Là chất rắn trong suốt, cứng, không dẫn điện... Làm đồ trang sức, mũi khoan, dao cắt	Than chì: Là chất rắn, mềm, có khả năng dẫn điện Làm điện cực, chất bôi trơn, ruột bút chì...	Cacbon vô định hình: Là chất rắn, xốp, không có khả năng dẫn điện, có tính hấp phụ. Làm nhiên liệu.
---	---	---

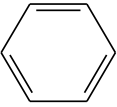
Ba dạng thù hình của Cacbon



CÁC PHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC ĐÁNG NHỚ 5. $2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{t^0} 2FeCl_3$ 6. $Fe + S \xrightarrow{t^0} FeS$ 7. $H_2O + Cl_2 \xrightarrow{t^0} HCl + HClO$ 8. $2NaOH + Cl_2 \xrightarrow{t^0} NaCl + NaClO + H_2O$	6. $NaCl + 2H_2O \xrightarrow{dpdd/mnx} 2NaOH + Cl_2 + H_2$ 1. $C + 2CuO \xrightarrow{t^0} 2Cu + CO_2$ 2. $3CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{t^0} 2Fe + 3CO_2$ 3. $NaOH + CO_2 \xrightarrow{t^0} NaHCO_3$
---	---

PHÂN LOẠI HỢP CHẤT HỮU CƠ



Hợp chất	Metan	Etilen	Axetilen	Benzen
CTPT. PTK	CH ₄ = 16	C ₂ H ₄ = 28	C ₂ H ₂ = 26	C ₆ H ₆ = 78
Công thức cấu tạo	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>Liên kết đơn</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$ <p>Liên kết đôi gồm 1 liên kết bền và 1 liên kết kém bền</p>	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ <p>Liên kết ba gồm 1 liên kết bền và 2 liên kết kém bền</p>	 <p>3lk đôi và 3lk đơn xen kẽ trong vòng 6 cạnh đều</p>
Trạng thái	Khí			Lỏng
Tính chất vật lý	Không màu, không mùi, ít tan trong nước, nhẹ hơn không khí.			Không màu, không tan trong nước, nhẹ hơn nước, hoà tan nhiều chất, độc
Tính chất hoá học - Giống nhau	<p>Có phản ứng cháy sinh ra CO₂ và H₂O</p> $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $2\text{C}_6\text{H}_6 + 15\text{O}_2 \rightarrow 12\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$			
- Khác nhau	<p>Chỉ tham gia phản ứng thế</p> $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{ánh sáng}} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$	<p>Có phản ứng cộng</p> $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^0, P} \text{C}_2\text{H}_6$ $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	<p>Có phản ứng cộng</p> $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_2$ $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_4$	<p>Vừa có phản ứng thế và phản ứng cộng (khó)</p> $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{Fe}, t^0} \text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + \text{HBr}$ $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{asMT}} \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$
Ứng dụng	Làm nhiên liệu, nguyên liệu trong đời sống và trong công nghiệp	Làm nguyên liệu điều chế nhựa PE, rượu Etylic, Axit Axetic, kích thích quả chín.	Làm nhiên liệu hàn xì, thắp sáng, là nguyên liệu sản xuất PVC, cao su ...	Làm dung môi, điều chế thuốc nhuộm, dộc phẩm, thuốc BVTV...
Điều chế	Có trong khí thiên nhiên, khí đồng hành, khí bùn ao.	<p>Sự chế hoá dầu mỏ, sinh ra khí quả chín</p> $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^0} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$	<p>Cho đất đèn + nước, sự chế hoá dầu mỏ</p> $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$	Sản phẩm chưng nhựa than đá.
Nhận biết	Không làm mất màu dd Br ₂	Làm mất màu dung dịch	Làm mất màu dung dịch	Ko làm mất màu dd Brom

	GLUCOZO	SACCAROZO	TINH BỘT VÀ XENLULOZO
Công thức phân tử	$C_6H_{12}O_6$	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$(C_6H_{10}O_5)_n$ Tinh bột: n ở 1200 – 6000 Xenlulozo: n ở 10000 – 14000
Trạng thái Tính chất vật lý	Chất kết tinh, không màu, vị ngọt, dễ tan trong nước	Chất kết tinh, không màu, vị ngọt sắc, dễ tan trong nước, tan nhiều trong nước nóng	Là chất rắn trắng. Tinh bột tan được trong nước nóng để hồ tinh bột. Xenlulozo không tan trong nước kể cả đun nóng
Tính chất hoá học quan trọng	Phản ứng tráng gương $C_6H_{12}O_6 + Ag_2O \rightarrow C_6H_{12}O_7 + 2Ag$	Thủy phân khi đun nóng trong dd axit loãng $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{ddaxit, t^o} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$ glucozo fructozo	Thủy phân khi đun nóng trong dd axit loãng $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{ddaxit, t^o} nC_6H_{12}O_6$ Hồ tinh bột làm dd Iot chuyển màu xanh
ứng dụng	Thức ăn, dược phẩm	Thức ăn, làm bánh kẹo ... Pha chế dược phẩm	Tinh bột là thức ăn cho người và động vật, là nguyên liệu để sản xuất đường Glucozo, rơm Etylic. Xenlulozo dùng để sản xuất giấy, vải, đồ gỗ và vật liệu xây dựng.
Điều chế	Có trong quả chín (nhu), hạt nảy mầm; điều chế từ tinh bột.	Có trong mía, củ cải đường	Tinh bột có nhiều trong củ, quả, hạt. Xenlulozo có trong vỏ cây, gai, sợi bông, gỗ
Nhận biết	Phản ứng tráng gương	Có phản ứng tráng gương khi đun nóng trong dd axit	Nhận ra tinh bột bằng dd Iot: có màu xanh đặc trưng

PHẦN B:

**CÁC CHUYÊN ĐỀ CƠ BẢN
BỒI DƯỠNG HSG
MÔN HOÁ THCS**

CHUYÊN ĐỀ 1:

CƠ CHẾ VÀ CÂN BẰNG PHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC

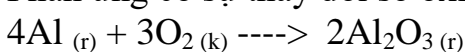
I/ Phản ứng oxi hoá- khử, và không oxi hoá- khử.

1/ Phản ứng hoá hợp.

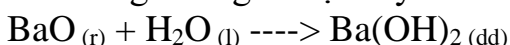
- Đặc điểm của phản ứng: Có thể xảy ra sự thay đổi số oxi hoá hoặc không.

Ví dụ:

Phản ứng có sự thay đổi số oxi hoá.



Phản ứng không có sự thay đổi số oxi hoá.

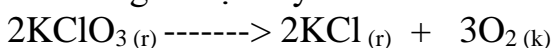


2/ Phản ứng phân huỷ.

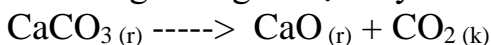
- Đặc điểm của phản ứng: Có thể xảy ra sự thay đổi số oxi hoá hoặc không.

Ví dụ:

Phản ứng có sự thay đổi số oxi hoá.



Phản ứng không có sự thay đổi số oxi hoá.

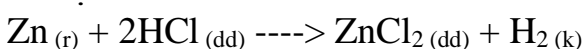


II/ Phản ứng có sự thay đổi số oxi hoá.

1/ Phản ứng thế.

- Đặc điểm của phản ứng: Nguyên tử của đơn chất thay thế một hay nhiều nguyên tử của một nguyên tố trong hợp chất.

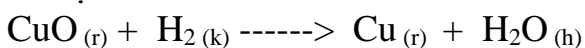
Ví dụ:



2/ Phản ứng oxi hoá - khử.

- Đặc điểm của phản ứng: Xảy ra đồng thời sự oxi hoá và sự khử. hay xảy ra đồng thời sự nhường electron và sự nhận electron.

Ví dụ:



Trong đó:

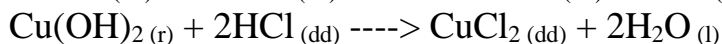
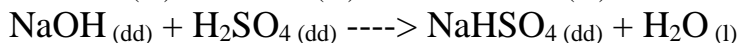
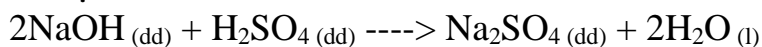
- H_2 là chất khử (Chất nhường e cho chất khác)
- CuO là chất oxi hoá (Chất nhận e của chất khác)
- Từ $\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ đọc gọi là sự oxi hoá. (Sự chiếm oxi của chất khác)
- Từ $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$ đọc gọi là sự khử. (Sự nhường oxi cho chất khác)

III/ Phản ứng không có thay đổi số oxi hoá.

1/ Phản ứng giữa axit và bazơ.

- Đặc điểm của phản ứng: Sản phẩm thu được là muối và nước.

Ví dụ:

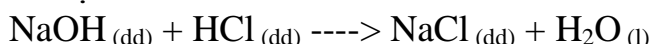


Trong đó:

Phản ứng trung hoà (2 chất tham gia ở trạng thái dung dịch).

- Đặc điểm của phản ứng: là sự tác dụng giữa axit và bazơ với lượng vừa đủ.
- Sản phẩm của phản ứng là muối trung hoà và nước.

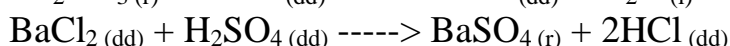
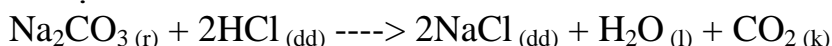
Ví dụ:



2/ Phản ứng giữa axit và muối.

- Đặc điểm của phản ứng: Sản phẩm thu được phải có ít nhất một chất không tan hoặc một chất khí hoặc một chất điện li yếu.

Ví dụ:

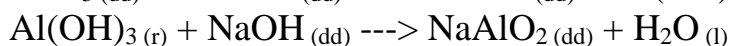
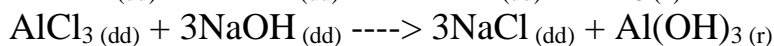
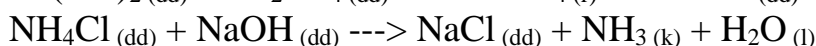
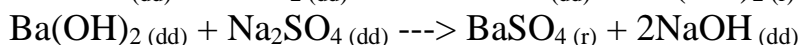
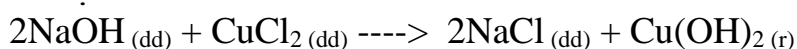


Lu ý: BaSO_4 là chất không tan kể cả trong môi trường axit.

3/ Phản ứng giữa bazơ và muối.

- Đặc điểm của phản ứng:
 - + Chất tham gia phải ở trạng thái dung dịch (tan được trong nước)
 - + Chất tạo thành (Sản phẩm thu được) phải có ít nhất một chất không tan hoặc một chất khí hoặc một chất điện li yếu.
 - + Chú ý các muối kim loại mà oxit hay hiđroxit có tính chất lưỡng tính phản ứng với dung dịch bazơ mạnh.

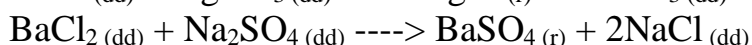
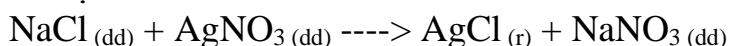
Ví dụ:

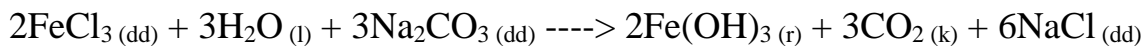


4/ Phản ứng giữa 2 muối với nhau.

- Đặc điểm của phản ứng:
 - + Chất tham gia phải ở trạng thái dung dịch (tan được trong nước)
 - + Chất tạo thành (Sản phẩm thu được) phải có ít nhất một chất không tan hoặc một chất khí hoặc một chất điện li yếu.

Ví dụ:





GIỚI THIỆU 1 SỐ PHƯƠNG PHÁP CÂN BẰNG PHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC.

1/ Cân bằng phương trình theo phương pháp đại số.

Ví dụ: Cân bằng phương trình phản ứng



Đặt các hệ số x, y, z vào phương trình ta có:

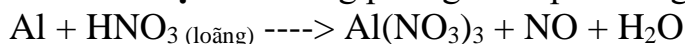
- Căn cứ vào số nguyên tử P ta có: $2x = z$ (1)
- Căn cứ vào số nguyên tử O ta có: $5x + y = 4z$ (2)
- Căn cứ vào số nguyên tử H ta có: $2y = 3z$ (3)

Thay (1) vào (3) ta có: $2y = 3z = 6x \Rightarrow y = \frac{6x}{2} = 3x$

Nếu x = 1 thì y = 3 và z = 2x = 2.1 = 2

\Rightarrow Phương trình ở dạng cân bằng như sau: $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4$

Ví dụ: Cân bằng phương trình phản ứng.



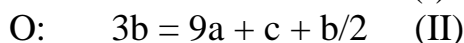
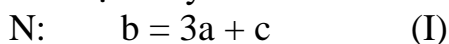
Bước 1: Đặt hệ số bằng các ẩn số a, b, c, d trước các chất tham gia và chất tạo thành (Nếu 2 chất mà trùng nhau thì dùng 1 ẩn)

Ta có.



Bước 2: Lập phương trình toán học với từng loại nguyên tố có sự thay đổi về số nguyên tử ở 2 vế.

Ta nhận thấy chỉ có N và O là có sự thay đổi.



Bước 3: Giải phương trình toán học để tìm hệ số

Thay (I) vào (II) ta được.

$$3(3a + c) = 9a + c + b/2$$

$$2c = b/2 \rightarrow b = 4c \rightarrow b = 4 \text{ và } c = 1. \text{ Thay vào (I) } \rightarrow a = 1.$$

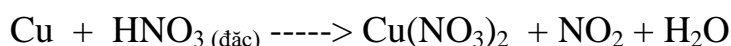
Bước 4: Thay hệ số vừa tìm được vào phương trình và hoàn thành phương trình.



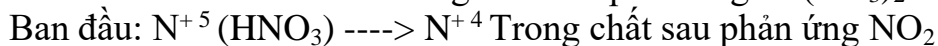
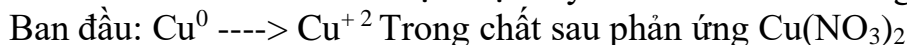
Bước 5: Kiểm tra lại phương trình vừa hoàn thành.

2/ Cân bằng theo phương pháp electron.

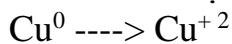
Ví dụ:

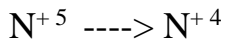


Bước 1: Viết PTPƯ để xác định sự thay đổi số oxi hoá của nguyên tố.

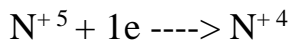
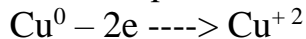


Bước 2: Xác định số oxi hoá của các nguyên tố thay đổi.

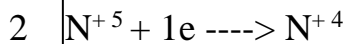
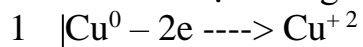




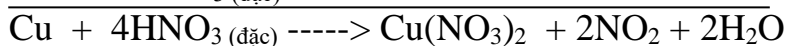
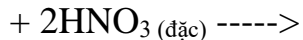
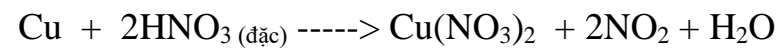
Bước 3: Viết các quá trình oxi hoá và quá trình khử.



Bước 4: Tìm bội chung để cân bằng số oxi hoá.



Bước 5: Đa hệ số vào phương trình, kiểm tra, cân bằng phần không oxi hoá - khử và hoàn thành PTHH.



3/ Cân bằng theo phương pháp bán phản ứng (Hay ion - electron)

Theo phương pháp này thì các bước 1 và 2 giống nh phương pháp electron.

Bước 3: Viết các bán phản ứng oxi hoá và bán phản ứng khử theo nguyên tắc:

+ Các dạng oxi hoá và dạng khử của các chất oxi hoá, chất khử nếu thuộc chất điện li mạnh thì viết dưới dạng ion. Còn chất điện li yếu, không điện li, chất rắn, chất khí thì viết dưới dạng phân tử (hoặc nguyên tử). Đối với bán phản ứng oxi hoá thì viết số e nhận bên trái còn bán phản ứng thì viết số e cho bên phải.

Bước 4: Cân bằng số e cho – nhận và cộng hai bán phản ứng ta được phương trình phản ứng dạng ion.

Muốn chuyển phương trình phản ứng dạng ion thành dạng phân tử ta cộng 2 về những lượng tương đương nh nhau ion trái dấu (Cation và anion) để bù trừ điện tích.

Chú ý: cân bằng khối lượng của nửa phản ứng.

Môi trường axit hoặc trung tính thì lấy oxi trong H_2O .

Bước 5: Hoàn thành phương trình.

MỘT SỐ PHẢN ỨNG HOÁ HỌC THÔNG GẶP.

Cần nắm vững điều kiện để xảy ra phản ứng trao đổi trong dung dịch.

Gồm các phản ứng:

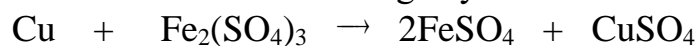
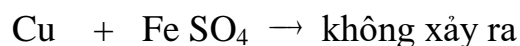
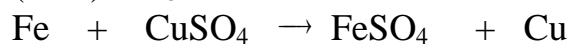
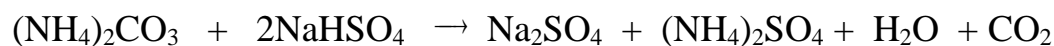
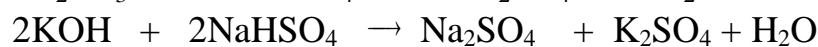
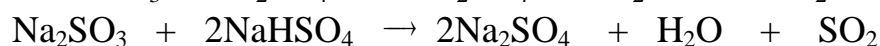
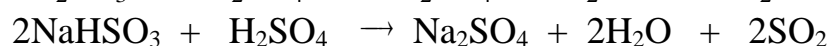
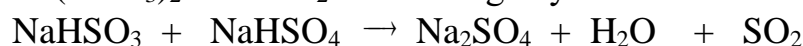
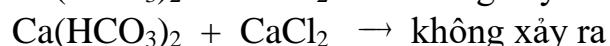
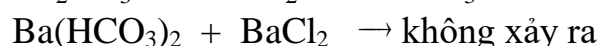
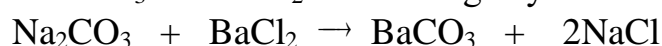
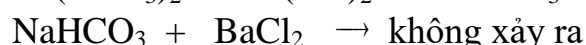
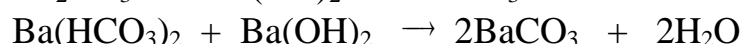
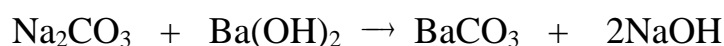
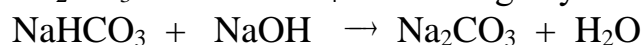
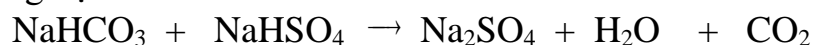
- 1/ Axit + Bazơ \rightarrow Muối + H₂O
- 2/ Axit + Muối \rightarrow Muối mới + Axit mới
- 3/ Dung dịch Muối + Dung dịch Bazơ \rightarrow Muối mới + Bazơ mới
- 4/ 2 Dung dịch Muối tác dụng với nhau \rightarrow 2 Muối mới

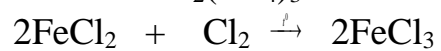
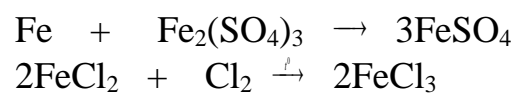
Điều kiện để xảy ra phản ứng trao đổi là: Sản phẩm thu được phải có ít nhất một chất không tan hoặc một chất khí hoặc phải có H₂O và các chất tham gia phải theo yêu cầu của từng phản ứng.

Tính tan của một số muối và bazơ.

- Hầu hết các muối clo rua đều tan (trừ muối AgCl , PbCl₂)
- Tất cả các muối nitrat đều tan.
- Tất cả các muối của kim loại kiềm đều tan.
- Hầu hết các bazơ không tan (trừ các bazơ của kim loại kiềm, Ba(OH)₂ và Ca(OH)₂ tan ít.

* Na₂CO₃ , NaHCO₃ (K₂CO₃ , KHCO₃) và các muối cacbonat của Ca, Mg, Ba đều tác dụng được với axit.





BẢNG TÍNH TAN TRONG NƯỚC CỦA CÁC AXIT – BAZƠ - MUỐI

Nhóm hidroxit và gốc axit	HIĐRO VÀ CÁC KIM LOẠI													
	H I	K I	Na I	Ag I	Mg II	Ca II	Ba II	Zn II	Hg II	Pb II	Cu II	Fe II	Fe III	Al III
- OH		t	t	-	k	i	t	k	-	k	k	k	k	k
- Cl	t/b	t	t	k	t	t	t	t	t	i	t	t	t	t
- NO ₃	t/b	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
- CH ₃ COO	t/b	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	-	t
= S	t/b	t	t	k	-	t	t	k	k	k	k	k	k	—
= SO ₃	t/b	t	t	k	k	k	k	k	k	k	k	k	-	—
= SO ₄	t/kb	t	t	i	t	i	k	t	-	k	t	t	t	t
= CO ₃	t/b	t	t	k	k	k	k	k	-	k	-	k	-	—
= SiO ₃	k/kb	t	t	—	k	k	k	k	—	k	—	k	k	k
= PO ₄	t/kb	t	t	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k	k

t : hợp chất không tan đọc trong nước .

k: hợp chất không tan

i: hợp chất ít tan.

b: hợp chất bay hơi hoặc dễ bị phân huỷ thành khí bay lên.

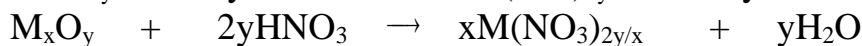
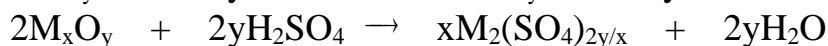
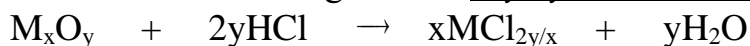
kb : hợp chất không bay hơi.

Vạch ngang “ - ” :hợp chất không tồn tại hoặc bị phân huỷ trong nước.

Một số PTHH cần lưu ý:

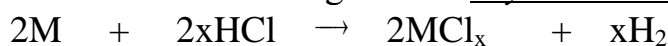
Ví dụ: Hoà tan m(gam) M_xO_y vào dung dịch axit (HCl, H_2SO_4 , HNO_3)

Ta có PTHH cân bằng nh sau: lưu ý $2y/x$ là hoá trị của kim loại M

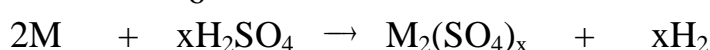
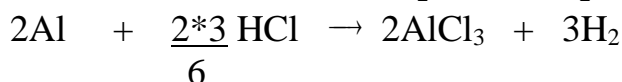
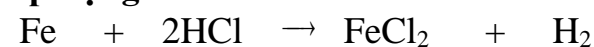


VD: Hoà tan m(gam) kim loại M vào dung dịch axit (HCl, H_2SO_4)

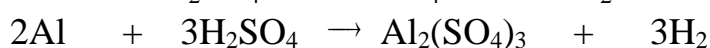
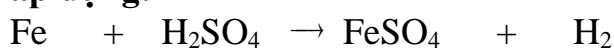
Ta có PTHH cân bằng nh sau: lưu ý x là hoá trị của kim loại M



áp dụng:

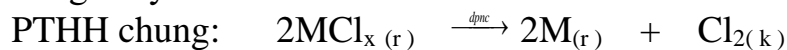


áp dụng:



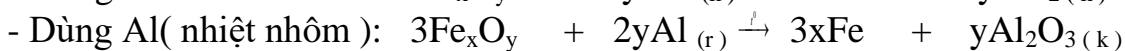
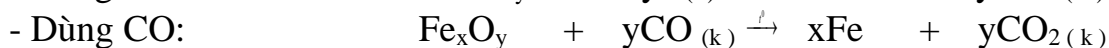
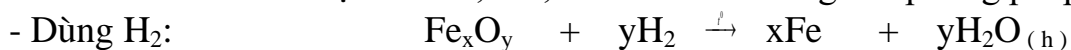
Các phản ứng điều chế một số kim loại:

- Đối với một số kim loại nh Na, K, Ca, Mg thì dùng phương pháp điện phân nóng chảy các muối Clorua.

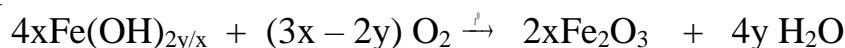


(đối với các kim loại hoá trị II thì nhớ đơn giản phân hệ số)

- Đối với nhôm thì dùng phương pháp điện phân nóng chảy Al_2O_3 , khi có chất xúc tác Criolit ($3NaF \cdot AlF_3$), PTHH: $2Al_2O_{3(r)} \xrightarrow{\text{đnc}} 4Al_{(r)} + 3O_{2(k)}$
- Đối với các kim loại nh Fe, Pb, Cu thì có thể dùng các phương pháp sau:



- PTPƯ nhiệt phân sắt hiđrôxit:



Một số phản ứng nhiệt phân của một số muối

1/ Muối nitrat

- Nếu M là kim loại đứng trước Mg (Theo dãy hoạt động hoá học)



(Với những kim loại hoá trị II thì nhớ đơn giản phân hệ số)

- Nếu M là kim loại kể từ Mg đến Cu (Theo dãy hoạt động hoá học)



(Với những kim loại hoá trị II thì nhớ đơn giản phân hệ số)

- Nếu M là kim loại đứng sau Cu (Theo dãy hoạt động hoá học)



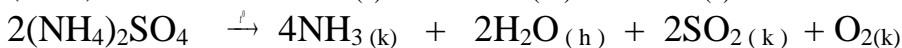
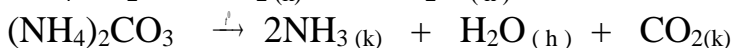
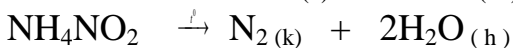
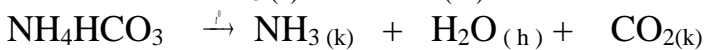
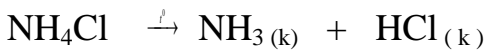
(Với những kim loại hoá trị II thì nhớ đơn giản phân hệ số)

2/ Muối cacbonat

- Muối trung hoà: $M_2(CO_3)_{x(r)} \xrightarrow{\quad} M_2O_{x(r)} + xCO_{2(k)}$
(Với những kim loại hoá trị II thì nhớ đơn giản phân hệ số)

- Muối cacbonat axit: $2M(HCO_3)_{x(r)} \xrightarrow{\quad} M_2(CO_3)_{x(r)} + xH_2O_{(h)} + xCO_{2(k)}$
(Với những kim loại hoá trị II thì nhớ đơn giản phân hệ số)

3/ Muối amoni



Bài 1: Viết các phương trình hoá học biểu diễn các phản ứng hoá học ở các thí nghiệm sau:

- Nhỏ vài giọt axit clohidric vào đá vôi.
- Hoà tan canxi oxit vào nước.
- Cho một ít bột điphotpho pentaoxit vào dung dịch kali hiđrôxit.
- Nhúng một thanh sắt vào dung dịch đồng(II) sunfat.
- Cho một mẫu nhôm vào dung dịch axit sunfuric loãng.
- Nung một ít sắt(III) hiđrôxit trong ống nghiệm.
- Dẫn khí cacbonic vào dung dịch nước vôi trong đến d.
- Cho một ít natri kim loại vào nước.

Bài 2: Có những bazơ sau: $Fe(OH)_3$, $Ca(OH)_2$, KOH , $Mg(OH)_2$. Hãy cho biết những bazơ nào:

- Bị nhiệt phân huỷ?
- Tác dụng được với dung dịch H_2SO_4 ?
- Đổi màu dung dịch phenolphtalein từ không màu thành màu hồng?

Bài 3: Cho các chất sau: canxi oxit, khí sunfuro, axit clohidric, bari hiđrôxit, magiê cacbonat, bari clorua, điphotpho penta oxit. Chất nào tác dụng được với nhau từng đôi một. Hãy viết các phương trình hoá học của phản ứng.

Hớng dẫn: Lập bảng để thấy được các cặp chất tác dụng được với nhau rõ hơn.

Bài 4: Cho các oxit sau: K_2O , SO_2 , BaO , Fe_3O_4 , N_2O_5 . Viết phương trình hoá học (nếu có) của các oxit này lần lượt tác dụng với nước, axit sunfuric, dung dịch kali hiđroxit.

Bài 5: Cho một lượng khí CO đi vào ống thủy tinh đốt nóng có chứa hỗn hợp bột gồm: CuO , K_2O , Fe_2O_3 (đầu ống thủy tinh còn lại bị hàn kín). Viết tất cả các phương trình hoá học xảy ra.

Bài 6: Nêu hiện tượng và viết PTHH minh họa

a/ Cho Na vào dung dịch $Al_2(SO_4)_3$

b/ Cho K vào dung dịch $FeSO_4$

c/ Hoà tan Fe_3O_4 vào dung dịch H_2SO_4 loãng.

d/ Nung nóng Al với Fe_2O_3 tạo ra hỗn hợp Al_2O_3 và Fe_xO_y .

PTHH tổng quát:



Bài 7: Cho thí nghiệm



a. Hoàn thành các PTHH và xác định các khí A, B, C, D, E.

b. Cho A tác dụng C, B tác dụng với dung dịch A, B tác dụng với C, A tác dụng dung dịch NaOH ở điều kiện thông, E tác dụng dung dịch NaOH. Viết các PTHH xảy ra.

Bài 8: Nêu hiện tượng xảy ra, giải thích và viết PTHH minh họa khi:

1/ Sục từ từ đến d CO_2 vào dung dịch nước vôi trong; dung dịch $NaAlO_2$.

2/ Cho từ từ dung dịch axit HCl vào dung dịch Na_2CO_3 .

3/ Cho Na vào dung dịch $MgCl_2$, NH_4Cl .

4/ Cho Na vào dung dịch $CuSO_4$, $Cu(NO_3)_2$.

5/ Cho Ba vào dung dịch Na_2CO_3 , $(NH_4)_2CO_3$, Na_2SO_4 .

6/ Cho Fe vào dung dịch $AgNO_3$ d

7/ Cho từ từ đến d dung dịch NaOH vào dung dịch $AlCl_3$, $Al_2(SO_4)_3$.

8/ Cho Cu (hoặc Fe) vào dung dịch $FeCl_3$.

9/ Cho từ từ đến d bột Fe vào hỗn hợp dung dịch gồm $AgNO_3$ và $Cu(NO_3)_2$.

10/ Sục từ từ NH_3 vào dung dịch $AlCl_3$

MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP GIẢI TOÁN HOÁ HỌC THÔNG DỤNG.

1. Phương pháp số học

Giải các phép tính Hoá học ở cấp II phổ thông, thông thường sử dụng phương pháp số học: Đó là các phép tính dựa vào sự phụ thuộc tỷ lệ giữa các đại lượng và các phép tính phần trăm. Cơ sở của các tính toán Hoá học là định luật thành phần không đổi được áp dụng cho các phép tính theo CTHH và định luật bảo toàn khối lượng các chất áp dụng cho các phép tính theo PTHH. Trong phương pháp số học người ta phân biệt một số phương pháp tính sau đây:

a. Phương pháp tỉ lệ.

Điểm chủ yếu của phương pháp này là lập được tỉ lệ thức và sau đó là áp dụng cách tính toán theo tính chất của tỉ lệ thức tức là tính các trung tỉ bằng tích các ngoại tỉ.

Thí dụ: Tính khối lượng cacbon đioxit CO_2 trong đó có 3 g cacbon.

Bài giải

$$M_{\text{CO}_2} = 12 + (16 \cdot 2) = 44$$

$$1 \text{ mol } \text{CO}_2 = 44 \text{ g}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Lập tỉ lệ thức: } 44 \text{ g } \text{CO}_2 & \text{có } 12 \text{ g C} \\ & \text{xg} \qquad \qquad \qquad 3 \text{ g C} \end{array}$$

$$44 : x = 12 : 3$$

$$\Rightarrow x = \frac{44 \cdot 3}{12} = 11$$

Vậy, khối lượng cacbon đioxit là 11 g

Thí dụ 2: Có bao nhiêu gam đồng điều chế được khi cho tóng tác 16 g đồng sunfat với một lượng sắt cần thiết.

Bài giải

Phương trình Hoá học: $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

$$\begin{array}{ll} 160 \text{ g} & 64 \text{ g} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 16 \text{ g} & \text{xg} \end{array}$$

$$\Rightarrow x = \frac{16 \cdot 64}{160} = 6,4 \text{ g}$$

Vậy điều chế được 6,4 g đồng.

b. Phương pháp tính theo tỉ số hợp thức.

Dạng cơ bản của phép tính này tính theo PTHH tức là tìm khối lượng của một trong những chất tham gia hoặc tạo thành phản ứng theo khối lượng của một trong những chất khác nhau. Phương pháp tìm tỉ số hợp thức giữa khối lượng các chất trong phản ứng được phát biểu như sau:

“Tỉ số khối lượng các chất trong mỗi phản ứng Hoá học thì bằng tỉ số của tích các khối lượng mol các chất đó với các hệ số trong phương trình phản ứng”. Có thể biểu thị dưới dạng toán học nh sau:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{m_1 n_1}{m_2 n_2}$$

Trong đó: m_1 và m_2 là khối lượng các chất, M_1 , M_2 là khối lượng mol các chất còn n_1 , n_2 là hệ số của PTHH.

Vậy khi tính khối lượng của một chất tham gia phản ứng Hoá học theo khối lượng của một chất khác cần sử dụng những tỉ số hợp thức đã tìm được theo PTHH nh thế nào ? Để minh hoạ ta xét một số thí dụ sau:

Thí dụ 1: Cần bao nhiêu gam Pôtat ăn da cho phản ứng với 10g sắt III clorua ?

Bài giải



Tính tỉ số hợp thức giữa khối lượng Kali hiđrôxit và sắt II clorua

$$M_{\text{KOH}} = (39 + 16 + 1) = 56g$$

$$M_{\text{FeCl}_3} = (56 + 35,5.3) = 162,5g$$

$$\frac{m_{\text{KOH}}}{m_{\text{FeCl}_3}} = \frac{56.3}{162,5} = \frac{168}{162,5}$$

$$* \text{ Tìm khối lượng KOH: } m_{\text{KOH}} = 10g \cdot \frac{168}{162,5} = 10,3g$$

Thí dụ 2: Cần bao nhiêu gam sắt III clorua cho tương tác với kalihiđrôxit để thu được 2,5g Kaliclorua?

Bài giải



Tính tỉ số hợp thức giữa khối lượng FeCl_3 và Kaliclorua

$$M_{\text{FeCl}_3} = 162,5g ; M_{\text{KCl}} = 74,5g$$

$$\frac{m_{\text{FeCl}_3}}{m_{\text{KCl}}} = \frac{162,5}{74,5.3} = \frac{162,5}{223,5}$$

$$* \text{ Tính khối lượng FeCl}_3: M_{\text{FeCl}_3} = 2,5 \cdot \frac{162,5}{223,5} = 1,86g$$

c. Phương pháp tính theo thừa số hợp thức.

Hằng số được tính ra từ tỉ lệ hợp thức gọi là thừa số hợp thức và biểu thị bằng chữ cái f. Thừa số hợp thức đã được tính sẵn và có trong bảng tra cứu chuyên môn.

Việc tính theo thừa số hợp thức cũng cho cùng kết quả nh phép tính theo tỉ số hợp thức nhng được tính đơn giản hơn nhờ các bảng tra cứu có sẵn.

Thí dụ: Theo thí dụ 2 ở trên thì thừa số hợp thức là:

$$f = \frac{162,5}{223,5} = 0,727$$

$$\Rightarrow M_{\text{FeCl}_3} = 2,5 \cdot f = 2,5 \cdot 0,727 = 1,86$$

Vậy, khối lượng FeCl_3 là 1,86g

2. Phương pháp đại số

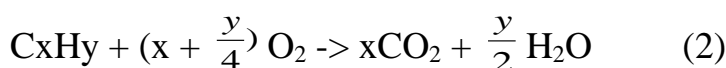
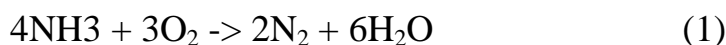
Trong các phương pháp giải các bài toán Hoá học phương pháp đại số cũng thường được sử dụng. Phương pháp này có ưu điểm tiết kiệm được thời gian, khi giải các bài toán tổng hợp, tương đối khó giải bằng các phương pháp khác. Phương pháp đại số được dùng để giải các bài toán Hoá học sau:

a. Giải bài toán lập CTHH bằng phương pháp đại số.

Thí dụ: Đốt cháy một hỗn hợp 300ml hidrocarbon và amoniac trong oxi có d. Sau khi cháy hoàn toàn, thể tích khí thu được là 1250ml. Sau khi làm ngưng tụ hơi nước, thể tích giảm còn 550ml. Sau khi cho tác dụng với dung dịch kiềm còn 250ml trong đó có 100ml nitơ. Thể tích của tất cả các khí đo trong điều kiện nh nhau. Lập công thức của hidrocarbon

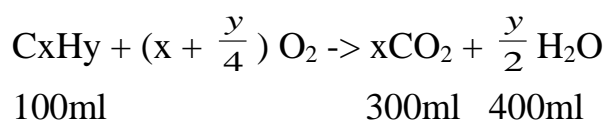
Bài giải

Khi đốt cháy hỗn hợp hidrocarbon và amoniac trong oxi phản ứng xảy ra theo phương trình sau:

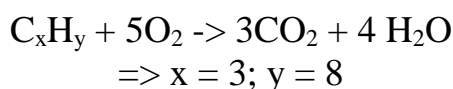


Theo dữ kiện bài toán, sau khi đốt cháy amoniac thì tạo thành 100ml nitơ. Theo PTHH (1) sau khi đốt cháy hoàn toàn amoniac ta thu được thể tích nitơ nhỏ hơn 2 lần thể tích amoniac trong hỗn hợp ban đầu, vậy thể tích amoniac khi chưa có phản ứng là $100 \cdot 2 = 200\text{ml}$. Do đó thể tích hidro cacbon khi chưa có phản ứng là $300 - 200 = 100\text{ml}$. Sau khi đốt cháy hỗn hợp tạo thành $(550 - 250) = 300\text{ml}$, cacbonic và $(1250 - 550 - 300) = 400\text{ml}$ hơi nước.

Từ đó ta có sơ đồ phản ứng:



Theo định luật Avogadro, có thể thay thế tỉ lệ thể tích các chất khí tham gia và tạo thành trong phản ứng bằng tỉ lệ số phân tử hay số mol của chúng.



Vậy CTHH của hidrocarbon là C_3H_8

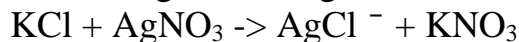
b. Giải bài toán tìm thành phần của hỗn hợp bằng phương pháp đại số.

Thí dụ: Hoà tan trong nước 0,325g một hỗn hợp gồm 2 muối Natriclorua và Kali clorua. Thêm vào dung dịch này một dung dịch bạc Nitrat lấy d - Kết tủa bạc clorua thu được có khối lượng là 0,717g. Tính thành phần phần trăm của mỗi chất trong hỗn hợp.

Bài giải

Gọi M_{NaCl} là x và m_{KCl} là y ta có phương trình đại số:

$$x + y = 0,35 \quad (1)$$



Dựa vào 2 PTHH ta tìm được khối lượng của AgCl trong mỗi phản ứng:

$$m'_{\text{AgCl}} = x \cdot \frac{M_{\text{AgCl}}}{M_{\text{NaCl}}} = x \cdot \frac{143}{58,5} = x \cdot 2,444$$

$$m_{\text{AgCl}} = y \cdot \frac{M_{\text{AgCl}}}{M_{\text{KCl}}} = y \cdot \frac{143}{74,5} = y \cdot 1,919$$

$$\Rightarrow m_{\text{AgCl}} = 2,444x + 1,919y = 0,717 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) \Rightarrow hệ phương trình $\begin{cases} x + y = 0,325 \\ 2,444x + 1,919y = 0,717 \end{cases}$

Giải hệ phương trình ta được: $x = 0,178$

$$y = 0,147$$

$$\Rightarrow \% \text{NaCl} = \frac{0,178}{0,325} \cdot 100\% = 54,76\%$$

$$\% \text{KCl} = 100\% - \% \text{NaCl} = 100\% - 54,76\% = 45,24\%.$$

Vậy trong hỗn hợp: NaCl chiếm 54,76%, KCl chiếm 45,24%

3. Phương pháp áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố và khối lượng.

a/ Nguyên tắc:

Trong phản ứng hoá học, các nguyên tố và khối lượng của chúng được bảo toàn.

Từ đó suy ra:

+ Tổng khối lượng các chất tham gia phản ứng bằng tổng khối lượng các chất tạo thành.

+ Tổng khối lượng các chất trước phản ứng bằng tổng khối lượng các chất sau phản ứng.

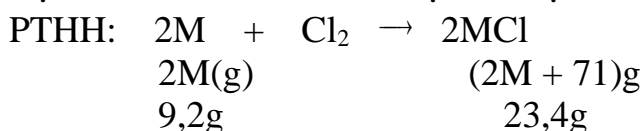
b/ Phạm vi áp dụng:

Trong các bài toán xảy ra nhiều phản ứng, lúc này đôi khi không cần thiết phải viết các phương trình phản ứng và chỉ cần lập sơ đồ phản ứng để thấy mối quan hệ tỉ lệ mol giữa các chất cần xác định và những chất mà đề cho.

Bài 1. Cho một luồng khí clo đi tác dụng với 9,2g kim loại sinh ra 23,4g muối kim loại hoá trị I. Hãy xác định kim loại hoá trị I và muối kim loại đó.

Hướng dẫn giải:

Đặt M là KHHH của kim loại hoá trị I.



ta có: $23,4 \times 2M = 9,2(2M + 71)$

suy ra: $M = 23$.

Kim loại có khối lượng nguyên tử bằng 23 là Na.

Vậy muối thu được là: NaCl

Bài 2: Hoà tan hoàn toàn 3,22g hỗn hợp X gồm Fe, Mg và Zn bằng một lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 loãng, thu được 1,344 lít hiđro (ở đktc) và dung dịch chứa m gam muối. Tính m?

Hớng dẫn giải:



$$n_{H_2SO_4} = n_{H_2} = \frac{1,344}{22,4} = 0,06 \text{ mol}$$

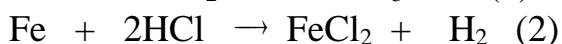
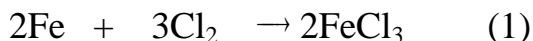
áp dụng định luật BTKL ta có:

$$m_{\text{Muối}} = m_X + m_{H_2SO_4} - m_{H_2} = 3,22 + 98 \cdot 0,06 - 2 \cdot 0,06 = 8,98g$$

Bài 3: Có 2 lá sắt khối lượng bằng nhau và bằng 11,2g. Một lá cho tác dụng hết với khí clo, một lá ngâm trong dung dịch HCl d. Tính khối lượng sắt clorua thu được.

Hớng dẫn giải:

PTHH:



Theo phương trình (1,2) ta có:

$$n_{FeCl_3} = n_{Fe} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ mol} \quad n_{FeCl_2} = n_{Fe} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ mol}$$

Số mol muối thu được ở hai phản ứng trên bằng nhau nhng khối lượng mol phân tử của $FeCl_3$ lớn hơn nên khối lượng lớn hơn.

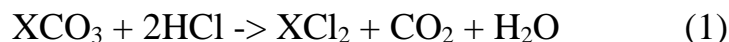
$$m_{FeCl_2} = 127 \cdot 0,2 = 25,4g \quad m_{FeCl_3} = 162,5 \cdot 0,2 = 32,5g$$

Bài 4: Hoà tan hỗn hợp 2 muối Cacbonnat kim loại hoá trị 2 và 3 bằng dung dịch HCl d thu được dung dịch A và 0,672 lít khí (đktc).

Hỏi cô cạn dung dịch A thu được bao nhiêu gam muối khác nhau?

Bài giải:

Bài 1: Gọi 2 kim loại hoá trị II và III lần lượt là X và Y ta có phương trình phản ứng:



Số mol CO_2 thoát ra (đktc) ở phương trình 1 và 2 là:

$$n_{CO_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol}$$

Theo phương trình phản ứng 1 và 2 ta thấy số mol CO_2 bằng số mol H_2O .

$$n_{H_2O} = n_{CO_2} = 0,03 \text{ mol}$$

$$\text{và} \quad n_{HCl} = 0,03 \cdot 2 = 0,06 \text{ mol}$$

Nh vậy khối lượng HCl đã phản ứng là:

$$m_{HCl} = 0,06 \cdot 36,5 = 2,19 \text{ gam}$$

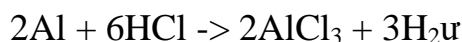
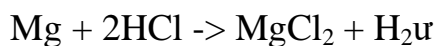
Gọi x là khối lượng muối khan ($^mXCl_2 + ^mYCl_3$)

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$10 + 2,19 = x + 44 \cdot 0,03 + 18 \cdot 0,03$$
$$\Rightarrow x = 10,33 \text{ gam}$$

Bài toán 2: Cho 7,8 gam hỗn hợp kim loại Al và Mg tác dụng với HCl thu được 8,96 lít H_2 (ở đktc). Hỏi khi cô cạn dung dịch thu được bao nhiêu gam muối khan.

Bài giải: Ta có phương trình phản ứng nh sau:



Số mol H_2 thu được là:

$$n_{H_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol}$$

Theo (1, 2) ta thấy số mol HCL gấp 2 lần số mol H_2

Nên: Số mol tham gia phản ứng là:

$$n_{HCl} = 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ mol}$$

Số mol (số mol nguyên tử) tạo ra muối cũng chính bằng số mol HCl bằng 0,8 mol. Vậy khối lượng Clo tham gia phản ứng:

$$m_{Cl} = 35,5 \cdot 0,8 = 28,4 \text{ gam}$$

Vậy khối lượng muối khan thu được là:

$$7,8 + 28,4 = 36,2 \text{ gam}$$

4. Phương pháp tăng, giảm khối lượng.

a/ Nguyên tắc:

So sánh khối lượng của chất cần xác định với chất mà giả thiết cho biết lượng của nó, để từ khối lượng tăng hay giảm này, kết hợp với quan hệ tỉ lệ mol giữa 2 chất này mà giải quyết yêu cầu đặt ra.

b/ Phạm vi sử dụng:

Đối với các bài toán phản ứng xảy ra thuộc phản ứng phân huỷ, phản ứng giữa kim loại mạnh, không tan trong nước đẩy kim loại yếu ra khỏi dung dịch muối phản ứng, ...Đặc biệt khi chưa biết rõ phản ứng xảy ra là hoàn toàn hay không thì việc sử dụng phương pháp này càng đơn giản hoá các bài toán hơn.

Bài 1: Nhúng một thanh sắt và một thanh kẽm vào cùng một cốc chứa 500 ml dung dịch $CuSO_4$. Sau một thời gian lấy hai thanh kim loại ra khỏi cốc thì mỗi thanh có thêm Cu bám vào, khối lượng dung dịch trong cốc bị giảm mất 0,22g. Trong dung dịch sau phản ứng, nồng độ mol của $ZnSO_4$ gấp 2,5 lần nồng độ mol của $FeSO_4$. Thêm dung dịch NaOH d vào cốc, lọc lấy kết tủa rồi nung ngoài không khí đến khối lượng

không đổi, thu được 14,5g chất rắn. Số gam Cu bám trên mỗi thanh kim loại và nồng độ mol của dung dịch CuSO_4 ban đầu là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:

PTHH



Gọi a là số mol của FeSO_4

Vì thể tích dung dịch xem như không thay đổi. Do đó tỉ lệ về nồng độ mol của các chất trong dung dịch cũng chính là tỉ lệ về số mol.

Theo bài ra: $C_{\text{M ZnSO}_4} = 2,5 C_{\text{M FeSO}_4}$ Nên ta có: $n_{\text{ZnSO}_4} = 2,5 n_{\text{FeSO}_4}$

Khối lượng thanh sắt tăng: $(64 - 56)a = 8a \text{ (g)}$

Khối lượng thanh kẽm giảm: $(65 - 64)2,5a = 2,5a \text{ (g)}$

Khối lượng của hai thanh kim loại tăng: $8a - 2,5a = 5,5a \text{ (g)}$

Mà thực tế bài cho là: 0,22g

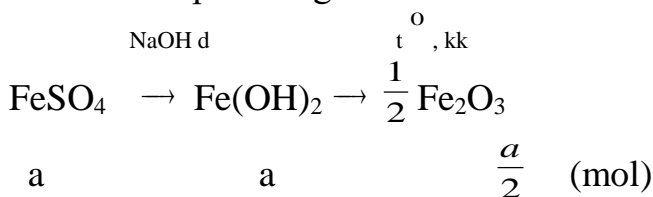
Ta có: $5,5a = 0,22 \Rightarrow a = 0,04 \text{ (mol)}$

Vậy khối lượng Cu bám trên thanh sắt là: $64 * 0,04 = 2,56 \text{ (g)}$

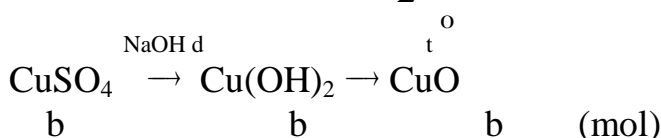
và khối lượng Cu bám trên thanh kẽm là: $64 * 2,5 * 0,04 = 6,4 \text{ (g)}$

Dung dịch sau phản ứng 1 và 2 có: FeSO_4 , ZnSO_4 và CuSO_4 (nếu có)

Ta có sơ đồ phản ứng:



$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 160 \times 0,04 \times \frac{a}{2} = 3,2 \text{ (g)}$$



$$m_{\text{CuO}} = 80b = 14,5 - 3,2 = 11,3 \text{ (g)} \Rightarrow b = 0,14125 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy } \sum n_{\text{CuSO}_4} \text{ ban đầu} = a + 2,5a + b = 0,28125 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow C_{\text{M CuSO}_4} = \frac{0,28125}{0,5} = 0,5625 \text{ M}$$

Bài 2: Nhúng một thanh sắt nặng 8 gam vào 500 ml dung dịch CuSO_4 2M. Sau một thời gian lấy lá sắt ra cân lại thấy nặng 8,8 gam. Xem thể tích dung dịch không thay đổi thì nồng độ mol/lit của CuSO_4 trong dung dịch sau phản ứng là bao nhiêu?

Hướng dẫn giải:

Số mol CuSO_4 ban đầu là: $0,5 \times 2 = 1 \text{ (mol)}$

PTHH



1 mol

1 mol

56g

64g làm thanh sắt tăng thêm $64 - 56 = 8 \text{ gam}$

Mà theo bài cho, ta thấy khối lượng thanh sắt tăng là: $8,8 - 8 = 0,8 \text{ gam}$

Vậy có $\frac{0,8}{8} = 0,1$ mol Fe tham gia phản ứng, thì cũng có 0,1 mol CuSO_4 tham gia phản ứng.

\Rightarrow Số mol CuSO_4 còn d : $1 - 0,1 = 0,9$ mol

Ta có $C_{M \text{ CuSO}_4} = \frac{0,9}{0,5} = 1,8 \text{ M}$

Bài 3: Dẫn V lít CO_2 (đktc) vào dung dịch chứa 3,7 gam Ca(OH)_2 . Sau phản ứng thu được 4 gam kết tủa. Tính V?

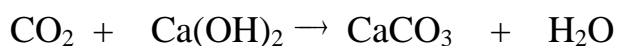
Hớng dẫn giải:

Theo bài ra ta có:

Số mol của $\text{Ca(OH)}_2 = \frac{3,7}{74} = 0,05$ mol

Số mol của $\text{CaCO}_3 = \frac{4}{100} = 0,04$ mol

PTHH

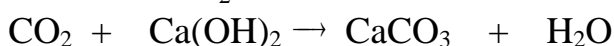


- Nếu CO_2 không d:

Ta có số mol $\text{CO}_2 =$ số mol $\text{CaCO}_3 = 0,04$ mol

Vậy $V_{(\text{đktc})} = 0,04 * 22,4 = 0,896$ lít

- Nếu CO_2 d:



$0,05 \leftarrow 0,05 \text{ mol} \rightarrow 0,05$



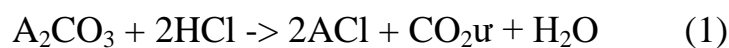
$0,01 \leftarrow (0,05 - 0,04) \text{ mol}$

Vậy tổng số mol CO_2 đã tham gia phản ứng là: $0,05 + 0,01 = 0,06$ mol

$\Rightarrow V_{(\text{đktc})} = 22,4 * 0,06 = 1,344$ lít

Bài 4: Hoà tan 20gam hỗn hợp hai muối cacbonat kim loại hoá trị 1 và 2 bằng dung dịch HCl d thu được dung dịch X và 4,48 lít khí (ở đktc) tính khối lượng muối khan thu được ở dung dịch X.

Bài giải: Gọi kim loại hoá trị 1 và 2 lần lượt là A và B ta có phương trình phản ứng sau:



Số mol khí CO_2 (ở đktc) thu được ở 1 và 2 là:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

Theo (1) và (2) ta nhận thấy cứ 1 mol CO_2 bay ra tức là có 1 mol muối cacbonnat chuyển thành muối Clorua và khối lượng tăng thêm 11 gam (gốc CO_3 là 60g chuyển thành gốc Cl_2 có khối lượng 71 gam).

Vậy có 0,2 mol khí bay ra thì khối lượng muối tăng là:

$$0,2 \cdot 11 = 2,2 \text{ gam}$$

Vậy tổng khối lượng muối Clorua khan thu được là:

$$M_{(\text{Muối khan})} = 20 + 2,2 = 22,2 \text{ (gam)}$$

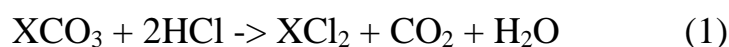
Bài 5: Hoà tan 10gam hỗn hợp 2 muối Cacbonnat kim loại hoá trị 2 và 3 bằng dung dịch HCl d thu được dung dịch A và 0,672 lít khí (đktc).

Hỏi cô cạn dung dịch A thu được bao nhiêu gam muối khác nhau?

Bài giải

Một bài toán hoá học thông là phải có phản ứng hoá học xảy ra mà có phản ứng hoá học thì phải viết phương trình hoá học là điều không thể thiếu.

Vậy ta gọi hai kim loại có hoá trị 2 và 3 lần lượt là X và Y, ta có phản ứng:



Số mol chất khí tạo ra ở phương trình (1) và (2) là:

$$n_{CO_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ mol}$$

Theo phản ứng (1, 2) ta thấy cứ 1 mol CO_2 bay ra tức là có 1 mol muối Cacbonnat chuyển thành muối clorua và khối lượng tăng $71 - 60 = 11$ (gam) ($m_{CO_3} = 60g$; $m_{Cl} = 71g$).

Số mol khí CO_2 bay ra là 0,03 mol do đó khối lượng muối khan tăng lên:

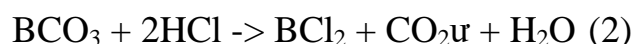
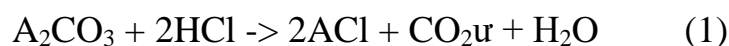
$$11 \cdot 0,03 = 0,33 \text{ (gam)}.$$

Vậy khối lượng muối khan thu được sau khi cô cạn dung dịch.

$$m_{(\text{muối khan})} = 10 + 0,33 = 10,33 \text{ (gam)}.$$

Bài 6: Hoà tan 20gam hỗn hợp hai muối cacbonat kim loại hoá trị 1 và 2 bằng dung dịch HCl d thu được dung dịch X và 4,48 lít khí (ở đktc) tính khối lượng muối khan thu được ở dung dịch X.

Bài giải: Gọi kim loại hoá trị 1 và 2 lần lượt là A và B ta có phương trình phản ứng sau:



Số mol khí CO_2 (ở đktc) thu được ở 1 và 2 là:

$$n_{CO_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

Theo (1) và (2) ta nhận thấy cứ 1 mol CO_2 bay ra tức là có 1 mol muối cacbonnat chuyển thành muối Clorua và khối lượng tăng thêm 11 gam (gốc CO_3 là 60g chuyển thành gốc Cl_2 có khối lượng 71 gam).

Vậy có 0,2 mol khí bay ra thì khối lượng muối tăng là:

$$0,2 \cdot 11 = 2,2 \text{ gam}$$

Vậy tổng khối lượng muối Clorua khan thu được là:

$$M_{(\text{Muối khan})} = 20 + 2,2 = 22,2 \text{ (gam)}$$

Bài 1: Nhúng một thanh kim loại M hoá trị II vào 0,5 lit dd CuSO_4 0,2M. Sau một thời gian phản ứng, khối lượng thanh M tăng lên 0,40g trong khi nồng độ CuSO_4 còn lại là 0,1M.

a/ Xác định kim loại M.

b/ Lấy m(g) kim loại M cho vào 1 lit dd chứa AgNO_3 và $\text{Cu(NO}_3)_2$, nồng độ mỗi muối là 0,1M. Sau phản ứng ta thu được chất rắn A khối lượng 15,28g và dd B. Tính m(g)?

Hớng dẫn giải:

a/ theo bài ra ta có PTHH .



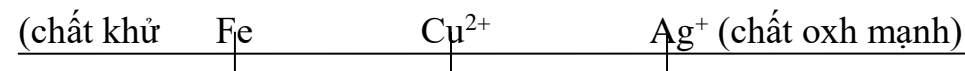
Số mol CuSO_4 tham gia phản ứng (1) là: $0,5 (0,2 - 0,1) = 0,05 \text{ mol}$

Độ tăng khối lượng của M là:

$$m_{\text{tăng}} = m_{\text{kl gp}} - m_{\text{kl tan}} = 0,05 (64 - M) = 0,40$$

giải ra: $M = 56$, vậy M là Fe

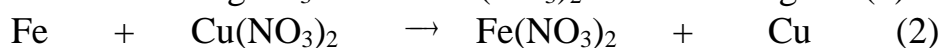
b/ ta chỉ biết số mol của AgNO_3 và số mol của $\text{Cu(NO}_3)_2$. Nhưng không biết số mol của Fe



0,1 0,1 (mol)

Ag^+ Có tính oxi hoá mạnh hơn Cu^{2+} nên muối AgNO_3 tham gia phản ứng với Fe trước.

PTHH:



Ta có 2 mốc để so sánh:

- Nếu vừa xong phản ứng (1): Ag kết tủa hết, Fe tan hết, $\text{Cu(NO}_3)_2$ chưa phản ứng.

Chất rắn A là Ag thì ta có: $m_A = 0,1 \times 108 = 10,8 \text{ g}$

- Nếu vừa xong cả phản ứng (1) và (2) thì khi đó chất rắn A gồm: 0,1 mol Ag và 0,1 mol Cu

$$m_A = 0,1 (108 + 64) = 17,2 \text{ g}$$

theo đề cho $m_A = 15,28 \text{ g}$ ta có: $10,8 < 15,28 < 17,2$

vậy AgNO_3 phản ứng hết, $\text{Cu(NO}_3)_2$ phản ứng một phần và Fe tan hết.

$m_{\text{Cu tạo ra}} = m_A - m_{\text{Ag}} = 15,28 - 10,80 = 4,48 \text{ g}$. Vậy số mol của Cu = 0,07 mol.

Tổng số mol Fe tham gia cả 2 phản ứng là: $0,05 (\text{ở p 1}) + 0,07 (\text{ở p 2}) = 0,12 \text{ mol}$

Khối lượng Fe ban đầu là: 6,72g

5. Phương pháp làm giảm ẩn số.

Bài toán 1: (Xét lại bài toán đã nêu ở phương pháp thứ nhất)

Hoà tan hỗn hợp 20 gam hai muối cacbonnat kim loại hoá trị I và II bằng dung dịch HCl d thu được dung dịch M và 4,48 lít CO₂ (ở đktc) tính khối lượng muối tạo thành trong dung dịch M.

Bài giải

Gọi A và B lần lượt là kim loại hoá trị I và II. Ta có phương trình phản ứng sau:



Số mol khí thu được ở phản ứng (1) và (2) là:

$$n_{CO_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ mol}$$

Gọi a và b lần lượt là số mol của A₂CO₃ và BCO₃ ta được phương trình đại số sau:

$$(2A + 60)a + (B + 60)b = 20 \quad (3)$$

Theo phương trình phản ứng (1) số mol ACl thu được 2a (mol)

Theo phương trình phản ứng (2) số mol BCl₂ thu được là b (mol)

Nếu gọi số muối khan thu được là x ta có phương trình:

$$(A + 35,5) 2a + (B + 71)b = x \quad (4)$$

Cũng theo phản ứng (1, 2) ta có:

$$a + b = n_{CO_2} = 0,2 \text{ (mol)} \quad (5)$$

Từ phương trình (3, 4) (Lấy phương trình (4) trừ (5)) ta được:

$$11(a + b) = x - 20 \quad (6)$$

Thay a + b từ (5) vào (6) ta được:

$$11 \cdot 0,2 = x - 20$$

$$\Rightarrow x = 22,2 \text{ gam}$$

Bài toán 2: Hoà tan hoàn toàn 5 gam hỗn hợp 2 kim loại bằng dung dịch HCl thu được dung dịch A và khí B, cô cạn dung dịch A thu được 5,71 gam muối khan tính thể tích khí B ở đktc.

Bài giải: Gọi X, Y là các kim loại; m, n là hoá trị, x, y là số mol tương ứng, số nguyên tử khối là P, Q ta có:



Ta có: $xP + yQ = 5$ (1)

$$x(P + 35,5n) + y(Q + 35,5m) = 5,71 \text{ (2)}$$

Lấy phương trình (2) trừ phương trình (1) ta có:

$$x(P + 35,5n) + y(Q + 35,5m) - xP - yQ = 0,71$$

$$\Rightarrow 35,5 (nx + my) = 0,71$$

Theo I và II: $n_{H_2} = \frac{1}{2}(xn + my)$

$$\Rightarrow \text{thể tích: } V = nx + my = \frac{0,71}{355.2} \cdot 22,4 = 0,224 \text{ (lít)}$$

6. Phương pháp dùng bài toán chất tổng đông.

a/ Nguyên tắc:

Khi trong bài toán xảy ra nhiều phản ứng nhưng các phản ứng cùng loại và cùng hiệu suất thì ta thay hỗn hợp nhiều chất thành 1 chất tổng đông. Lúc đó lượng (số mol, khối lượng hay thể tích) của chất tổng đông bằng lượng của hỗn hợp.

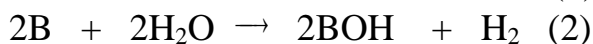
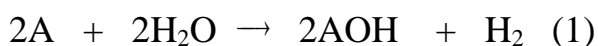
b/ Phạm vi sử dụng:

Trong vô cơ, phương pháp này áp dụng khi hỗn hợp nhiều kim loại hoạt động hay nhiều oxit kim loại, hỗn hợp muối cacbonat, ... hoặc khi hỗn hợp kim loại phản ứng với nước.

Bài 1: Một hỗn hợp 2 kim loại kiềm A, B thuộc 2 chu kì kế tiếp nhau trong bảng hệ thống tuần hoàn có khối lượng là 8,5 gam. Hỗn hợp này tan hết trong nước d cho ra 3,36 lít khí H_2 (đktc). Tìm hai kim loại A, B và khối lượng của mỗi kim loại.

Hướng dẫn giải:

PTHH



Đặt $a = n_A$, $b = n_B$

$$\text{ta có: } a + b = 2 \frac{3,36}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)} \quad (I)$$

$$\overline{M} \text{ trung bình: } \overline{M} = \frac{8,5}{0,3} = 28,33$$

Ta thấy $23 < \overline{M} = 28,33 < 39$

Giả sử $M_A < M_B$ thì A là Na, B là K hoặc ngược lại.

$$m_A + m_B = 23a + 39b = 8,5 \quad (II)$$

Từ (I, II) ta tính được: $a = 0,2 \text{ mol}$, $b = 0,1 \text{ mol}$.

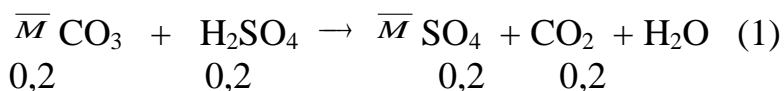
Vậy $m_{Na} = 0,2 * 23 = 4,6 \text{ g}$, $m_K = 0,1 * 39 = 3,9 \text{ g}$.

Bài 2: Hoà tan 115,3 g hỗn hợp gồm $MgCO_3$ và RCO_3 bằng 500ml dung dịch H_2SO_4 loãng ta thu được dung dịch A, chất rắn B và 4,48 lít CO_2 (đktc). Cô cạn dung dịch A thì thu được 12g muối khan. Mặt khác đem nung chất rắn B tới khối lượng không đổi thì thu được 11,2 lít CO_2 (đktc) và chất rắn B_1 . Tính nồng độ mol/lit của dung dịch H_2SO_4 loãng đã dùng, khối lượng của B, B_1 và khối lượng nguyên tử của R. Biết trong hỗn hợp đầu số mol của RCO_3 gấp 2,5 lần số mol của $MgCO_3$.

Hướng dẫn giải:

Thay hỗn hợp $MgCO_3$ và RCO_3 bằng chất tổng đông $\overline{M} CO_3$

PTHH

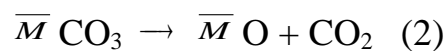


$$\text{Số mol } CO_2 \text{ thu được là: } n_{CO_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy } n_{H^+} = n_{SO_4^{2-}} = n_{CO_2} = 0,2 \text{ (mol)}$$

$$\Rightarrow C_{M H^+ SO_4^{2-}} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \text{ M}$$

Rắn B là $\overline{M} CO_3$ d:



$$0,5 \qquad \qquad 0,5 \qquad 0,5$$

Theo phản ứng (1): từ 1 mol $\overline{M} \text{CO}_3$ tạo ra 1 mol $\overline{M} \text{SO}_4$ khối lượng tăng 36 gam.

Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:

$$115,3 = m_B + m_{\text{muối tan}} - 7,2$$

$$\text{Vậy } m_B = 110,5 \text{ g}$$

Theo phản ứng (2): từ B chuyển thành B_1 , khối lượng giảm là:

$$m_{\text{CO}_2} = 0,5 * 44 = 22 \text{ g.}$$

$$\text{Vậy } m_{B_1} = m_B - m_{\text{CO}_2} = 110,5 - 22 = 88,5 \text{ g}$$

$$\text{Tổng số mol } \overline{M} \text{CO}_3 \text{ là: } 0,2 + 0,5 = 0,7 \text{ mol}$$

$$\text{Ta có } \overline{M} + 60 = \frac{115,3}{0,7} \quad 164,71 \Rightarrow \overline{M} = 104,71$$

Vì trong hỗn hợp đầu số mol của RCO_3 gấp 2,5 lần số mol của MgCO_3 .

$$\text{Nên } 104,71 = \frac{24 * 1 + R * 2,5}{3,5} \Rightarrow R = 137$$

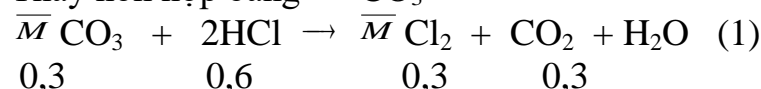
Vậy R là Ba.

Bài 3: Để hoà tan hoàn toàn 28,4 gam hỗn hợp 2 muối cacbonat của 2 kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm II cần dùng 300ml dung dịch HCl aM và tạo ra 6,72 lit khí (đktc). Sau phản ứng, cô cạn dung dịch thu được m(g) muối khan. Tính giá trị a, m và xác định 2 kim loại trên.

Hướng dẫn giải:

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (mol)}$$

Thay hỗn hợp bằng $\overline{M} \text{CO}_3$



$$0,3 \qquad \qquad 0,6 \qquad \qquad 0,3 \qquad \qquad 0,3$$

Theo tỉ lệ phản ứng ta có:

$$n_{\text{HCl}} = 2 n_{\text{CO}_2} = 2 * 0,3 = 0,6 \text{ mol}$$

$$C_{\text{M HCl}} = \frac{0,6}{0,3} = 2\text{M}$$

$$\text{Số mol của } \overline{M} \text{CO}_3 = n_{\text{CO}_2} = 0,3 \text{ (mol)}$$

$$\text{Nên } \overline{M} + 60 = \frac{28,4}{0,3} = 94,67$$

$$\Rightarrow \overline{M} = 34,67$$

Gọi A, B là KHHH của 2 kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm II, $M_A < M_B$

ta có: $M_A < \overline{M} = 34,67 < M_B$ để thoả mãn ta thấy $24 < \overline{M} = 34,67 < 40$.

Vậy hai kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm II đó là: Mg và Ca.

Khối lượng muối khan thu được sau khi cô cạn là: $m = (34,67 + 71) * 0,3 = 31,7 \text{ gam.}$

7/ Phương pháp bảo toàn số mol nguyên tử.

a/ Nguyên tắc áp dụng:

Trong mọi quá trình biến đổi hoá học: Số mol mỗi nguyên tố trong các chất được bảo toàn.

b/ Ví dụ: Cho 10,4g hỗn hợp bột Fe và Mg (có tỉ lệ số mol 1:2) hoà tan vừa hết trong 600ml dung dịch HNO_3 x(M), thu được 3,36 lit hỗn hợp 2 khí N_2O và NO. Biết hỗn hợp khí có tỉ khối $d = 1,195$. Xác định trị số x?

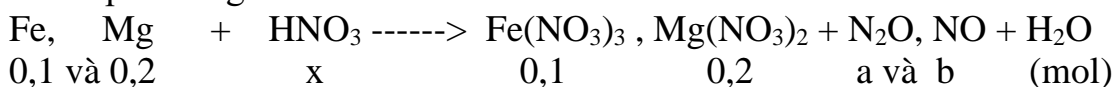
Hướng dẫn giải:

Theo bài ra ta có:

$$n_{\text{Fe}} : n_{\text{Mg}} = 1 : 2 \quad (\text{I}) \text{ và } 56n_{\text{Fe}} + 24n_{\text{Mg}} = 10,4 \quad (\text{II})$$

Giải phương trình ta được: $n_{\text{Fe}} = 0,1$ và $n_{\text{Mg}} = 0,2$

Sơ đồ phản ứng.



Ta có:

$$a + b = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \quad \text{và} \quad \frac{44a + 30b}{(a + b)29} = 1,195 \quad \text{---} \rightarrow a = 0,05 \text{ mol và } b = 0,1 \text{ mol}$$

Số mol HNO_3 phản ứng bằng:

$$\begin{aligned} n_{\text{HNO}_3} &= n_{\text{N}} = 3n_{\text{Fe(NO}_3)_3} + 2n_{\text{Mg(NO}_3)_2} + 2n_{\text{N}_2\text{O}} + n_{\text{NO}} \\ &= 3.0,1 + 2.0,2 + 2.0,05 + 0,1 = 0,9 \text{ mol} \end{aligned}$$

Nồng độ mol/lit của dung dịch HNO_3 :

$$x(\text{M}) = \frac{0,9}{0,6} \cdot 1000 = 1,5\text{M}$$

8/ Phương pháp lập luận khả năng.

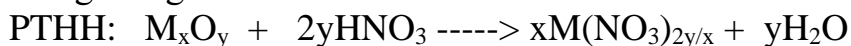
a/ Nguyên tắc áp dụng:

Khi giải các bài toán hoá học theo phương pháp đại số, nếu số phương trình toán học thiết lập được ít hơn số ẩn số cha biết cần tìm thì phải biện luận ---> Bằng cách: Chọn 1 ẩn số làm chuẩn rồi tách các ẩn số còn lại. Nên đưa về phương trình toán học 2 ẩn, trong đó có 1 ẩn có giới hạn (tất nhiên nếu cả 2 ẩn có giới hạn thì càng tốt). Sau đó có thể thiết lập bảng biến thiên hay dựa vào các điều kiện khác để chọn các giá trị hợp lý.

b/ Ví dụ:

Bài 1: Hoà tan 3,06g oxit M_xO_y bằng dung dịch HNO_3 d sau đó cô cạn thì thu được 5,22g muối khan. Hãy xác định kim loại M biết nó chỉ có một hoá trị duy nhất.

Hướng dẫn giải:



Từ PTPƯ ta có tỉ lệ:

$$\frac{3,06}{M_x + 16y} = \frac{5,22}{M_x + 124y} \quad \text{---} \rightarrow M = 68,5.2y/x$$

Trong đó: Đặt $2y/x = n$ là hoá trị của kim loại. Vậy $M = 68,5.n$ (*)

Cho n các giá trị 1, 2, 3, 4. Từ (*) ---> $M = 137$ và $n = 2$ là phù hợp.
Do đó M là Ba, hoá trị II.

Bài 2: A, B là 2 chất khí ở điều kiện thông, A là hợp chất của nguyên tố X với oxi (trong đó oxi chiếm 50% khối lượng), còn B là hợp chất của nguyên tố Y với hiđrô (trong đó hiđrô chiếm 25% khối lượng). Tỉ khối của A so với B bằng 4. Xác định công thức phân tử A, B. Biết trong 1 phân tử A chỉ có một nguyên tử X, 1 phân tử B chỉ có một nguyên tử Y.

Hớng dẫn giải:

Đặt CTPT A là XO_n , $M_A = X + 16n = 16n + 16n = 32n$.

Đặt CTPT B là YO_m , $M_B = Y + m = 3m + m = 4m$.

$$d = \frac{M_A}{M_B} = \frac{32n}{4m} = 4 \text{ ---> } m = 2n.$$

Điều kiện thoả mãn: $0 < n, m < 4$, đều nguyên và m phải là số chẵn.

Vậy m chỉ có thể là 2 hay 4.

Nếu $m = 2$ thì $Y = 6$ (loại, không có nguyên tố nào thoả)

Nếu $m = 4$ thì $Y = 12$ (là cacbon) ---> B là CH_4

và $n = 2$ thì $X = 32$ (là lưu huỳnh) ---> A là SO_2

9/ Phương pháp giới hạn một đại lượng.

a/ Nguyên tắc áp dụng:

Dựa vào các đại lượng có giới hạn, chẳng hạn:

KLPTTB (\overline{M}), hoá trị trung bình, số nguyên tử trung bình,

Hiệu suất: $0(\%) < H < 100(\%)$

Số mol chất tham gia: $0 < n(\text{mol}) < \text{Số mol chất ban đầu}, \dots$

Để suy ra quan hệ với đại lượng cần tìm. Bằng cách:

- Tìm sự thay đổi ở giá trị min và max của 1 đại lượng nào đó để dẫn đến giới hạn cần tìm.
- Giả sử thành phần hỗn hợp (X,Y) chỉ chứa X hay Y để suy ra giá trị min và max của đại lượng cần tìm.

b/ Ví dụ:

Bài 1: Cho 6,2g hỗn hợp 2 kim loại kiềm thuộc 2 chu kỳ liên tiếp trong bảng tuần hoàn phản ứng với H_2O d, thu được 2,24 lít khí (đktc) và dung dịch A.

a/ Tính thành phần % về khối lượng từng kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Hớng dẫn:

a/ Đặt R là KHHH chung cho 2 kim loại kiềm đã cho

M_R là khối lượng trung bình của 2 kim loại kiềm A và B, giả sử $M_A < M_B$

---> $M_A < M_R < M_B$.

Viết PTHH xảy ra:

Theo phương trình phản ứng:

$$n_R = 2n_{H_2} = 0,2 \text{ mol. ---> } M_R = 6,2 : 0,2 = 31$$

Theo đề ra: 2 kim loại này thuộc 2 chu kỳ liên tiếp, nên 2 kim loại đó là:

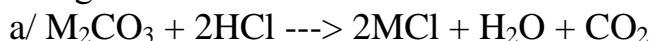
A là Na(23) và B là K(39)

Bài 2:

a/ Cho 13,8 gam (A) là muối cacbonat của kim loại kiềm vào 110ml dung dịch HCl 2M. Sau phản ứng thấy còn axit trong dung dịch thu được và thể tích khí thoát ra V_1 vượt quá 2016ml. Viết phương trình phản ứng, tìm (A) và tính V_1 (đktc).

b/ Hoà tan 13,8g (A) ở trên vào nước. Vừa khuấy vừa thêm từng giọt dung dịch HCl 1M cho tới đủ 180ml dung dịch axit, thu được V_2 lít khí. Viết phương trình phản ứng xảy ra và tính V_2 (đktc).

Hướng dẫn:



Theo PTHH ta có:

$$\text{Số mol } M_2CO_3 = \text{số mol } CO_2 > 2,016 : 22,4 = 0,09 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Khối lượng mol } M_2CO_3 < 13,8 : 0,09 = 153,33 \quad (I)$$

$$\text{Mặt khác: Số mol } M_2CO_3 \text{ phản ứng} = 1/2 \text{ số mol HCl} < 1/2 \cdot 0,11 \cdot 2 = 0,11 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Khối lượng mol } M_2CO_3 = 13,8 : 0,11 = 125,45 \quad (II)$$

$$\text{Từ (I, II)} \rightarrow 125,45 < M_2CO_3 < 153,33 \rightarrow 32,5 < M < 46,5 \text{ và } M \text{ là kim loại kiềm}$$

$$\rightarrow M \text{ là Kali (K)}$$

$$\text{Vậy số mol } CO_2 = \text{số mol } K_2CO_3 = 13,8 : 138 = 0,1 \text{ mol} \rightarrow V_{CO_2} = 2,24 \text{ (lit)}$$

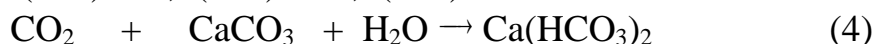
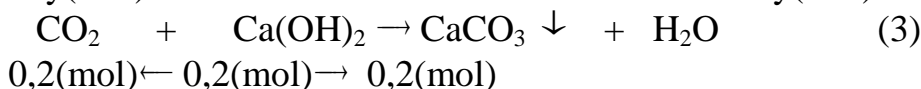
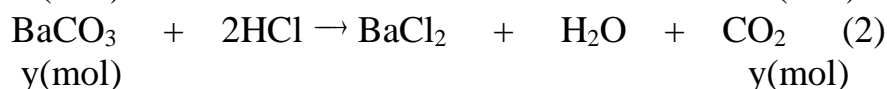
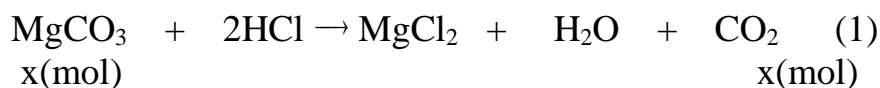
$$b/ \text{Giải tương tự: } \rightarrow V_2 = 1,792 \text{ (lit)}$$

Bài 3: Cho 28,1g quặng dolômít gồm $MgCO_3$; $BaCO_3$ (% $MgCO_3$ = a%) vào dung dịch HCl dư thu được V (lít) CO_2 (ở đktc).

a/ Xác định V (lít).

Hướng dẫn:

a/ Theo bài ra ta có PTHH:



Giả sử hỗn hợp chỉ có $MgCO_3$. Vậy $m_{BaCO_3} = 0$

$$\text{Số mol: } n_{MgCO_3} = \frac{28,1}{84} = 0,3345 \text{ (mol)}$$

Nếu hỗn hợp chỉ toàn là $BaCO_3$ thì $m_{MgCO_3} = 0$

$$\text{Số mol: } n_{BaCO_3} = \frac{28,1}{197} = 0,143 \text{ (mol)}$$

Theo PT (1) và (2) ta có số mol CO_2 giải phóng là:

$$0,143 \text{ (mol)} \leq n_{CO_2} \leq 0,3345 \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy thể tích khí } CO_2 \text{ thu được ở đktc là: } 3,2 \text{ (lít)} \leq V_{CO_2} \leq 7,49 \text{ (lít)}$$

CHUYÊN ĐỀ 2:

ĐỘ TAN - NỒNG ĐỘ DUNG DỊCH

Một số công thức tính cần nhớ:

Công thức tính độ tan: $S^{t^{oC}}_{\text{chất}} = \frac{m_{ct}}{m_{dm}} \cdot 100$

Công thức tính nồng độ %: $C\% = \frac{m_{ct}}{m_{dd}} \cdot 100\%$

$m_{dd} = m_{dm} + m_{ct}$ Hoặc $m_{dd} = V_{dd}(\text{ml}) \cdot D_{(g/ml)}$

* Mỗi liên hệ giữa độ tan của một chất và nồng độ phần trăm dung dịch bão hoà của chất đó ở một nhiệt độ xác định.

Cứ 100g dm hoà tan được Sg chất tan để tạo thành (100+S)g dung dịch bão hoà.

Vậy: $x(g) \quad // \quad y(g) \quad // \quad 100g \quad //$
Công thức liên hệ: $C\% = \frac{100S}{100+S}$ Hoặc $S = \frac{100 \cdot C\%}{100 - C\%}$

Công thức tính nồng độ mol/lit: $C_M = \frac{n(mol)}{V(lit)} = \frac{1000 \cdot n(mol)}{V(ml)}$

* Mỗi liên hệ giữa nồng độ % và nồng độ mol/lit.

Công thức liên hệ: $C\% = \frac{C_M \cdot M}{10D}$ Hoặc $C_M = \frac{10D \cdot C\%}{M}$

Trong đó:

- m_{ct} là khối lượng chất tan(đơn vị: gam)
- m_{dm} là khối lượng dung môi(đơn vị: gam)
- m_{dd} là khối lượng dung dịch(đơn vị: gam)
- V là thể tích dung dịch(đơn vị: lit hoặc mililit)
- D là khối lượng riêng của dung dịch(đơn vị: gam/mililit)
- M là khối lượng mol của chất(đơn vị: gam)
- S là độ tan của 1 chất ở một nhiệt độ xác định(đơn vị: gam)
- $C\%$ là nồng độ % của 1 chất trong dung dịch(đơn vị: %)
- C_M là nồng độ mol/lit của 1 chất trong dung dịch(đơn vị: mol/lit hay M)

DẠNG 1: TOÁN ĐỘ TAN

Phân dạng 1: Bài toán liên quan giữa độ tan của một chất và nồng độ phần trăm dung dịch bão hoà của chất đó.

Bài 1: ở 40°C , độ tan của K_2SO_4 là 15. Hãy tính nồng độ phần trăm của dung dịch K_2SO_4 bão hoà ở nhiệt độ này?

Đáp số: $\text{C}\% = 13,04\%$

Bài 2: Tính độ tan của Na_2SO_4 ở 10°C và nồng độ phần trăm của dung dịch bão hoà Na_2SO_4 ở nhiệt độ này. Biết rằng ở 10°C khi hoà tan 7,2g Na_2SO_4 vào 80g H_2O thì được dung dịch bão hoà Na_2SO_4 .

Đáp số: $\text{S} = 9\text{g}$ và $\text{C}\% = 8,257\%$

Phân dạng 2: Bài toán tính lượng tinh thể ngậm nước cần cho thêm vào dung dịch cho sẵn.

Cách làm:

Dùng định luật bảo toàn khối lượng để tính:

* Khối lượng dung dịch tạo thành = khối lượng tinh thể + khối lượng dung dịch ban đầu.

* Khối lượng chất tan trong dung dịch tạo thành = khối lượng chất tan trong tinh thể + khối lượng chất tan trong dung dịch ban đầu.

* Các bài toán loại này thông cho tinh thể cần lấy và dung dịch cho sẵn có chứa cùng loại chất tan.

Bài tập áp dụng:

Bài 1: Tính lượng tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ cần dùng để điều chế 500ml dung dịch CuSO_4 8% ($D = 1,1\text{g/ml}$).

Đáp số: Khối lượng tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ cần lấy là: 68,75g

Bài 2: Để điều chế 560g dung dịch CuSO_4 16% cần phải lấy bao nhiêu gam dung dịch CuSO_4 8% và bao nhiêu gam tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Hớng dẫn

* Cách 1:

Trong 560g dung dịch CuSO_4 16% có chứa.

$$m_{\text{ct}} \text{CuSO}_4 (\text{có trong dd CuSO}_4 16\%) = \frac{560 \cdot 16}{100} = \frac{2240}{25} = 89,6(\text{g})$$

Đặt $m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} = x(\text{g})$

1mol (hay 250g) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ chứa 160g CuSO_4

$$\text{Vậy } x(\text{g}) \quad // \quad \text{chứa } \frac{160x}{250} = \frac{16x}{25} (\text{g})$$

$m_{\text{dd}} \text{CuSO}_4 8\%$ có trong dung dịch $\text{CuSO}_4 16\%$ là $(560 - x) \text{ g}$

$$m_{\text{ct}} \text{CuSO}_4 (\text{có trong dd CuSO}_4 8\%) \text{ là } \frac{(560 - x) \cdot 8}{100} = \frac{(560 - x) \cdot 2}{25} (\text{g})$$

$$\text{Ta có phương trình: } \frac{(560 - x) \cdot 2}{25} + \frac{16x}{25} = 89,6$$

Giải phương trình được: $x = 80$.

Vậy cần lấy 80g tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ và 480g dd CuSO_4 8% để pha chế thành 560g dd CuSO_4 16%.

* Cách 2: Giải hệ phương trình bậc nhất 2 ẩn.

* Cách 3: Tính toán theo sơ đồ dòng chéo.

Lu ý: Lượng CuSO_4 có thể coi nh dd CuSO_4 64%(vì cứ 250g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ thì có chứa 160g CuSO_4). Vậy $C\%(\text{CuSO}_4) = \frac{160}{250} \cdot 100\% = 64\%$.

Phân dạng 3: bài toán tính lượng chất tan tách ra hay thêm vào khi thay đổi nhiệt độ một dung dịch bão hoà cho sẵn.

Cách làm:

- Bớc 1: Tính khối lượng chất tan và khối lượng dung môi có trong dung dịch bão hoà ở $t_1(^{\circ}\text{C})$
- Bớc 2: Đặt $a(\text{g})$ là khối lượng chất tan A cần thêm hay đã tách ra khỏi dung dịch ban đầu, sau khi thay đổi nhiệt độ từ $t_1(^{\circ}\text{C})$ sang $t_2(^{\circ}\text{C})$ với $t_1(^{\circ}\text{C})$ khác $t_2(^{\circ}\text{C})$.
- Bớc 3: Tính khối lượng chất tan và khối lượng dung môi có trong dung dịch bão hoà ở $t_2(^{\circ}\text{C})$.
- Bớc 4: áp dụng công thức tính độ tan hay nồng độ % dung dịch bão hoà($C\%$ ddbh) để tìm a .

Lu ý: Nếu đề yêu cầu tính lượng tinh thể ngậm nước tách ra hay cần thêm vào do thay đổi nhiệt độ dung dịch bão hoà cho sẵn, ở bớc 2 ta phải đặt ẩn số là số mol(n)

Bài 1: ở 12°C có 1335g dung dịch CuSO_4 bão hoà. Đun nóng dung dịch lên đến 90°C . Hỏi phải thêm vào dung dịch bao nhiêu gam CuSO_4 để được dung dịch bão hoà ở nhiệt độ này.

Biết ở 12°C , độ tan của CuSO_4 là 33,5 và ở 90°C là 80.

Đáp số: Khối lượng CuSO_4 cần thêm vào dung dịch là 465g.

Bài 2: ở 85°C có 1877g dung dịch bão hoà CuSO_4 . Làm lạnh dung dịch xuống còn 25°C . Hỏi có bao nhiêu gam $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tách khỏi dung dịch. Biết độ tan của CuSO_4 ở 85°C là 87,7 và ở 25°C là 40.

Đáp số: Lượng $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tách khỏi dung dịch là: 961,75g

Bài 3: Cho 0,2 mol CuO tan trong H_2SO_4 20% đun nóng, sau đó làm nguội dung dịch đến 10°C . Tính khối lượng tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ đã tách khỏi dung dịch, biết rằng độ tan của CuSO_4 ở 10°C là 17,4g/100g H_2O .

Đáp số: Lượng $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tách khỏi dung dịch là: 30,7g

DẠNG 2: TOÁN NỒNG ĐỘ DUNG DỊCH

Bài 1: Cho 50ml dung dịch HNO_3 40% có khối lượng riêng là 1,25g/ml. Hãy:

- a/ Tìm khối lượng dung dịch HNO_3 40%?
- b/ Tìm khối lượng HNO_3 ?
- c/ Tìm nồng độ mol/l của dung dịch HNO_3 40%?

Đáp số:

- a/ $m_{\text{dd}} = 62,5\text{g}$
- b/ $m_{\text{HNO}_3} = 25\text{g}$
- c/ $C_{\text{M}(\text{HNO}_3)} = 7,94\text{M}$

Bài 2: Hãy tính nồng độ mol/l của dung dịch thu được trong mỗi trường hợp sau:

- a/ Hoà tan 20g NaOH vào 250g nước. Cho biết $D_{\text{H}_2\text{O}} = 1\text{g/ml}$, coi nh thể tích dung dịch không đổi.
- b/ Hoà tan 26,88 lít khí hiđro clorua HCl (đktc) vào 500ml nước thành dung dịch axit HCl. Coi nh thể dung dịch không đổi.
- c/ Hoà tan 28,6g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ vào một lượng nước vừa đủ để thành 200ml dung dịch Na_2CO_3 .

Đáp số:

- a/ $C_{\text{M}(\text{NaOH})} = 2\text{M}$
- b/ $C_{\text{M}(\text{HCl})} = 2,4\text{M}$
- c/ $C_{\text{M}(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = 0,5\text{M}$

Bài 3: Cho 2,3g Na tan hết trong 47,8ml nước thu được dung dịch NaOH và có khí H_2 thoát ra. Tính nồng độ % của dung dịch NaOH?

Đáp số: $C\%_{(\text{NaOH})} = 8\%$

CHUYÊN ĐỀ 3: PHA TRỘN DUNG DỊCH

Loại 1: Bài toán pha loãng hay cô đặc một dung dịch.

a) Đặc điểm của bài toán:

- Khi pha loãng, nồng độ dung dịch giảm. Còn cô đặc, nồng độ dung dịch tăng.
- Dù pha loãng hay cô đặc, khối lượng chất tan luôn luôn không thay đổi.

b) Cách làm:

- Có thể áp dụng công thức pha loãng hay cô đặc

TH₁: Vì khối lượng chất tan không đổi dù pha loãng hay cô đặc nên.

$$m_{dd(1)} \cdot C\%(1) = m_{dd(2)} \cdot C\%(2)$$

TH₂: Vì số mol chất tan không đổi dù pha loãng hay cô đặc nên.

$$V_{dd(1)} \cdot C_M(1) = V_{dd(2)} \cdot C_M(2)$$

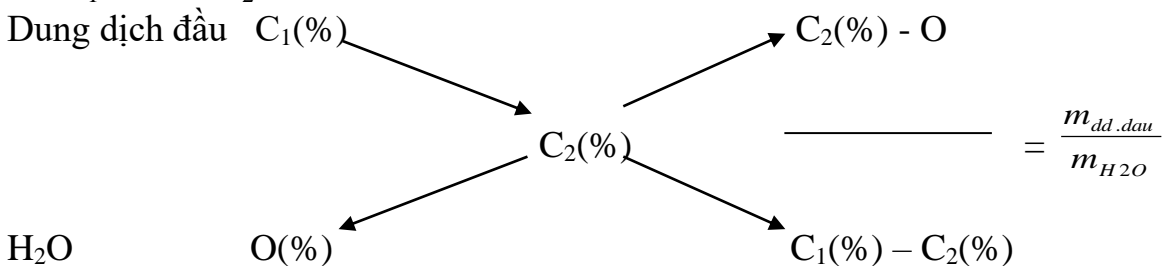
- Nếu gặp bài toán bài toán: Cho thêm H₂O hay chất tan nguyên chất (A) vào 1 dung dịch (A) có nồng độ % cho trước, có thể áp dụng quy tắc dòng chéo để giải. Khi đó có thể xem:

- H₂O là dung dịch có nồng độ 0%

- Chất tan (A) nguyên chất cho thêm là dung dịch nồng độ 100%

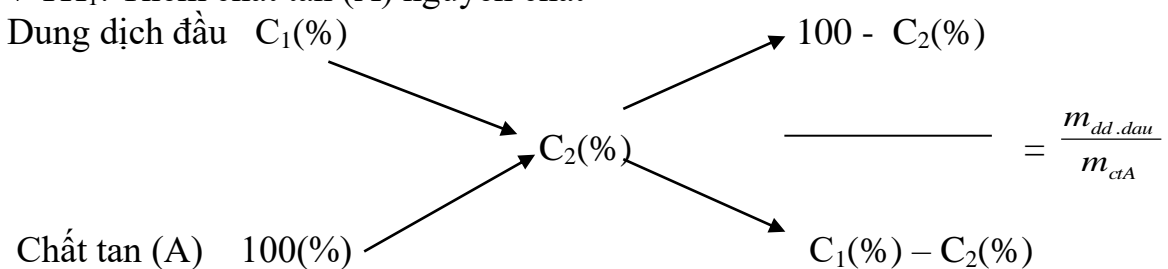
+ TH₁: Thêm H₂O

Dung dịch đầu C₁(%)



+ TH₁: Thêm chất tan (A) nguyên chất

Dung dịch đầu C₁(%)



Lu ý: Tỷ lệ hiệu số nồng độ nhận được đúng bằng số phần khối lượng dung dịch đầu (hay H₂O, hoặc chất tan A nguyên chất) cần lấy đặt cùng hàng ngang.

Bài toán áp dụng:

Bài 1: Phải thêm bao nhiêu gam H₂O vào 200g dung dịch KOH 20% để được dung dịch KOH 16%.

Đáp số: $m_{H_2O}(\text{cần thêm}) = 50\text{g}$

Bài 2: Có 30g dung dịch NaCl 20%. Tính nồng độ % dung dịch thu được khi:

- Pha thêm 20g H_2O
- Cô đặc dung dịch để chỉ còn 25g.

Đáp số: 12% và 24%

Bài 3: Tính số ml H_2O cần thêm vào 2 lit dung dịch NaOH 1M để thu được dung dịch mới có nồng độ 0,1M.

Đáp số: 18 lit

Bài 4: Tính số ml H_2O cần thêm vào 250ml dung dịch NaOH 1,25M để tạo thành dung dịch 0,5M. Giả sử sự hoà tan không làm thay đổi đáng kể thể tích dung dịch.

Đáp số: 375ml

Bài 5: Tính số ml dung dịch NaOH 2,5%($D = 1,03\text{g/ml}$) điều chế được từ 80ml dung dịch NaOH 35%($D = 1,38\text{g/ml}$).

Đáp số: 1500ml

Bài 6: Làm bay hơi 500ml dung dịch HNO_3 20%($D = 1,20\text{g/ml}$) để chỉ còn 300g dung dịch. Tính nồng độ % của dung dịch này.

Đáp số: $C\% = 40\%$

Loại 2: Bài toán hoà tan một hoá chất vào nước hay vào một dung dịch cho sẵn.

a/ Đặc điểm bài toán:

- Hoá chất đem hoà tan có thể là chất khí, chất lỏng hay chất rắn.
- Sự hoà tan có thể gây ra hay không gây ra phản ứng hoá học giữa chất đem hoà tan với H_2O hoặc chất tan trong dung dịch cho sẵn.

b/ Cách làm:

- Bóc 1: Xác định dung dịch sau cùng (sau khi hoà tan hoá chất) có chứa chất nào:

Cần lưu ý xem có phản ứng giữa chất đem hoà tan với H_2O hay chất tan trong dung dịch cho sẵn không? Sản phẩm phản ứng (nếu có) gồm những chất tan nào? Nhớ rằng: có bao nhiêu loại chất tan trong dung dịch thì có bấy nhiêu nồng độ.

. Nếu chất tan có phản ứng hoá học với dung môi, ta phải tính nồng độ của sản phẩm phản ứng chứ không được tính nồng độ của chất tan đó.

- Bóc 2: Xác định lượng chất tan (khối lượng hay số mol) có chứa trong dung dịch sau cùng.

. Lượng chất tan (sau phản ứng nếu có) gồm: sản phẩm phản ứng và các chất tác dụng còn dư.

. Lượng sản phẩm phản ứng (nếu có) tính theo ptt phải dựa vào chất tác dụng hết (lượng cho đủ), tuyệt đối không được dựa vào lượng chất tác dụng cho dư (còn thừa sau phản ứng)

– Bóc 3: Xác định lượng dung dịch mới (khối lượng hay thể tích)

. Để tính thể tích dung dịch mới có 2 trường hợp (tùy theo đề bài)

Nếu đề không cho biết khối lượng riêng dung dịch mới(D_{ddm})

+ Khi hoà tan 1 chất khí hay 1 chất rắn vào 1 chất lỏng có thể coi:

Thể tích dung dịch mới = Thể tích chất lỏng

+ Khi hoà tan 1 chất lỏng vào 1 chất lỏng khác, phải giả sử sự pha trộn không làm thay đổi đáng kể thể tích chất lỏng, để tính:

Thể tích dung dịch mới = Tổng thể tích các chất lỏng ban đầu.

Nếu đề cho biết khối lượng riêng dung dịch mới(D_{ddm})

Thể tích dung dịch mới: $V_{ddm} = \frac{m_{ddm}}{D_{ddm}}$

m_{ddm} : là khối lượng dung dịch mới

+ Để tính khối lượng dung dịch mới

m_{ddm} = Tổng khối lượng(trước phản ứng) – khối lượng kết tủa(hoặc khí bay lên) nếu có.

Bài tập áp dụng:

Bài 1: Cho 14,84g tinh thể Na_2CO_3 vào bình chứa 500ml dung dịch HCl 0,4M đọc dung dịch B. Tính nồng độ mol/lit các chất trong dung dịch B.

Đáp số: Nồng độ của NaCl là: $C_M = 0,4M$

Nồng độ của Na_2CO_3 còn d là: $C_M = 0,08M$

Bài 2: Hoà tan 5,6lit khí HCl (ở đktc) vào 0,1lit H_2O để tạo thành dung dịch HCl. Tính nồng độ mol/lit và nồng độ % của dung dịch thu được.

Đáp số:

– $C_M = 2,5M$

– $C\% = 8,36\%$

Bài 3: Cho 200g SO_3 vào 1 lít dung dịch H_2SO_4 17%($D = 1,12g/ml$) đọc dung dịch A. Tính nồng độ % dung dịch A.

Đáp số: $C\% = 32,985\%$

Bài 4: xác định lượng SO_3 và lượng dung dịch H_2SO_4 49% cần lấy để pha thành 450g dung dịch H_2SO_4 83,3%.

Đáp số:

Khối lượng SO_3 cần lấy là: 210g

Khối lượng dung dịch H_2SO_4 49% cần lấy là 240g

Bài 5: Xác định khối lượng dung dịch KOH 7,93% cần lấy để khi hoà tan vào đó 47g K_2O thì thu được dung dịch 21%.

Đáp số: Khối lượng dung dịch KOH 7,93% cần lấy là 352,94g

Bài 6: Cho 6,9g Na và 9,3g Na_2O vào nước, đọc dung dịch A(NaOH 8%). Hỏi phải lấy thêm bao nhiêu gam NaOH có độ tinh khiết 80%(tan hoàn toàn) cho vào để đọc dung dịch 15%?

Đáp số: - Khối lượng NaOH có độ tinh khiết 80% cần lấy là 32,3g

Loại 3: Bài toán pha trộn hai hay nhiều dung dịch.

a/ Đặc điểm bài toán.

Khi pha trộn 2 hay nhiều dung dịch với nhau có thể xảy ra hay không xảy ra phản ứng hoá học giữa chất tan của các dung dịch ban đầu.

b/ Cách làm:

- TH₁: Khi trộn không xảy ra phản ứng hoá học (thường gặp bài toán pha trộn các dung dịch chứa cùng loại hoá chất)

Nguyên tắc chung để giải là theo phương pháp đại số, lập hệ 2 phương trình toán học (1 theo chất tan và 1 theo dung dịch)

• Các bước giải:

- Bước 1: Xác định dung dịch sau trộn có chứa chất tan nào.
- Bước 2: Xác định lượng chất tan (m_{ct}) có trong dung dịch mới (ddm)
- Bước 3: Xác định khối lượng (m_{ddm}) hay thể tích (V_{ddm}) dung dịch mới.

m_{ddm} = Tổng khối lượng (các dung dịch đem trộn)

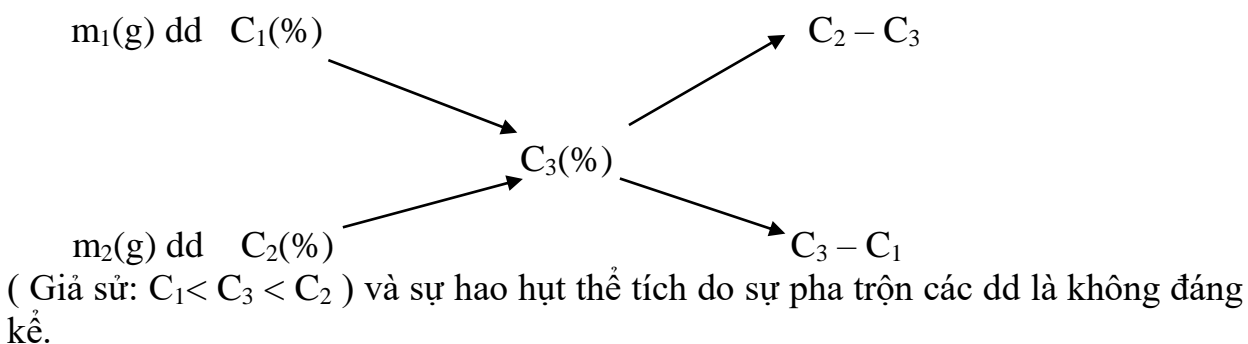
+ Nếu biết khối lượng riêng dung dịch mới (D_{ddm})

$$V_{ddm} = \frac{m_{ddm}}{D_{ddm}}$$

+ Nếu không biết khối lượng riêng dung dịch mới: Phải giả sử sự hao hụt thể tích do sự pha trộn dung dịch là không đáng kể, để có.

V_{ddm} = Tổng thể tích các chất lỏng ban đầu đem trộn

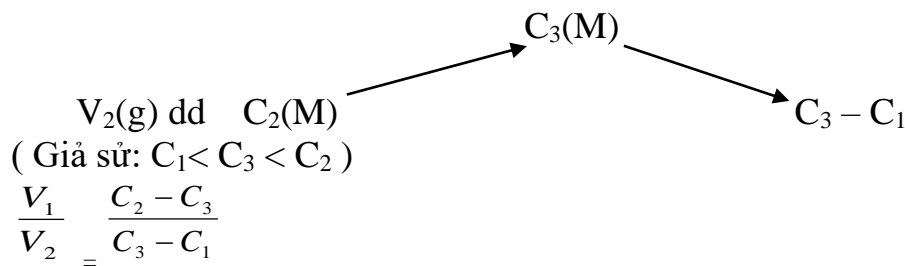
+ Nếu pha trộn các dung dịch cùng loại chất tan, cùng loại nồng độ, có thể giải bằng quy tắc đường chéo.



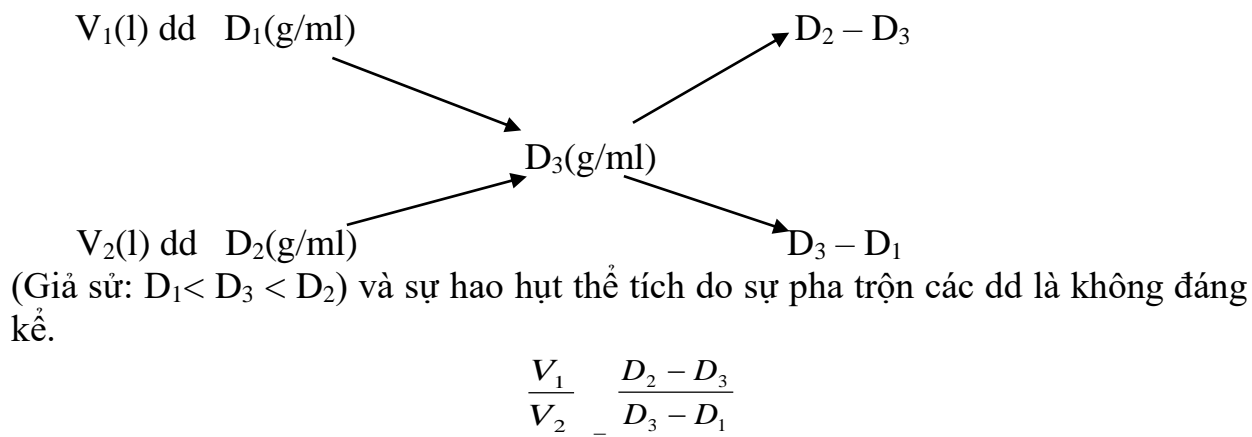
$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{C_2 - C_3}{C_3 - C_1}$$

+ Nếu không biết nồng độ % mà lại biết nồng độ mol/lit (C_M) thì áp dụng sơ đồ:





+ Nếu không biết nồng độ % và nồng độ mol/lit mà lại biết khối lượng riêng (D) thì áp dụng sơ đồ:



- TH₂: Khi trộn có xảy ra phản ứng hoá học cũng giải qua 3 bước tương tự bài toán loại 2 (Hoà tan một chất vào một dung dịch cho sẵn). Tuy nhiên, cần lưu ý.
 - ở bước 1: Phải xác định công thức chất tan mới, số lượng chất tan mới. Cần chú ý khả năng có chất d (do chất tan ban đầu không tác dụng hết) khi tính toán.
 - ở bước 3: Khi xác định lượng dung dịch mới (m_{ddm} hay V_{ddm})
 Tacó: $m_{ddm} = \text{Tổng khối lượng các chất đem trộn} - \text{khối lượng chất kết tủa hoặc chất khí xuất hiện trong phản ứng.}$
 - Thể tích dung dịch mới tính nh trừong hợp 1 loại bài toán này.

Thí dụ: áp dụng phương pháp đồng chéo.

Một bài toán thông có nhiều cách giải nhng nếu bài toán nào có thể sử dụng được phương pháp đồng chéo để giải thì sẽ làm bài toán đơn giản hơn rất nhiều.

Bài toán 1: Cần bao nhiêu gam tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ hoà vào bao nhiêu gam dung dịch CuSO_4 4% để điều chế được 500 gam dung dịch CuSO_4 8%.

Bài giải: Giải Bằng phương pháp thông thường:

Khối lượng CuSO_4 có trong 500g dung dịch bằng:

$$m_{\text{CuSO}_4} = \frac{500 \cdot 8}{100} = 40 \text{ gam} \quad (1)$$

Gọi x là khối lượng tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ cần lấy thì: $(500 - x)$ là khối lượng dung dịch CuSO_4 4% cần lấy:

Khối lượng CuSO_4 có trong tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ bằng:

$$m_{\text{CuSO}_4} = \frac{x \cdot 160}{250} \quad (2)$$

Khối lượng CuSO_4 có trong tinh thể CuSO_4 4% là:

$$m_{\text{CuSO}_4} = \frac{(500 - x) \cdot 4}{100} \quad (3)$$

Từ (1), (2) và (3) ta có:

$$\begin{aligned} \frac{(x \cdot 160)}{250} + \frac{(500 - x) \cdot 4}{100} &= 40 \\ \Rightarrow 0,64x + 20 - 0,04x &= 40. \end{aligned}$$

Giải ra ta được:

$$X = 33,33 \text{g tinh thể}$$

Vậy khối lượng dung dịch CuSO_4 4% cần lấy là:

$$500 - 33,33 \text{ gam} = 466,67 \text{ gam.}$$

+ ***Giải theo phương pháp dòng chéo***

Gọi x là số gam tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ cần lấy và (500 - x) là số gam dung dịch cần lấy ta có sơ đồ dòng chéo nh sau:

$$\begin{array}{ccc} \frac{x}{500-x} & \begin{array}{l} 69 \searrow \\ 4 \nearrow \end{array} & \begin{array}{l} 8 \nearrow \\ 8 \searrow \end{array} \begin{array}{l} \text{ờ} 4 - 8 \\ \text{ờ} 64 - 8 \end{array} \end{array} \Rightarrow \frac{x}{500-x} = \frac{4}{56} = \frac{1}{14}$$

Giải ra ta tìm được: $x = 33,33 \text{ gam.}$

Bài toán 2: Trộn 500gam dung dịch NaOH 3% với 300 gam dung dịch NaOH 10% thì thu được dung dịch có nồng độ bao nhiêu%.

Bài giải: Ta có sơ đồ dòng chéo:

$$\begin{array}{ccc} 500 & 3 & \searrow \\ & & C\% \\ 300 & 10 & \nearrow \end{array} \begin{array}{l} \text{ờ} 10 - C\% \\ \text{ờ} C\% - 3\% \end{array} \Rightarrow \frac{500}{300} = \frac{10-C}{C-3}$$

Giải ra ta được: $C = 5,625\%$

Vậy dung dịch thu được có nồng độ 5,625%.

Bài toán 3: Cần trộn 2 dung dịch NaOH 3% và dung dịch NaOH 10% theo tỷ lệ khối lượng bao nhiêu để thu được dung dịch NaOH 8%.

Bài giải:

Gọi m_1 ; m_2 lần lượt là khối lượng của các dung dịch cần lấy. Ta có sơ đồ đồng chéo sau:

$$\begin{array}{ccc} m_1 & 3 & \searrow \\ & & 8 \\ m_2 & 10 & \swarrow \end{array} \begin{array}{l} \text{ở } 10 - 8 \\ \text{ở } 8 - 3 \end{array} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{10-8}{8-3}$$

Vậy tỷ lệ khối lượng cần lấy là:

$$\text{ú } \frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{5}$$

Bài toán áp dụng:

Bài 1: Cần pha chế theo tỉ lệ nào về khối lượng giữa 2 dung dịch KNO_3 có nồng độ % tương ứng là 45% và 15% để được một dung dịch KNO_3 có nồng độ 20%.

Đáp số: Phải lấy 1 phần khối lượng dung dịch có nồng độ 45% và 5 phần khối lượng dung dịch có nồng độ 15% để trộn với nhau.

Bài 2: Trộn $V_1(\text{l})$ dung dịch A (chứa 9,125g HCl) với $V_2(\text{l})$ dung dịch B (chứa 5,475g HCl) được 2(l) dung dịch D.

Coi thể tích dung dịch D = Tổng thể tích dung dịch A và dung dịch B.

- Tính nồng độ mol/lit của dung dịch D.
- Tính nồng độ mol/lit của dung dịch A, dung dịch B (Biết hiệu nồng độ mol/lit của dung dịch A trừ nồng độ mol/lit dung dịch B là 0,4mol/l)

Đáp số:

- $C_{M(\text{dd D})} = 0,2\text{M}$
- Đặt nồng độ mol/l của dung dịch A là x, dung dịch B là y ta có:
 $x - y = 0,4 \text{ (I)}$

$$\text{Vì thể tích: } V_{\text{dd D}} = V_{\text{dd A}} + V_{\text{dd B}} = \frac{0,25}{x} + \frac{0,15}{y} = 2 \text{ (II)}$$

Giải hệ phương trình ta được: $x = 0,5\text{M}$, $y = 0,1\text{M}$

Vậy nồng độ mol/l của dung dịch A là 0,5M và của dung dịch B là 0,1M.

Bài 3: Hỏi phải lấy 2 dung dịch NaOH 15% và 27,5% mỗi dung dịch bao nhiêu gam trộn vào nhau để được 500ml dung dịch NaOH 21,5%, $D = 1,23\text{g/ml}$?

Đáp số: Dung dịch NaOH 27,5% cần lấy là 319,8g và dung dịch NaOH 15% cần lấy là 295,2g

Bài 4: Trộn lẫn 150ml dung dịch H_2SO_4 2M vào 200g dung dịch H_2SO_4 5M ($D = 1,29\text{g/ml}$). Tính nồng độ mol/l của dung dịch H_2SO_4 nhận được.

Đáp số: Nồng độ H_2SO_4 sau khi trộn là 3,5M

Bài 5: Trộn $\frac{1}{3}(\text{l})$ dung dịch HCl (dd A) với $\frac{2}{3}(\text{l})$ dung dịch HCl (dd B) được 1(l) dung dịch HCl mới (dd C). Lấy $\frac{1}{10}(\text{l})$ dd C tác dụng với dung dịch AgNO_3 thì thu được 8,61g kết tủa.

- Tính nồng độ mol/l của dd C.

- b) Tính nồng độ mol/l của dd A và dd B. Biết nồng độ mol/l dd A = 4 nồng độ mol/l dd B.

Đáp số: Nồng độ mol/l của dd B là 0,3M và của dd A là 1,2M.

Bài 6: Trộn 200ml dung dịch HNO_3 (dd X) với 300ml dung dịch HNO_3 (dd Y) được dung dịch (Z). Biết rằng dung dịch (Z) tác dụng vừa đủ với 7g CaCO_3 .

- a) Tính nồng độ mol/l của dung dịch (Z).
b) Người ta có thể điều chế dung dịch (X) từ dung dịch (Y) bằng cách thêm H_2O vào dung dịch (Y) theo tỉ lệ thể tích: $V_{\text{H}_2\text{O}} : V_{\text{dd(Y)}} = 3:1$.
Tính nồng độ mol/l dung dịch (X) và dung dịch (Y)? Biết sự pha trộn không làm thay đổi đáng kể thể tích dung dịch.

Đáp số:

- a) $C_{\text{Mdd(Z)}} = 0,28\text{M}$
b) Nồng độ mol/l của dung dịch (X) là 0,1M và của dung dịch (Y) là 0,4M.

Bài 7: Để trung hoà 50ml dung dịch NaOH 1,2M cần V(ml) dung dịch H_2SO_4 30% ($D = 1,222\text{g/ml}$). Tính V?

Đáp số: Thể tích dung dịch H_2SO_4 30% cần lấy là 8,02 ml.

Bài 8: Cho 25g dung dịch NaOH 4% tác dụng với 51g dung dịch H_2SO_4 0,2M, có khối lượng riêng $D = 1,02\text{ g/ml}$. Tính nồng độ % các chất sau phản ứng.

Đáp số:

- Nồng độ % của dung dịch Na_2SO_4 là 1,87%
- Nồng độ % của dung dịch NaOH (d) là 0,26%

Bài 9: Trộn lẫn 100ml dung dịch NaHSO_4 1M với 100ml dung dịch NaOH 2M được dung dịch A.

- a) Viết phương trình hoá học xảy ra.
b) Cô cạn dung dịch A thì thu được hỗn hợp những chất nào? Tính khối lượng của mỗi chất.

Đáp số: b) Khối lượng các chất sau khi cô cạn.

- Khối lượng muối Na_2SO_4 là 14,2g
- Khối lượng NaOH (còn d) là 4 g

Bài 10: Khi trung hoà 100ml dung dịch của 2 axit H_2SO_4 và HCl bằng dung dịch NaOH, rồi cô cạn thì thu được 13,2g muối khan. Biết rằng cứ trung hoà 10 ml dung dịch 2 axit này thì cần vừa đủ 40ml dung dịch NaOH 0,5M. Tính nồng độ mol/l của mỗi axit trong dung dịch ban đầu.

Đáp số: Nồng độ mol/l của axit H_2SO_4 là 0,6M và của axit HCl là 0,8M

Bài 11: Tính nồng độ mol/l của dung dịch H_2SO_4 và dung dịch NaOH biết rằng:

Cứ 30ml dung dịch H_2SO_4 được trung hoà hết bởi 20ml dung dịch NaOH và 10ml dung dịch KOH 2M.

Ngược lại: 30ml dung dịch NaOH được trung hoà hết bởi 20ml dung dịch H_2SO_4 và 5ml dung dịch HCl 1M.

Đáp số: Nồng độ mol/l của dd H_2SO_4 là 0,7M và của dd NaOH là 1,1M.

Hớng dẫn *giải bài toán nồng độ bằng phương pháp đại số*:

Thí dụ: Tính nồng độ ban đầu của dung dịch H_2SO_4 và dung dịch NaOH biết rằng:

- Nếu đổ 3 lít dung dịch NaOH vào 2 lít dung dịch H_2SO_4 thì sau phản ứng dung dịch có tính kiềm với nồng độ 0,1M.

- Nếu đổ 2 lít dung dịch NaOH vào 3 lít dung dịch H_2SO_4 thì sau phản ứng dung dịch có tính axit với nồng độ 0,2M.

Bài giải



Gọi nồng độ dung dịch xút là x và nồng độ dung dịch axit là y thì:

* Trong trường hợp thứ nhất lượng kiềm còn lại trong dung dịch là

$$0,1 \cdot 5 = 0,5 \text{ mol.}$$

Lượng kiềm đã tham gia phản ứng là: $3x - 0,5$ (mol)

Lượng axit bị trung hoà là: $2y$ (mol)

Theo PTPƯ số mol xút lớn hơn 2 lần H_2SO_4

$$\text{Vậy } 3x - 0,5 = 2y \cdot 2 = 4y \text{ hay } 3x - 4y = 0,5 \quad (1)$$

* Trong trường hợp thứ 2 thì lượng axit dư là $0,2 \cdot 5 = 1 \text{ mol}$

Lượng axit bị trung hoà là $3y - 1$ (mol)

Lượng xút tham gia phản ứng là $2x$ (mol). Cũng lập luận nh trên ta được:

$$3y - 1 = \frac{1}{2} \cdot 2x = x \text{ hay } 3y - x = 1 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có hệ phương trình bậc nhất:

$$\begin{cases} 3x - 4y = 0,5 \\ 3y - x = 1 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình này ta được $x = 1,1$ và $y = 0,7$.

Vậy, nồng độ ban đầu của dung dịch H_2SO_4 là 0,7M của dung dịch NaOH là 1,1M.

Bài 12: Tính nồng độ mol/l của dung dịch NaOH và dung dịch H_2SO_4 . Biết nếu lấy 60ml dung dịch NaOH thì trung hoà hoàn toàn 20ml dung dịch H_2SO_4 . Nếu lấy 20ml dung dịch H_2SO_4 tác dụng với 2,5g CaCO_3 thì muốn trung hoà lượng axit còn dư phải dùng hết 10ml dung dịch NaOH ở trên.

Đáp số: Nồng độ mol/l của dd H_2SO_4 là 1,5M và của dd NaOH là 1,0M.

Bài 13: Tính nồng độ mol/l của dung dịch HNO_3 và dung dịch KOH. Biết

- 20ml dung dịch HNO_3 được trung hoà hết bởi 60ml dung dịch KOH.

- 20ml dung dịch HNO_3 sau khi tác dụng hết với 2g CuO thì được trung hoà hết bởi 10ml dung dịch KOH.

Đáp số: Nồng độ của dung dịch HNO_3 là 3M và của dung dịch KOH là 1M.

Bài 14: Có 2 dung dịch H_2SO_4 là A và B.

a) Nếu 2 dung dịch A và B được trộn lẫn theo tỉ lệ khối lượng 7:3 thì thu được dung dịch C có nồng độ 29%. Tính nồng độ % của dd A và dd B. Biết nồng độ dd B bằng 2,5 lần nồng độ dd A.

- b) Lấy 50ml dd C ($D = 1,27\text{g/ml}$) cho phản ứng với 200ml dd BaCl_2 1M. Tính khối lượng kết tủa và nồng độ mol/l của dd E còn lại sau khi đã tách hết kết tủa, giả sử thể tích dd thay đổi không đáng kể.

Hớng dẫn:

a/ Giả sử có 100g dd C. Để có 100g dd C này cần đem trộn 70g dd A nồng độ $x\%$ và 30g dd B nồng độ $y\%$. Vì nồng độ % dd C là 29% nên ta có phương trình:

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{trong dd C})} = \frac{70x}{100} + \frac{30y}{100} = 29 \quad (\text{I})$$

Theo bài ra thì: $y = 2,5x$ (II)

Giải hệ (I, II) được: $x\% = 20\%$ và $y\% = 50\%$

$$\text{b/ } n_{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{ trong 50ml dd C })} = \frac{C\% \cdot m_{\text{dd}}}{100M} = \frac{29(50 \cdot 1,27)}{100 \cdot 98} = 0,1879 \text{ mol}$$

$n_{\text{BaCl}_2} = 0,2 \text{ mol} > n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$. Vậy axit phản ứng hết

$$m_{\text{BaSO}_4} = 0,1879 \cdot 233 = 43,78\text{g}$$

Dung dịch còn lại sau khi tách hết kết tủa có chứa 0,3758 mol HCl và $0,2 - 0,1879 = 0,0121 \text{ mol BaCl}_2$ còn d.

Vậy nồng độ của dd HCl là 1,5M và của dd BaCl_2 là 0,0484M

Bài 15: Trộn dd A chứa NaOH và dd B chứa Ba(OH)_2 theo thể tích bằng nhau được dd C. Trung hoà 100ml dd C cần hết 35ml dd H_2SO_4 2M và thu được 9,32g kết tủa. Tính nồng độ mol/l của các dd A và B. Cần trộn bao nhiêu ml dd B với 20ml dd A để hoà tan vừa hết 1,08g bột Al.

Đáp số: $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,07 \text{ mol}$; $n_{\text{NaOH}} = 0,06 \text{ mol}$; $n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,04 \text{ mol}$.

$$C_{\text{M(NaOH)}} = 1,2\text{M}; C_{\text{M(Ba(OH)}_2)} = 0,8\text{M}.$$

Cần trộn 20ml dd NaOH và 10ml dd Ba(OH)_2 để hoà tan hết 1,08g bột nhôm.

CHUYÊN ĐỀ 4:

XÁC ĐỊNH CÔNG THỨC HOÁ HỌC

Phương pháp 1: Xác định công thức hoá học dựa trên biểu thức đại số.

* **Cách giải:**

- Bóc 1: Đặt công thức tổng quát.
- Bóc 2: Lập phương trình (Từ biểu thức đại số)
- Bóc 3: Giải phương trình \rightarrow Kết luận
- **Các biểu thức đại số thông gặp.**
 - Cho biết % của một nguyên tố.
 - Cho biết tỉ lệ khối lượng hoặc tỉ lệ % (theo khối lượng các nguyên tố).
- **Các công thức biến đổi.**
 - Công thức tính % của nguyên tố trong hợp chất.

$$\begin{array}{ccc} \text{CTTQ} & A_x B_y & A_x B_y \\ \% A = \frac{M_A \cdot x}{M_{A_x B_y}} \cdot 100\% & \rightarrow & \frac{\% A}{\% B} = \frac{M_A \cdot x}{M_B \cdot y} \end{array}$$

- Công thức tính khối lượng của nguyên tố trong hợp chất.

$$\begin{array}{ccc} \text{CTTQ} & A_x B_y & A_x B_y \\ m_A = n_A \cdot x \cdot M_A & \rightarrow & \frac{m_A}{m_B} = \frac{M_A \cdot x}{M_B \cdot y} \end{array}$$

Lưu ý:

- Để xác định nguyên tố kim loại hoặc phi kim trong hợp chất có thể phải lập bảng xét hoá trị ứng với nguyên tử khối của kim loại hoặc phi kim đó.
- Hoá trị của kim loại (n): $1 \leq n \leq 4$, với n nguyên. Riêng kim loại Fe phải xét thêm hoá trị 8/3.
- Hoá trị của phi kim (n): $1 \leq n \leq 7$, với n nguyên.
- Trong oxit của phi kim thì số nguyên tử phi kim trong oxit không quá 2 nguyên tử.

Bài tập áp dụng:

Bài 1: Một oxit nitơ(A) có công thức NO_x và có $\%N = 30,43\%$. Tìm công thức của (A).

Đáp số: NO_2

Bài 2: Một oxit sắt có $\%Fe = 72,41\%$. Tìm công thức của oxit.

Đáp số: Fe_3O_4

Bài 3: Một oxit của kim loại M có $\%M = 63,218$. Tìm công thức oxit.

Đáp số: MnO_2

Bài 4: Một quặng sắt có chứa 46,67% Fe, còn lại là S.

- a) Tìm công thức quặng.
b) Từ quặng trên hãy điều chế 2 khí có tính khử.

Đáp số:

- a) FeS_2
b) H_2S và SO_2 .

Bài 5: Oxit đồng có công thức Cu_xO_y và có $m_{\text{Cu}} : m_{\text{O}} = 4 : 1$. Tìm công thức oxit.

Đáp số: CuO

Bài 6: Oxit của kim loại M. Tìm công thức của oxit trong 2 trường hợp sau:

- a) $m_{\text{M}} : m_{\text{O}} = 9 : 8$
b) $\% \text{M} : \% \text{O} = 7 : 3$

Đáp số:

- a) Al_2O_3
b) Fe_2O_3

Bài 7: Một oxit (A) của nitơ có tỉ khối hơi của A so với không khí là 1,59. Tìm công thức oxit A.

Đáp số: NO_2

Bài 8: Một oxit của phi kim (X) có tỉ khối hơi của (X) so với hiđro bằng 22. Tìm công thức (X).

Đáp số:

TH₁: CO_2

TH₂: N_2O

Phương pháp 2: Xác định công thức dựa trên phản ứng.

• Cách giải:

- Bước 1: Đặt CTTQ
- Bước 2: Viết PTHH.
- Bước 3: Lập phương trình toán học dựa vào các ẩn số theo cách đặt.
- Bước 4: Giải phương trình toán học.

• Một số gợi ý:

- Với các bài toán có một phản ứng, khi lập phương trình ta nên áp dụng định luật tỉ lệ.
- Tổng quát:

Có PTHH: $a\text{A} + b\text{B} \longrightarrow q\text{C} + p\text{D} \quad (1)$

Chuẩn bị: $a \quad b.M_B \quad q.22,4$

Đề cho: $n_{\text{A.p}} \quad n_{\text{B.p}} \quad V_{\text{C(l) ở đktc}}$

Theo(1) ta có:

$$\frac{a}{n_{\text{A.pu}}} = \frac{b.M_B}{m_{\text{B.pu}}} = \frac{q.22,4}{V_C}$$

Bài tập áp dụng:

Bài 1: Đốt cháy hoàn toàn 1gam nguyên tố R. Cần 0,7 lit oxi(đktc), thu được hợp chất X. Tìm công thức R, X.

Đáp số: R là S và X là SO₂

Bài 2: Khử hết 3,48 gam một oxit của kim loại R cần 1,344 lit H₂ (đktc). Tìm công thức oxit.

– Đây là phản ứng nhiệt luyện.

– Tổng quát:

Oxit kim loại A + (H₂, CO, Al, C) ---> Kim loại A + (H₂O, CO₂, Al₂O₃, CO hoặc CO₂)

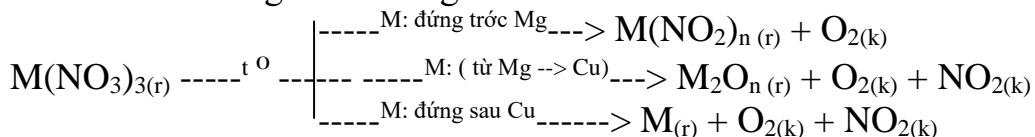
– Điều kiện: Kim loại A là kim loại đứng sau nhôm.

Đáp số: Fe₃O₄

Bài 3: Nung hết 9,4 gam M(NO₃)_n thu được 4 gam M₂O_n. Tìm công thức muối nitrat Hớng dẫn:

– Phản ứng nhiệt phân muối nitrat.

– Công thức chung:



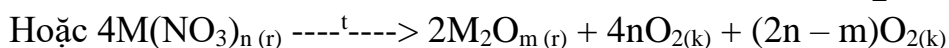
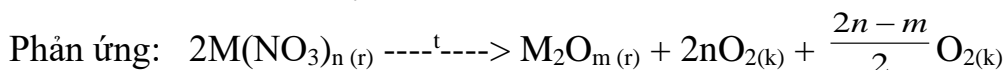
Đáp số: Cu(NO₃)₂.

Bài 4: Nung hết 3,6 gam M(NO₃)_n thu được 1,6 gam chất rắn không tan trong nước. Tìm công thức muối nitrat đem nung.

Hớng dẫn: Theo đề ra, chất rắn có thể là kim loại hoặc oxit kim loại. Giải bài toán theo 2 trường hợp.

Chú ý:

TH: Rắn là oxit kim loại.



Điều kiện: $1 \leq n \leq m \leq 3$, với n, m nguyên dương.(n, m là hoá trị của M)

Đáp số: Fe(NO₃)₂

Bài 5: Đốt cháy hoàn toàn 6,8 gam một hợp chất vô cơ A chỉ thu được 4,48 lít SO₂(đktc) và 3,6 gam H₂O. Tìm công thức của chất A.

Đáp số: H₂S

Bài 6: Hoà tan hoàn toàn 7,2g một kim loại (A) hoá trị II bằng dung dịch HCl, thu được 6,72 lit H₂ (đktc). Tìm kim loại A.

Đáp số: A là Mg

Bài 7: Cho 12,8g một kim loại R hoá trị II tác dụng với clo vừa đủ thì thu được 27g muối clorua. Tìm kim loại R.

Đáp số: R là Cu

Bài 8: Cho 10g sắt clorua(cha biết hoá trị của sắt) tác dụng với dung dịch AgNO_3 thì thu được 22,6g $\text{AgCl}_{(r)}$ (không tan). Hãy xác định công thức của muối sắt clorua.

Đáp số: FeCl_2

Bài 9: Hoà tan hoàn toàn 7,56g một kim loại R cha rõ hoá trị vào dung dịch axit HCl , thì thu được 9,408 lít H_2 (đktc). Tìm kim loại R.

Đáp số: R là Al

Bài 10: Hoà tan hoàn toàn 8,9g hỗn hợp 2 kim loại A và B có cùng hoá trị II và có tỉ lệ mol là 1 : 1 bằng dung dịch HCl dùng d thu được 4,48 lít H_2 (đktc). Hỏi A, B là các kim loại nào trong số các kim loại sau đây: (Mg, Ca, Ba, Fe, Zn, Be)

Đáp số:A và B là Mg và Zn.

Bài 11: Hoà tan hoàn toàn 5,6g một kim loại hoá trị II bằng dd HCl thu được 2,24 lít H_2 (đktc). Tìm kim loại trên.

Đáp số: Fe

Bài 12: Cho 4,48g một oxit của kim loại hoá trị tác dụng hết 7,84g axit H_2SO_4 . Xác định công thức của oxit trên.

Đáp số: CaO

Bài 13: Để hoà tan 9,6g một hỗn hợp đồng mol (cùng số mol) của 2 oxit kim loại có hoá trị II cần 14,6g axit HCl . Xác định công thức của 2 oxit trên. Biết kim loại hoá trị II có thể là Be, Mg, Ca, Fe, Zn, Ba.

Đáp số: MgO và CaO

Bài 14: Hoà tan hoàn toàn 6,5g một kim loại A cha rõ hoá trị vào dung dịch HCl thì thu được 2,24 lít H_2 (đktc). Tìm kim loại A.

Đáp số: A là Zn

Bài 15: Có một oxit sắt cha rõ công thức, chia oxit này làm 2 phần bằng nhau.

a/ Để hoà tan hết phần 1 cần dùng 150ml dung dịch HCl 1,5M.

b/ Cho luồng khí H_2 d đi qua phần 2 nung nóng, phản ứng xong thu được 4,2g sắt.

Tìm công thức của oxit sắt nói trên.

Đáp số: Fe_2O_3

Bài 16: Khử hoàn toàn 4,06g một oxit kim loại bằng CO ở nhiệt độ cao thành kim loại. Dẫn toàn bộ khí sinh ra vào bình đựng nước vôi trong d, thấy tạo thành 7g kết tủa. Nếu lấy lượng kim loại sinh ra hoà tan hết vào dung dịch HCl d thì thu được 1,176 lít khí H_2 (đktc). Xác định công thức oxit kim loại.

Hớng dẫn:

Gọi công thức oxit là $\text{M}_x\text{O}_y = a\text{mol}$. Ta có $a(\text{M}_x + 16y) = 4,06$

$\text{M}_x\text{O}_y + y\text{CO} \rightarrow x\text{M} + y\text{CO}_2$

a ay ax ay (mol)

$\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$\frac{ax}{ay} = \frac{\text{số mol CaCO}_3}{\text{số mol CaCO}_3} = \frac{0,07 \text{ mol}}{0,07 \text{ mol}} = 1$ (mol)
 Ta có $ax = \text{số mol CaCO}_3 = 0,07 \text{ mol}$ ---> Khối lượng kim loại = $M \cdot ax = 2,94 \text{ g}$.
 $2M + 2n\text{HCl} \rightarrow 2\text{MCl}_n + n\text{H}_2$ $\frac{ax}{ay} = \frac{0,5nax}{1,176}$
 $\frac{ax}{ay} = \frac{0,5nax}{1,176} \Rightarrow \frac{ax}{ay} = \frac{0,5n}{1,176}$
 $\frac{ax}{ay} = \frac{0,5n}{1,176} \Rightarrow \frac{ax}{ay} = \frac{0,5n}{1,176}$
 $\frac{ax}{ay} = \frac{0,5n}{1,176} \Rightarrow \frac{ax}{ay} = \frac{0,5n}{1,176}$
 Ta có: $\frac{ax}{ay} = \frac{0,0525}{0,07} = \frac{3}{4} = \frac{x}{y} \rightarrow x = 3$ và $y = 4$. Vậy công thức oxit là Fe_3O_4 .

CHUYÊN ĐỀ 5: BÀI TOÁN VỀ OXIT VÀ HỖN HỢP OXIT

Tính chất:

- Oxit bazơ tác dụng với dung dịch axit.
- Oxit axit tác dụng với dung dịch bazơ.
- Oxit lưỡng tính vừa tác dụng với dung dịch axit, vừa tác dụng dung dịch bazơ.
- Oxit trung tính: Không tác dụng với dung dịch axit và dung dịch bazơ.

Cách làm:

- Bước 1: Đặt CTTQ
- Bước 2: Viết PTHH.
- Bước 3: Lập phương trình toán học dựa vào các ẩn số theo cách đặt.
- Bước 4: Giải phương trình toán học.
- Bước 5: Tính toán theo yêu cầu của đề bài.

A - TOÁN OXIT BAZƠ

Bài tập áp dụng:

Bài 1: Cho 4,48g một oxit của kim loại hoá trị tác dụng hết 7,84g axit H_2SO_4 . Xác định công thức của oxit trên.

Đáp số: CaO

Bài 2: Hoà tan hoàn toàn 1 gam oxit của kim loại R cần dùng 25ml dung dịch hỗn hợp gồm axit H_2SO_4 0,25M và axit HCl 1M. Tìm công thức của oxit trên.

Đáp số: Fe_2O_3

Bài 3: Có một oxit sắt chia rõ công thức, chia oxit này làm 2 phần bằng nhau.

a/ Để hoà tan hết phần 1 cần dùng 150ml dung dịch HCl 1,5M.

b/ Cho luồng khí H_2 đi qua phần 2 nung nóng, phản ứng xong thu được 4,2g sắt.
Tìm công thức của oxit sắt nói trên.
Đáp số: Fe_2O_3

Bài 4: Hoà tan hoàn toàn 20,4g oxit kim loại A, hoá trị III trong 300ml dung dịch axit H_2SO_4 thì thu được 68,4g muối khan. Tìm công thức của oxit trên.

Đáp số:

Bài 5: Để hoà tan hoàn toàn 64g oxit của kim loại hoá trị III cần vừa đủ 800ml dung dịch axit HNO_3 3M. Tìm công thức của oxit trên.

Đáp số:

Bài 6: Khi hoà tan một lượng của một oxit kim loại hoá trị II vào một lượng vừa đủ dung dịch axit H_2SO_4 4,9%, người ta thu được một dung dịch muối có nồng độ 5,78%. Xác định công thức của oxit trên.

Hướng dẫn:

Đặt công thức của oxit là RO



$(M_R + 16) \quad 98g \quad (M_R + 96)g$

Giả sử hoà tan 1 mol (hay $M_R + 16$)g RO

Khối lượng dd $RSO_4(5,87\%) = (M_R + 16) + (98 : 4,9).100 = M_R + 2016$

$$C\% = \frac{M_R + 96}{M_R + 2016} \cdot 100\% = 5,87\%$$

Giải phương trình ta được: $M_R = 24$, kim loại hoá trị II là Mg.

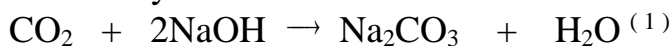
Đáp số: MgO

Bài 7: Hoà tan hoàn toàn một oxit kim loại hoá trị II bằng dung dịch H_2SO_4 14% vừa đủ thì thu được một dung dịch muối có nồng độ 16,2%. Xác định công thức của oxit trên.

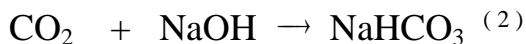
Đáp số: MgO

B - BÀI TOÁN VỀ OXIT AXIT

Bài tập 1: Cho từ từ khí CO_2 (SO_2) vào dung dịch NaOH(hoặc KOH) thì có các PTHH xảy ra:



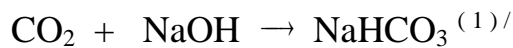
Sau đó khi số mol CO_2 = số mol NaOH thì có phản ứng.



Hướng giải: xét tỷ lệ số mol để viết PTHH xảy ra.

$$\text{Đặt } T = \frac{n_{NaOH}}{n_{CO_2}}$$

- Nếu $T \leq 1$ thì chỉ có phản ứng (2) và có thể d CO_2 .
- Nếu $T \geq 2$ thì chỉ có phản ứng (1) và có thể d NaOH.
- Nếu $1 < T < 2$ thì có cả 2 phản ứng (1) và (2) ở trên hoặc có thể viết nh sau:



tính theo số mol của CO_2 .



Hoặc dựa vào số mol CO_2 và số mol NaOH hoặc số mol Na_2CO_3 và NaHCO_3 tạo thành sau phản ứng để lập các phương trình toán học và giải.

Đặt x, y lần lượt là số mol của Na_2CO_3 và NaHCO_3 tạo thành sau phản ứng.

Bài tập áp dụng:

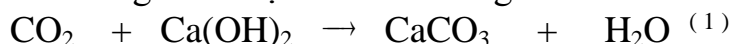
1/ Cho 1,68 lít CO_2 (đktc) sục vào bình đựng dd KOH d. Tính nồng độ mol/lit của muối thu được sau phản ứng. Biết rằng thể tích dd là 250 ml.

2/ Cho 11,2 lít CO_2 vào 500ml dd NaOH 25% ($d = 1,3\text{g/ml}$). Tính nồng độ mol/lit của dd muối tạo thành.

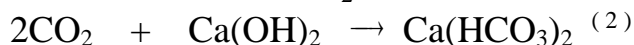
3/ Dẫn 448 ml CO_2 (đktc) sục vào bình chứa 100ml dd KOH 0,25M. Tính khối lượng muối tạo thành.

Bài tập 2: Cho từ từ khí CO_2 (SO_2) vào dung dịch Ca(OH)_2 (hoặc Ba(OH)_2) thì có các phản ứng xảy ra:

Phản ứng ưu tiên tạo ra muối trung hoà trước.



Sau đó khi số mol $\text{CO}_2 = 2$ lần số mol của Ca(OH)_2 thì có phản ứng



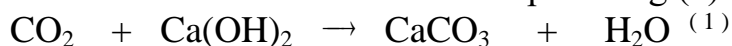
Hướng giải: xét tỷ lệ số mol để viết PTHH xảy ra:

$$\text{Đặt } T = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{Ca(OH)}_2}}$$

- Nếu $T \leq 1$ thì chỉ có phản ứng (1) và có thể d Ca(OH)_2 .

- Nếu $T \geq 2$ thì chỉ có phản ứng (2) và có thể d CO_2 .

- Nếu $1 < T < 2$ thì có cả 2 phản ứng (1) và (2) ở trên hoặc có thể viết nh sau:



tính theo số mol của Ca(OH)_2 .



Hoặc dựa vào số mol CO_2 và số mol Ca(OH)_2 hoặc số mol CaCO_3 tạo thành sau phản ứng để lập các phương trình toán học và giải.

Đặt x, y lần lượt là số mol của CaCO_3 và $\text{Ca(HCO}_3)_2$ tạo thành sau phản ứng.

Bài tập áp dụng:

Bài 1: Hoà tan 2,8g CaO vào nước ta được dung dịch A.

a/ Cho 1,68 lít khí CO_2 hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch A. Hỏi có bao nhiêu gam kết tủa tạo thành.

b/ Nếu cho khí CO_2 sục qua dung dịch A và sau khi kết thúc thí nghiệm thấy có 1g kết tủa thì có bao nhiêu lít CO_2 đã tham gia phản ứng. (các thể tích khí đo ở đktc)

Đáp số:

a/ $m_{\text{CaCO}_3} = 2,5\text{g}$

b/ TH₁: CO_2 hết và Ca(OH)_2 d. ---> $V_{\text{CO}_2} = 0,224$ lit

TH₂: CO₂ d và Ca(OH)₂ hết ----> $V_{CO_2} = 2,016$ lit

Bài 2: Dẫn 10 lit hỗn hợp khí gồm N₂ và CO₂ (đktc) sục vào 2 lit dung dịch Ca(OH)₂ 0,02M, thu được 1g kết tủa. Hãy xác định % theo thể tích của khí CO₂ trong hỗn hợp.

Đáp số:

TH₁: CO₂ hết và Ca(OH)₂ d. ----> $V_{CO_2} = 0,224$ lit và % $V_{CO_2} = 2,24\%$

TH₂: CO₂ d và Ca(OH)₂ hết ----> $V_{CO_2} = 1,568$ lit và % $V_{CO_2} = 15,68\%$

Bài 3: Dẫn V lit CO₂(đktc) vào 200ml dung dịch Ca(OH)₂ 1M, thu được 10g kết tủa. Tính v.

Đáp số:

TH₁: CO₂ hết và Ca(OH)₂ d. ----> $V_{CO_2} = 2,24$ lit.

TH₂: CO₂ d và Ca(OH)₂ hết ----> $V_{CO_2} = 6,72$ lit.

Bài 4: Cho m(g) khí CO₂ sục vào 100ml dung dịch Ca(OH)₂ 0,05M, thu được 0,1g chất không tan. Tính m.

Đáp số:

TH₁: CO₂ hết và Ca(OH)₂ d. ----> $m_{CO_2} = 0,044$ g

TH₂: CO₂ d và Ca(OH)₂ hết ----> $m_{CO_2} = 0,396$ g

Bài 5: Phải đốt bao nhiêu gam cacbon để khi cho khí CO₂ tạo ra trong phản ứng trên tác dụng với 3,4 lit dung dịch NaOH 0,5M ta được 2 muối với muối hiđro cacbonat có nồng độ mol bằng 1,4 lần nồng độ mol của muối trung hoà.

Đáp số:

Vì thể tích dung dịch không thay đổi nên tỉ lệ về nồng độ cũng chính là tỉ lệ về số mol. ----> $m_C = 14,4$ g.

Bài 6: Cho 4,48 lit CO₂(đktc) đi qua 190,48ml dung dịch NaOH 0,02% có khối lượng riêng là 1,05g/ml. Hãy cho biết muối nào được tạo thành và khối lượng lf bao nhiêu gam.

Đáp số: Khối lượng NaHCO₃ tạo thành là: $0,001.84 = 0,084$ g

Bài 7: Thổi 2,464 lit khí CO₂ vào một dung dịch NaOH thì được 9,46g hỗn hợp 2 muối Na₂CO₃ và NaHCO₃. Hãy xác định thành phần khối lượng của hỗn hợp 2 muối đó. Nếu muốn chỉ thu được muối NaHCO₃ thì cần thêm bao nhiêu lít khí cacbonic nữa.

Đáp số: 8,4g NaHCO₃ và 1,06g Na₂CO₃. Cần thêm 0,224 lit CO₂.

Bài 8: Đốt cháy 12g C và cho toàn bộ khí CO₂ tạo ra tác dụng với một dung dịch NaOH 0,5M. Với thể tích nào của dung dịch NaOH 0,5M thì xảy ra các trường hợp sau:

a/ Chỉ thu được muối NaHCO₃(không d CO₂)?

b/ Chỉ thu được muối Na₂CO₃(không d NaOH)?

c/ Thu được cả 2 muối với nồng độ mol của NaHCO₃ bằng 1,5 lần nồng độ mol của Na₂CO₃?

Trong trường hợp này phải tiếp tục thêm bao nhiêu lít dung dịch NaOH 0,5M nữa để được 2 muối có cùng nồng độ mol.

Đáp số:

$$a/ n_{\text{NaOH}} = n_{\text{CO}_2} = 1\text{mol} \rightarrow V_{\text{dd NaOH } 0,5\text{M}} = 2 \text{ lit.}$$

$$b/ n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{CO}_2} = 2\text{mol} \rightarrow V_{\text{dd NaOH } 0,5\text{M}} = 4 \text{ lit.}$$

c/

Đặt a, b lần lượt là số mol của muối NaHCO_3 và Na_2CO_3 .

Theo PTHH ta có:

$$n_{\text{CO}_2} = a + b = 1\text{mol} \quad (\text{I})$$

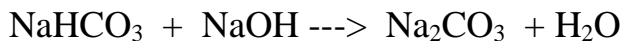
Vì nồng độ mol NaHCO_3 bằng 1,5 lần nồng độ mol Na_2CO_3 nên.

$$\frac{a}{V} = 1,5 \frac{b}{V} \rightarrow a = 1,5b \quad (\text{II})$$

Giải hệ phương trình (I, II) ta được: $a = 0,6 \text{ mol}$, $b = 0,4 \text{ mol}$

$$n_{\text{NaOH}} = a + 2b = 0,6 + 2 \times 0,4 = 1,4 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{dd NaOH } 0,5\text{M}} = 2,8 \text{ lit.}$$

Gọi x là số mol NaOH cần thêm và khi đó chỉ xảy ra phản ứng.



$$x(\text{mol}) \quad x(\text{mol}) \quad x(\text{mol})$$

$$n_{\text{NaHCO}_3} (\text{còn lại}) = (0,6 - x) \text{ mol}$$

$$n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} (\text{sau cùng}) = (0,4 + x) \text{ mol}$$

Vì bài cho nồng độ mol 2 muối bằng nhau nên số mol 2 muối phải bằng nhau.

$$(0,6 - x) = (0,4 + x) \rightarrow x = 0,1 \text{ mol NaOH}$$

Vậy số lít dung dịch NaOH cần thêm là: $V_{\text{dd NaOH } 0,5\text{M}} = 0,2 \text{ lit.}$

Bài 9: Sục x(lit) CO_2 (đktc) vào 400ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M thì thu được 4,925g kết tủa. Tính x.

Đáp số:

$$\text{TH}_1: \text{CO}_2 \text{ hết và } \text{Ca}(\text{OH})_2 \text{ d.} \rightarrow V_{\text{CO}_2} = 0,56 \text{ lit.}$$

$$\text{TH}_2: \text{CO}_2 \text{ d và } \text{Ca}(\text{OH})_2 \text{ hết} \rightarrow V_{\text{CO}_2} = 8,4 \text{ lit.}$$

C - TOÁN HỖN HỢP OXIT.

Các bài toán vận dụng số mol trung bình và xác định khoảng số mol của chất.

1/ Đối với chất khí. (hỗn hợp gồm có 2 khí)

Khối lượng trung bình của 1 lit hỗn hợp khí ở đktc:

$$M_{\text{TB}} = \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{22,4V}$$

Khối lượng trung bình của 1 mol hỗn hợp khí ở đktc:

$$M_{\text{TB}} = \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{V}$$

$$\text{Hoặc: } M_{\text{TB}} = \frac{M_1n_1 + M_2(n - n_1)}{n} \quad (n \text{ là tổng số mol khí trong hỗn hợp})$$

$$\text{Hoặc: } M_{\text{TB}} = \frac{M_1x_1 + M_2(1 - x_1)}{1} \quad (x_1 \text{ là \% của khí thứ nhất})$$

$$\text{Hoặc: } M_{TB} = d_{hh/khí} \cdot M_x$$

$$2/ \text{ Đối với chất rắn, lỏng. } \quad M_{TB} \text{ của hh} = \frac{m_{hh}}{n_{hh}}$$

Tính chất 1:

M_{TB} của hh có giá trị phụ thuộc vào thành phần về lợng các chất thành phần trong hỗn hợp.

Tính chất 2:

M_{TB} của hh luôn nằm trong khoảng khối lợng mol phân tử của các chất thành phần nhỏ nhất và lớn nhất.

$$M_{\min} < n_{hh} < M_{\max}$$

Tính chất 3:

Hỗn hợp 2 chất A, B có $M_A < M_B$ và có thành phần % theo số mol là a(%) và b(%)

Thì khoảng xác định số mol của hỗn hợp là.

$$\frac{m_B}{M_B} < n_{hh} < \frac{m_A}{M_A}$$

Giả sử A hoặc B có % = 100% và chất kia có % = 0 hoặc ngược lại.

Lưu ý:

- Với bài toán hỗn hợp 2 chất A, B (cha biết số mol) cùng tác dụng với 1 hoặc cả 2 chất X, Y (đã biết số mol). Để biết sau phản ứng đã hết A, B hay X, Y cha. Có thể giả thiết hỗn hợp A, B chỉ chứa 1 chất A hoặc B

- Với $M_A < M_B$ nếu hỗn hợp chỉ chứa A thì:

$$n_A = \frac{m_{hh}}{M_A} > n_{hh} = \frac{m_{hh}}{M_{hh}}$$

Nh vậy nếu X, Y tác dụng với A mà còn d, thì X, Y sẽ có d để tác dụng hết với hỗn hợp A, B

- Với $M_A < M_B$, nếu hỗn hợp chỉ chứa B thì:

$$n_B = \frac{m_{hh}}{M_B} < n_{hh} = \frac{m_{hh}}{M_{hh}}$$

Nh vậy nếu X, Y tác dụng cha đủ với B thì cũng không đủ để tác dụng hết với hỗn hợp A, B.

Nghĩa là sau phản ứng X, Y hết, còn A, B d.

3/ Khối lợng mol trung bình của một hỗn hợp (\overline{M})

Khối lợng mol trung bình (KLMTB) của một hỗn hợp là khối lợng của 1 mol hỗn hợp đó.

$$\overline{M} = \frac{m_{hh}}{n_{hh}} = \frac{M_1 \cdot n_1 + M_2 \cdot n_2 + \dots M_i \cdot n_i}{n_1 + n_2 + \dots n_i} \quad (*)$$

Trong đó:

- m_{hh} là tổng số gam của hỗn hợp.
- n_{hh} là tổng số mol của hỗn hợp.

- M_1, M_2, \dots, M_i là khối lượng mol của các chất trong hỗn hợp.
- n_1, n_2, \dots, n_i là số mol tương ứng của các chất.

Tính chất: $M_{\min} < \overline{M} < M_{\max}$

Đối với chất khí vì thể tích tỉ lệ với số mol nên (*) được viết lại như sau:

$$\overline{M} = \frac{M_1 V_1 + M_2 V_2 + \dots + M_i V_i}{V_1 + V_2 + \dots + V_i} \quad (**)$$

Từ (*) và (**) dễ dàng suy ra:

$$\overline{M} = M_1 x_1 + M_2 x_2 + \dots + M_i x_i \quad (***)$$

Trong đó: x_1, x_2, \dots, x_i là thành phần phần trăm (%) số mol hoặc thể tích (nếu hỗn hợp khí) tương ứng của các chất và được lấy theo số thập phân, nghĩa là: 100% ứng với $x = 1$.

50% ứng với $x = 0,5$.

Chú ý: Nếu hỗn hợp chỉ gồm có hai chất có khối lượng mol tương ứng M_1 và M_2 thì các công thức (*), (**) và (***) được viết dưới dạng:

$$(*) \Rightarrow \overline{M} = \frac{M_1 \cdot n_1 + M_2 \cdot (n - n_1)}{n} \quad (*)'$$

$$(**) \Rightarrow \overline{M} = \frac{M_1 \cdot V_1 + M_2 \cdot (V - V_1)}{V} \quad (**)'$$

$$(***) \Rightarrow \overline{M} = M_1 x + M_2 (1 - x) \quad (***)'$$

Trong đó: n_1, V_1, x là số mol, thể tích, thành phần % về số mol hoặc thể tích (hỗn hợp khí) của chất thứ nhất M_1 . Để đơn giản trong tính toán thông thường người ta chọn $M_1 > M_2$.

Nhận xét: Nếu số mol (hoặc thể tích) hai chất bằng nhau thì $\overline{M} = \frac{M_1 + M_2}{2}$ và ngược lại.

Bài tập áp dụng:

Bài 1: Hoà tan 4,88g hỗn hợp A gồm MgO và FeO trong 200ml dung dịch H_2SO_4 0,45M (loãng) thì phản ứng vừa đủ, thu được dung dịch B.

a/ Tính khối lượng mỗi oxit có trong hỗn hợp A.

b/ Để tác dụng vừa đủ với 2 muối trong dung dịch B cần dùng V(lit) dung dịch NaOH 0,2M, thu được kết tủa gồm 2 hiđrôxit kim loại. Lọc lấy kết tủa, đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được m gam chất rắn khan (phản ứng hoàn toàn). Tính V và m.

Đáp số:

a/ $m_{MgO} = 2g$ và $m_{FeO} = 2,88g$

b/ $V_{dd} NaOH 0,2M = 0,9$ lit và $m_{rắn} = 5,2g$.

Bài 2: Để hoà tan 9,6g một hỗn hợp đồng mol (cùng số mol) của 2 oxit kim loại có hoá trị II cần 14,6g axit HCl. Xác định công thức của 2 oxit trên. Biết kim loại hoá trị II có thể là Be, Mg, Ca, Fe, Zn, Ba.

Đáp số: MgO và CaO

Bài 3: Khử 9,6g một hỗn hợp gồm Fe_2O_3 và FeO bằng H_2 ở nhiệt độ cao, người ta thu được Fe và 2,88g H_2O .

a/ Viết các PTHH xảy ra.

b/ Xác định thành phần % của 2 oxit trong hỗn hợp.

c/ Tính thể tích H_2 (đktc) cần dùng để khử hết lượng oxit trên.

Đáp số:

b/ % Fe_2O_3 = 57,14% và % FeO = 42,86%

c/ $V_{\text{H}_2} = 3,584$ lit

Bài 4: Cho X và Y là 2 oxit của cùng một kim loại M. Biết khi hoà tan cùng một lượng oxit X nh nhau đến hoàn toàn trong HNO_3 và HCl rồi cô cạn dung dịch thì thu được những lượng muối nitrat và clorua của kim loại M có cùng hoá trị. Ngoài ra, khối lượng muối nitrat khan lớn hơn khối lượng muối clorua khan một lượng bằng 99,38% khối lượng oxit đem hoà tan trong mỗi axit. Phân tử khối của oxit Y bằng 45% phân tử khối của oxit X. Xác định các oxit X, Y.

Đáp số:

Bài 5: Khử 2,4g hỗn hợp gồm CuO và Fe_2O_3 bằng H_2 ở nhiệt độ cao thì thu được 1,76g hỗn hợp 2 kim loại. Đem hỗn hợp 2 kim loại hoà tan bằng dd axit HCl thì thu được V (lit) khí H_2 .

a/ Xác định % về khối lượng của mỗi oxit trong hỗn hợp.

b/ Tính V (ở đktc).

Đáp số:

a/ % CuO = 33,33% ; % Fe_2O_3 = 66,67%

b/ $V_{\text{H}_2} = 0,896$ lit.

Bài 6: Hoà tan 26,2g hỗn hợp Al_2O_3 và CuO thì cần phải dùng vừa đủ 250ml dung dịch H_2SO_4 2M. Xác định % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp.

Đáp số: % Al_2O_3 = 38,93% và % CuO = 61,07%.

Bài 7: Cho hỗn hợp A gồm 16g Fe_2O_3 và 6,4g CuO vào 160ml dung dịch H_2SO_4 2M. Sau phản ứng thấy còn m gam rắn không tan.

a/ Tính m.

b/ Tính thể tích dung dịch hỗn hợp gồm axit HCl 1M và axit H_2SO_4 0,5M cần dùng để phản ứng hết hỗn hợp A.

Đáp số:

a/ $3,2 < m < 4,8$

b/ $V_{\text{dd hh axit}} = 0,06$ lit.

CHUYÊN ĐỀ 6: **AXIT TÁC DỤNG VỚI KIM LOẠI**

Cách làm:

1/ Phân loại axit:

Axit loại 1: Tất cả các axit trên(HCl, H₂SO₄ loãng, HBr,...), trừ HNO₃ và H₂SO₄ đặc.

Axit loại 2: HNO₃ và H₂SO₄ đặc.

2/ Công thức phản ứng: gồm 2 công thức.

Công thức 1: Kim loại phản ứng với axit loại 1.



Điều kiện:

- Kim loại là kim loại đứng trước H trong dãy hoạt động hoá học Bêkêtop.
- Dãy hoạt động hoá học Bêkêtop.

K, Na, Ba, Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Hg, Ag, Pt, Au.

Đặc điểm:

- Muối thu được có hoá trị thấp(đối với kim loại có nhiều hoá trị)

Thí dụ: $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

$\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$ Không phản ứng.

Công thức 2: Kim loại phản ứng với axit loại 2:



Đặc điểm:

- Phản ứng xảy ra với tất cả các kim loại (trừ Au, Pt).
- Muối có hoá trị cao nhất(đối với kim loại đa hoá trị)

Bài tập áp dụng:

Bài 1: Hoà tan hết 25,2g kim loại R trong dung dịch axit HCl, sau phản ứng thu được 1,008 lit H₂ (đktc). Xác định kim loại R.

Đáp số:

Bài 2: Hoà tan hoàn toàn 6,5g một kim loại A cha rõ hoá trị vào dung dịch axit HCl, thì thu được 2,24 lit H₂ (đktc). Xác định kim loại A.

Đáp số: A là Zn.

Bài 3: Cho 10g một hỗn hợp gồm Fe và Cu tác dụng với dung dịch axit HCl, thì thu được 3,36 lit khí H₂ (đktc). Xác định thành phần % về khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.

Đáp số: % Fe = 84%, % Cu = 16%.

Bài 4: Cho 1 hỗn hợp gồm Al và Ag phản ứng với dung dịch axit H₂SO₄ thu được 5,6 lít H₂ (đktc). Sau phản ứng thì còn 3g một chất rắn không tan. Xác định thành phần % theo khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Đáp số: % Al = 60% và % Ag = 40%.

Bài 5: Cho 5,6g Fe tác dụng với 500ml dung dịch HNO₃ 0,8M. Sau phản ứng thu được V(lit) hỗn hợp khí A gồm N₂O và NO₂ có tỷ khối so với H₂ là 22,25 và dd B.

a/ Tính V (đktc)?

b/ Tính nồng độ mol/l của các chất có trong dung dịch B.

Hớng dẫn:

Theo bài ra ta có:

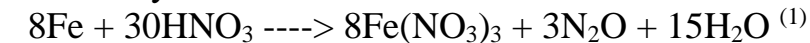
$$n_{\text{Fe}} = 5,6 : 56 = 0,1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HNO}_3} = 0,5 \cdot 0,8 = 0,4 \text{ mol}$$

$$M_{\text{hh khí}} = 22,25 \cdot 2 = 44,5$$

Đặt x, y lần lượt là số mol của khí N_2O và NO_2 .

PTHH xảy ra:



$$\begin{array}{ccc} 8\text{mol} & & 3\text{mol} \\ 8x/3 & & x \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{Fe} + 6\text{HNO}_3 & \rightarrow & \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}^{(2)} \\ 1\text{mol} & & 3\text{mol} \\ y/3 & & y \end{array}$$



Tỉ lệ thể tích các khí trên là:

Gọi a là thành phần % theo thể tích của khí N_2O .

Vậy $(1 - a)$ là thành phần % của khí NO_2 .

$$\text{Ta có: } 44a + 46(1 - a) = 44,5$$

$$7. \quad a = 0,75 \text{ hay \% của khí } \text{N}_2\text{O} \text{ là } 75\% \text{ và của khí } \text{NO}_2 \text{ là } 25\%$$

Từ phương trình phản ứng kết hợp với tỉ lệ thể tích ta có:

$$\left\{ \begin{array}{l} x = 3y^{(I)} \\ 8x/3 + y/3 = 0,1^{(II)} \end{array} \right\} \rightarrow y = 0,012 \text{ và } x = 0,036$$

Vậy thể tích của các khí thu được ở đktc là:

$$V_{\text{N}_2\text{O}} = 0,81(\text{lit}) \text{ và } V_{\text{NO}_2} = 0,27(\text{lit})$$

Theo phương trình thì:

$$\text{Số mol HNO}_3 (\text{phản ứng}) = 10n_{\text{N}_2\text{O}} + 2n_{\text{NO}_2} = 10 \cdot 0,036 + 2 \cdot 0,012 = 0,384 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol HNO}_3 (\text{còn d}) = 0,4 - 0,384 = 0,016 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol Fe}(\text{NO}_3)_3 = n_{\text{Fe}} = 0,1 \text{ mol}$$

Vậy nồng độ các chất trong dung dịch là:

$$C_{\text{M}}(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = 0,2\text{M}$$

$$C_{\text{M}}(\text{HNO}_3)_{\text{d}} = 0,032\text{M}$$

Bài 6: Để hoà tan 4,48g Fe phải dùng bao nhiêu ml dung dịch hỗn hợp HCl 0,5M và H_2SO_4 0,75M.

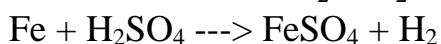
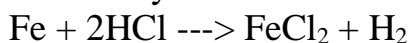
Hớng dẫn: Giả sử phải dùng V(lit) dung dịch hỗn hợp gồm HCl 0,5M và H_2SO_4 0,75M

$$\text{Số mol HCl} = 0,5V (\text{mol})$$

$$\text{Số mol H}_2\text{SO}_4 = 0,75V (\text{mol})$$

$$\text{Số mol Fe} = 0,08 \text{ mol}$$

PTHH xảy ra:



Theo phương trình ta có: $0,25V + 0,75V = 0,08$

---> $V = 0,08 : 1 = 0,08$ (lit)

Bài 7: Để hoà tan 4,8g Mg phải dùng bao nhiêu ml dung dịch hỗn hợp HCl 1,5M và H_2SO_4 0,5M.

a/ Tính thể tích dung dịch hỗn hợp axit trên cần dùng.

b/ Tính thể tích H_2 thu được sau phản ứng ở đktc.

Đáp số:

a/ $V_{\text{hỗn hợp axit}} = 160\text{ml}$.

b/ Thể tích khí H_2 là 4,48 lit.

Bài 8: Hoà tan 2,8g một kim loại hoá trị (II) bằng một hỗn hợp gồm 80ml dung dịch axit H_2SO_4 0,5M và 200ml dung dịch axit HCl 0,2M. Dung dịch thu được có tính axit và muốn trung hoà phải dùng 1ml dung dịch NaOH 0,2M. Xác định kim loại hoá trị II đem phản ứng.

Hướng dẫn:

Theo bài ra ta có:

Số mol của H_2SO_4 là 0,04 mol

Số mol của HCl là 0,04 mol

Số mol của NaOH là 0,02 mol

Đặt R là KHHH của kim loại hoá trị II

a, b là số mol của kim loại R tác dụng với axit H_2SO_4 và HCl.

Viết các PTHH xảy ra.

Sau khi kim loại tác dụng với kim loại R. Số mol của các axit còn lại là:

Số mol của $H_2SO_4 = 0,04 - a$ (mol)

Số mol của HCl = $0,04 - 2b$ (mol)

Viết các PTHH trung hoà:

Từ PTPƯ ta có:

Số mol NaOH phản ứng là: $(0,04 - 2b) + 2(0,04 - a) = 0,02$

---> $(a + b) = 0,1 : 2 = 0,05$

Vậy số mol kim loại R = $(a + b) = 0,05$ mol

---> $M_R = 2,8 : 0,05 = 56$ và R có hoá trị II ---> R là Fe.

Bài 9: Chia 7,22g hỗn hợp A gồm Fe và R (R là kim loại có hoá trị không đổi) thành 2 phần bằng nhau:

– Phần 1: Phản ứng với dung dịch HCl d, thu được 2,128 lit H_2 (đktc)

– Phần 2: Phản ứng với HNO_3 , thu được 1,972 lit NO(đktc)

a/ Xác định kim loại R.

b/ Tính thành phần % theo khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp A.

Hướng dẫn:

a/ Gọi $2x, 2y$ (mol) là số mol Fe, R có trong hỗn hợp A --> Số mol Fe, R trong 1/2 hỗn hợp A là x, y .

Viết các PTHH xảy ra:

Lập các phương trình toán học;

$m_{\text{hỗn hợp A}} = 56.2x + 2y.M_R$ (I)

$$n_H^2 = x + ny/2 = 0,095 \quad (\text{II})$$

$$n_{NO} = x + ny/3 = 0,08 \quad (\text{III})$$

Giải hệ phương trình ta được: $M_R = 9n$ (với n là hoá trị của R)

Lập bảng: Với $n = 3$ thì $M_R = 27$ là phù hợp. Vậy R là nhôm(Al)

b/ %Fe = 46,54% và %Al = 53,46%.

CHUYÊN ĐỀ 7:

AXIT TÁC DỤNG VỚI BAZƠ

(BÀI TOÁN HỖN HỢP AXIT TÁC DỤNG VỚI HỖN HỢP BAZƠ)

* Axit đơn: HCl, HBr, HI, HNO₃. Ta có $n_H^+ = n_{\text{Axit}}$

* Axit đa: H₂SO₄, H₃PO₄, H₂SO₃. Ta có $n_H^+ = 2n_{\text{Axit}}$ hoặc $n_H^+ = 3n_{\text{Axit}}$

* Bazơ đơn: KOH, NaOH, LiOH. Ta có $n_{OH^-} = 2n_{\text{Bazơ}}$

* Bazơ đa: Ba(OH)₂, Ca(OH)₂. Ta có $n_{OH^-} = 2n_{\text{Bazơ}}$

PTHH của phản ứng trung hoà: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$

*Lưu ý: trong một hỗn hợp mà có nhiều phản ứng xảy ra thì phản ứng trung hoà được ưu tiên xảy ra trước.

Cách làm:

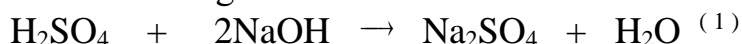
- Viết các PTHH xảy ra.
- Đặt ẩn số nếu bài toán là hỗn hợp.
- Lập phương trình toán học
- Giải phương trình toán học, tìm ẩn.
- Tính toán theo yêu cầu của bài.

Lưu ý:

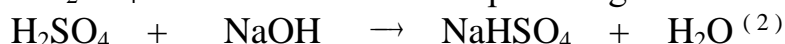
- Khi gặp dung dịch hỗn hợp các axit tác dụng với hỗn hợp các bazơ thì dùng phương pháp đặt công thức tổng quát cho axit và bazơ.
- Đặt thể tích dung dịch cần tìm là V(lit)
- Tìm V cần nhớ: $n_{HX} = n_{MOH}$.

Bài tập:

Cho từ từ dung dịch H₂SO₄ vào dung dịch NaOH thì có các phản ứng xảy ra:
Phản ứng ưu tiên tạo ra muối trung hoà trước.



Sau đó khi số mol H₂SO₄ = số mol NaOH thì có phản ứng



Hướng giải: xét tỷ lệ số mol để viết PTHH xảy ra.

$$\text{Đặt } T = \frac{n_{NaOH}}{n_{H_2SO_4}}$$

- Nếu $T \leq 1$ thì chỉ có phản ứng (2) và có thể dư H₂SO₄.
- Nếu $T \geq 2$ thì chỉ có phản ứng (1) và có thể dư NaOH.

- Nếu $1 < T < 2$ thì có cả 2 phản ứng (1) và (2) ở trên.

Ngọc lại:

Cho từ từ dung dịch NaOH vào dung dịch H_2SO_4 thì có các phản ứng xảy ra:
Phản ứng ưu tiên tạo ra muối axit tróc.



Hoặc dựa vào số mol H_2SO_4 và số mol NaOH hoặc số mol Na_2SO_4 và NaHSO_4 tạo thành sau phản ứng để lập các phương trình toán học và giải.

Đặt ẩn x, y lần lượt là số mol của Na_2SO_4 và NaHSO_4 tạo thành sau phản ứng.

Bài tập áp dụng:

Bài 1: Cần dùng bao nhiêu ml dung dịch KOH 1,5M để trung hoà 300ml dung dịch A chứa H_2SO_4 0,75M và HCl 1,5M.

Đáp số: $V_{\text{dd KOH } 1,5\text{M}} = 0,6(\text{lit})$

Bài 2: Để trung hoà 10ml dung dịch hỗn hợp axit gồm H_2SO_4 và HCl cần dùng 40ml dung dịch NaOH 0,5M. Mặt khác lấy 100ml dung dịch axit đem trung hoà một lượng xút vừa đủ rồi cô cạn thì thu được 13,2g muối khan. Tính nồng độ mol/l của mỗi axit trong dung dịch ban đầu.

Hướng dẫn:

Đặt x, y lần lượt là nồng độ mol/lit của axit H_2SO_4 và axit HCl

Viết PTHH.

Lập hệ phương trình:

$$2x + y = 0,02 \quad (\text{I})$$

$$142x + 58,5y = 1,32 \quad (\text{II})$$

Giải phương trình ta được:

Nồng độ của axit HCl là 0,8M và nồng độ của axit H_2SO_4 là 0,6M.

Bài 3: Cần bao nhiêu ml dung dịch NaOH 0,75M để trung hoà 400ml hỗn hợp dung dịch axit gồm H_2SO_4 0,5M và HCl 1M.

Đáp số: $V_{\text{NaOH}} = 1,07 \text{ lit}$

Bài 4: Để trung hoà 50ml dung dịch hỗn hợp axit gồm H_2SO_4 và HCl cần dùng 200ml dung dịch NaOH 1M. Mặt khác lấy 100ml dung dịch hỗn hợp axit trên đem trung hoà với một lượng dung dịch NaOH vừa đủ rồi cô cạn thì thu được 24,65g muối khan. Tính nồng độ mol/l của mỗi axit trong dung dịch ban đầu.

Đáp số: Nồng độ của axit HCl là 3M và nồng độ của axit H_2SO_4 là 0,5M

Bài 5: Một dung dịch A chứa HCl và H_2SO_4 theo tỉ lệ số mol 3:1, biết 100ml dung dịch A được trung hoà bởi 50ml dung dịch NaOH có chứa 20g NaOH/lit.

a/ Tính nồng độ mol của mỗi axit trong A.

b/ 200ml dung dịch A phản ứng vừa đủ với bao nhiêu ml dung dịch bazơ B chứa NaOH 0,2M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M.

c/ Tính tổng khối lượng muối thu được sau phản ứng giữa 2 dung dịch A và B.

Hớng dẫn:

a/ Theo bài ra ta có:

$$^n\text{HCl} : ^n\text{H}_2\text{SO}_4 = 3:1$$

Đặt x là số mol của H_2SO_4 (A_1), thì $3x$ là số mol của HCl (A_2)

Số mol NaOH có trong 1 lít dung dịch là:

$$^n\text{NaOH} = 20 : 40 = 0,5 \text{ (mol)}$$

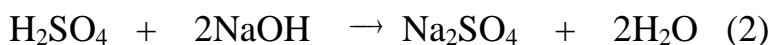
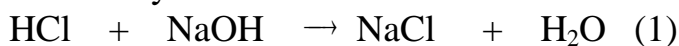
Nồng độ mol/lít của dung dịch NaOH là:

$$C_{M(\text{NaOH})} = 0,5 : 1 = 0,5\text{M}$$

Số mol NaOH đã dung trong phản ứng trung hoà là:

$$^n\text{NaOH} = 0,05 * 0,5 = 0,025 \text{ mol}$$

PTHH xảy ra :



$$\text{Từ PTHH 1 và 2 ta có : } 3x + 2x = 0,025 \leftrightarrow 5x = 0,025 \rightarrow x = 0,005$$

$$\text{Vậy } ^n\text{H}_2\text{SO}_4 = x = 0,005 \text{ mol}$$

$$^n\text{HCl} = 3x = 3*0,005 = 0,015 \text{ mol}$$

Nồng độ của các chất có dung dịch A là:

$$C_{M(A_1)} = 0,005 : 0,1 = 0,05\text{M} \quad \text{và} \quad C_{M(A_2)} = 0,015 : 0,1 = 0,15\text{M}$$

b/ Đặt HA là axit đại diện cho 2 axit đã cho. Trong 200 ml dung dịch A có:

$$^n\text{HA} = ^n\text{HCl} + ^n\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,015*0,2 + 0,05*0,2*2 = 0,05 \text{ mol}$$

Đặt MOH là bazơ đại diện và V(lít) là thể tích của dung dịch B chứa 2 bazơ đã cho:

$$^n\text{MOH} = ^n\text{NaOH} + ^n\text{Ba}(\text{OH})_2 = 0,2 \text{ V} + 2 * 0,1 \text{ V} = 0,4 \text{ V}$$



$$\text{Theo PTPU' ta có } ^n\text{MOH} = ^n\text{HA} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Vậy: } 0,4V = 0,05 \rightarrow V = 0,125 \text{ lít} = 125 \text{ ml}$$

c/ Theo kết quả của câu b ta có:

$$^n\text{NaOH} = 0,125 * 0,2 = 0,025 \text{ mol} \quad \text{và} \quad ^n\text{Ba}(\text{OH})_2 = 0,125 * 0,1 = 0,0125 \text{ mol}$$

$$^n\text{HCl} = 0,2 * 0,015 = 0,03 \text{ mol} \quad \text{và} \quad ^n\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,2 * 0,05 = 0,01 \text{ mol}$$

Vì PU' trên là phản ứng trung hoà nên các chất tham gia phản ứng đều tác dụng hết nên dù phản ứng nào xảy ra trước thì khối lượng muối thu được sau cùng vẫn không thay đổi hay nó được bảo toàn.

$$\begin{aligned} m_{\text{hh muối}} &= m_{\text{SO}_4} + m_{\text{Na}} + m_{\text{Ba}} + m_{\text{Cl}} \\ &= 0,01*96 + 0,025*23 + 0,0125*137 + 0,03*35,5 \\ &= 0,96 + 1,065 + 0,575 + 1,7125 = 4,3125 \text{ gam} \end{aligned}$$

Hoặc từ:

$$^n\text{NaOH} = 0,125 * 0,2 = 0,025 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{NaOH}} = 0,025 * 40 = 1\text{g}$$

$$^n\text{Ba}(\text{OH})_2 = 0,125 * 0,1 = 0,0125 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{Ba}(\text{OH})_2} = 0,0125 * 171 = 2,1375\text{g}$$

$$^n\text{HCl} = 0,2 * 0,015 = 0,03 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{HCl}} = 0,03 * 36,5 = 1,095\text{g}$$

$$^n\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,2 * 0,05 = 0,01 \text{ mol} \rightarrow m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,01 * 98 = 0,98\text{g}$$

$$\text{Áp dụng đl BTKL ta có: } m_{\text{hh muối}} = m_{\text{NaOH}} + m_{\text{Ba}(\text{OH})_2} + m_{\text{HCl}} + m_{\text{H}_2\text{SO}_4} - m_{\text{H}_2\text{O}}$$

$$\text{Vì số mol: } ^n\text{H}_2\text{O} = ^n\text{MOH} = ^n\text{HA} = 0,05 \text{ mol.} \rightarrow m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,05 * 18 = 0,9\text{g}$$

Vậy ta có: $m_{\text{hh muối}} = 1 + 2,1375 + 1,095 + 0,98 - 0,9 = 4,3125 \text{ gam}$.

Bài 6: Tính nồng độ mol/l của dung dịch H_2SO_4 và NaOH biết rằng:

- 30ml dung dịch NaOH được trung hoà hết bởi 200ml dung dịch NaOH và 10ml dung dịch KOH 2M.
- 30ml dung dịch NaOH được trung hoà hết bởi 20ml dung dịch H_2SO_4 và 5ml dung dịch HCl 1M.

Đáp số: Nồng độ của axit H_2SO_4 là 0,7M và nồng độ của dung dịch NaOH là 1,1M.

Bài 7: Tính nồng độ mol/l của dung dịch HNO_3 và dung dịch KOH biết:

- 20ml dung dịch HNO_3 được trung hoà hết bởi 60ml dung dịch KOH .
- 20ml dung dịch HNO_3 sau khi tác dụng hết với 2g CuO thì được trung hoà hết bởi 10ml dung dịch KOH .

Đáp số: Nồng độ dung dịch HNO_3 là 3M và nồng độ dung dịch KOH là 1M.

Bài 8: Một dd A chứa HNO_3 và HCl theo tỉ lệ 2 : 1 (mol).

a/ Biết rằng khi cho 200ml dd A tác dụng với 100ml dd NaOH 1M, thì lượng axit d trong A tác dụng vừa đủ với 50ml dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2M. Tính nồng độ mol/lit của mỗi axit trong dd A.

b/ Nếu trộn 500ml dd A với 100ml dd B chứa NaOH 1M và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,5M. Hỏi dd thu được có tính axit hay bazơ ?

c/ Phải thêm vào dd C bao nhiêu lit dd A hoặc B để có được dd D trung hoà.

Đ/S: a/ $C_{M[\text{HCl}]} = 0,2\text{M}$; $C_{M[\text{H}^2\text{SO}_4]} = 0,4\text{M}$

b/ dd C có tính axit, số mol axit d là 0,1 mol.

c/ Phải thêm vào dd C với thể tích là 50 ml dd B.

Bài 9: Hoà tan 8g hỗn hợp 2 hiđroxit kim loại kiềm nguyên chất thành 100ml dung dịch X.

a/ 100ml dung dịch X được trung hoà vừa đủ bởi 800ml dung dịch axit axêtic CH_3COOH , cho 14,72g hỗn hợp muối. Tìm tổng số mol hai hiđroxit kim loại kiềm có trong 8g hỗn hợp. Tìm nồng độ mol/l của dung dịch CH_3COOH .

b/ Xác định tên hai kim loại kiềm biết chúng thuộc 2 chu kì kế tiếp trong bảng tuần hoàn. Tìm khối lượng từng hiđroxit trong 8g hỗn hợp.

Hướng dẫn:

Gọi A, B là kí hiệu của 2 kim loại kiềm (cũng chính là kí hiệu KLNT).

Giả sử $M_A < M_B$ và R là kí hiệu chung của 2 kim loại $\rightarrow M_A < M_R < M_B$

Trong 8g hỗn hợp có a mol ROH.

a/ Nồng độ mol/l của $\text{CH}_3\text{COOH} = 0,16 : 0,8 = 0,2\text{M}$

b/ $M_R = 33 \rightarrow M_A = 23(\text{Na})$ và $M_B = 39(\text{K})$

$m_{\text{NaOH}} = 2,4\text{g}$ và $m_{\text{KOH}} = 5,6\text{g}$.

CHUYÊN ĐỀ 8:

AXIT TÁC DỤNG VỚI MUỐI

1/ Phân loại axit

Gồm 3 loại axit tác dụng với muối.

a/ Axit loại 1:

- Thường gặp là HCl, H₂SO₄ loãng, HBr,...
- Phản ứng xảy ra theo cơ chế trao đổi.

b/ Axit loại 2:

- Là các axit có tính oxi hoá mạnh: HNO₃, H₂SO₄ đặc.
- Phản ứng xảy ra theo cơ chế phản ứng oxi hoá khử.

c/ Axit loại 3:

- Là các axit có tính khử.
- Thường gặp là HCl, HI, H₂S.
- Phản ứng xảy ra theo cơ chế phản ứng oxi hoá khử.

2/ Công thức phản ứng.

a/ Công thức 1:

Muối + Axit ---> Muối mới + Axit mới.

Điều kiện: Sản phẩm phải có:

- Kết tủa.
- Hoặc có chất bay hơi(khí).
- Hoặc chất điện li yếu hơn.

Đặc biệt: Các muối sunfua của kim loại kể từ Pb trở về sau không phản ứng với axit loại 1.

Ví dụ: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{k})$

$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{r}) + 2\text{HCl}$

b/ Công thức 2:

Muối + Axit loại 2 ---> Muối + H₂O + sản phẩm khử.

Điều kiện:

- Muối phải có tính khử.
- Muối sinh ra sau phản ứng thì nguyên tử kim loại trong muối phải có hoá trị cao nhất.

Chú ý: Có 2 nhóm muối đem phản ứng.

- Với các muối: CO₃²⁻, NO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻.

+ Điều kiện: Kim loại trong muối phải là kim loại đa hoá trị và hoá trị của kim loại trong muối trước phải ứng không cao nhất.

- Với các muối: SO₃²⁻, S²⁻, S₂⁻.

+ Phản ứng luôn xảy ra theo công thức trên với tất cả các kim loại.

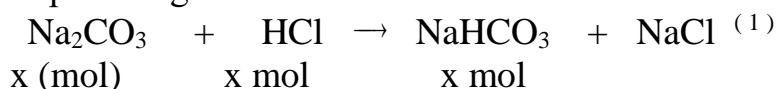
c/ Công thức 3:

Thường gặp với các muối sắt(III). Phản ứng xảy ra theo quy tắc 2.(là phản ứng oxi hoá khử)

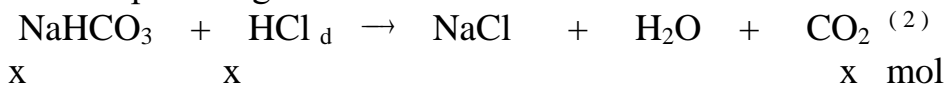


Chú ý:

Bài tập: Cho từ từ dung dịch HCl vào Na_2CO_3 (hoặc K_2CO_3) thì có các PTHH sau:
Giai đoạn 1 Chỉ có phản ứng.



Giai đoạn 2 Chỉ có phản ứng



Hoặc chỉ có một phản ứng khi số mol HCl = 2 lần số mol Na_2CO_3 .



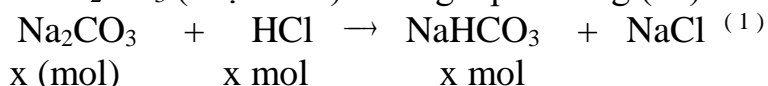
Đối với K_2CO_3 cũng tương tự.

Hướng giải: xét tỷ lệ số mol để viết PTHH xảy ra

$$\text{Đặt } T = \frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}$$

- Nếu $T \leq 1$ thì chỉ có phản ứng (1) và có thể d Na_2CO_3 .
- Nếu $T \geq 2$ thì chỉ có phản ứng (3) và có thể d HCl.
- Nếu $1 < T < 2$ thì có cả 2 phản ứng (1) và (2) ở trên hoặc có thể viết nh sau.

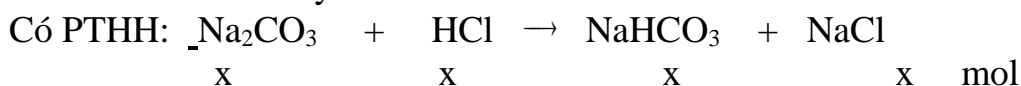
Đặt x là số mol của Na_2CO_3 (hoặc HCl) tham gia phản ứng (1)



Tính số mol của Na_2CO_3 (hoặc HCl) tham gia phản ứng(2!) dựa vào bài ra và qua phản ứng(1).

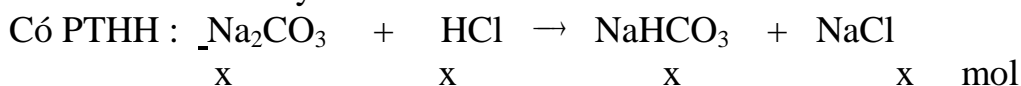
Thí dụ: Cho từ từ dung dịch chứa x(mol) HCl vào y (mol) Na_2CO_3 (hoặc K_2CO_3).
Hãy biện luận và cho biết các trường hợp có thể xảy ra viết PTHH, cho biết chất tạo thành, chất còn d sau phản ứng:

TH 1: $x < y$



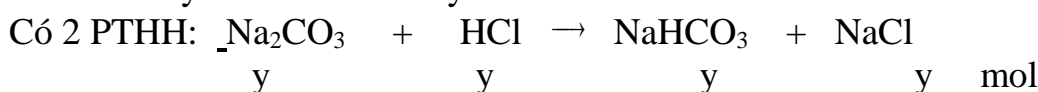
- Dung dịch sau phản ứng thu được là: số mol $\text{NaHCO}_3 = \text{NaCl} = x \text{ (mol)}$
- Chất còn d là $\text{Na}_2\text{CO}_3 (y - x) \text{ mol}$

TH 2: $x = y$

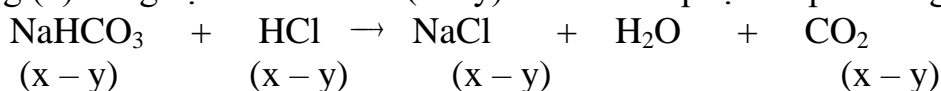


- Dung dịch sau phản ứng thu được là: NaHCO_3 ; NaCl
- Cả 2 chất tham gia phản ứng đều hết.

TH 3: $y < x < 2y$

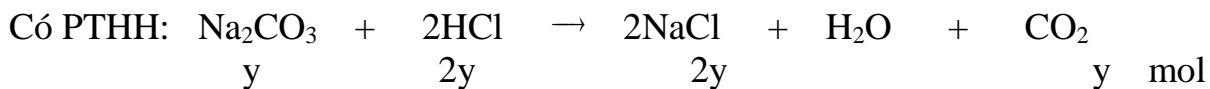


sau phản ứng (1) dung dịch HCl còn d $(x - y) \text{ mol}$ nên tiếp tục có phản ứng



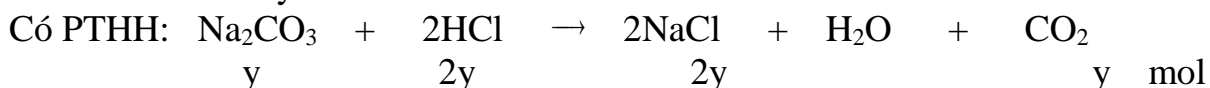
- Dung dịch thu được sau phản ứng là: có x(mol) NaCl và $(2y - x) \text{ mol}$ NaHCO_3 còn d

TH 4: $x = 2y$



- Dung dịch thu được sau phản ứng là: có $2y$ (mol) NaCl , cả 2 chất tham gia phản ứng đều hết.

TH 5: $x > 2y$

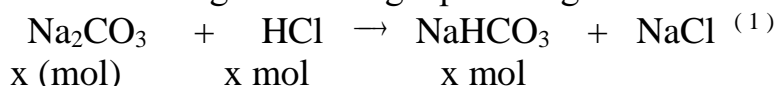


- Dung dịch thu được sau phản ứng là: có $2y$ (mol) NaCl và còn dư $(x - 2y)$ mol HCl .

Bài tập 5: Cho từ từ dung dịch HCl vào hỗn hợp muối gồm NaHCO_3 và Na_2CO_3 (hoặc KHCO_3 và K_2CO_3) thì có các PTHH sau:

Đặt x, y lần lượt là số mol của Na_2CO_3 và NaHCO_3 .

Giai đoạn 1: Chỉ có Muối trung hoà tham gia phản ứng.



Giai đoạn 2: Chỉ có phản ứng

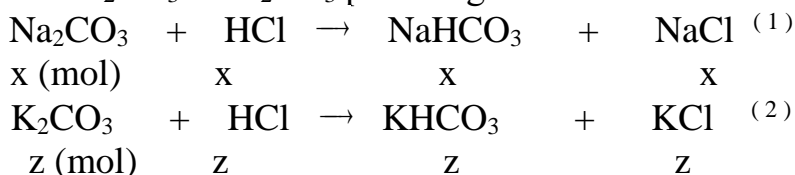


Đối với K_2CO_3 và KHCO_3 cũng tương tự.

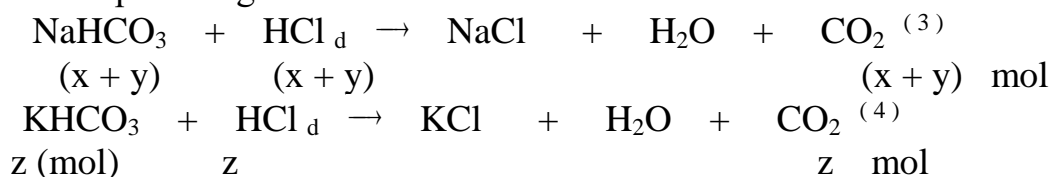
Bài tập: Cho từ từ dung dịch HCl vào hỗn hợp muối gồm Na_2CO_3 ; K_2CO_3 ; NaHCO_3 thì có các PTHH sau:

Đặt x, y, z lần lượt là số mol của Na_2CO_3 ; NaHCO_3 và K_2CO_3 .

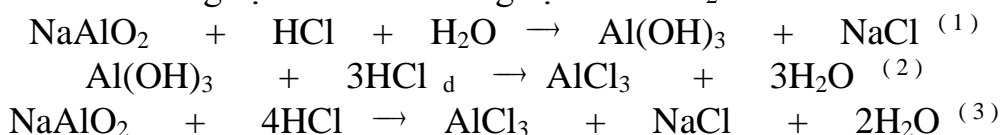
Giai đoạn 1: Chỉ có Na_2CO_3 và K_2CO_3 phản ứng.



Giai đoạn 2: có các phản ứng



Bài tập: Cho từ từ dung dịch HCl vào dung dịch NaAlO_2 thì có các PTHH sau.



Bài tập áp dụng:

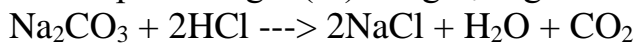
Bài 1: Hoà tan Na_2CO_3 vào V(ml) hỗn hợp dung dịch axit HCl 0,5M và H_2SO_4 1,5M thì thu được một dung dịch A và 7,84 lit khí B (đktc). Cô cạn dung dịch A thu được 48,45g muối khan.

a/ Tính V(ml) hỗn hợp dung dịch axit đã dùng?

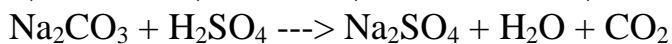
b/ Tính khối lượng Na_2CO_3 bị hoà tan.

Hướng dẫn:

Giả sử phải dùng V(lit) dung dịch gồm HCl 0,5M và H_2SO_4 1,5M.



$$0,25V \quad 0,5V \quad 0,5V \quad 0,25V \quad (\text{mol})$$



$$1,5V \quad 1,5V \quad 1,5V \quad 1,5V \quad (\text{mol})$$

Theo bài ra ta có:

$$\text{Số mol CO}_2 = 0,25V + 1,5V = 7,84 : 22,4 = 0,35 \text{ (mol)} \quad (\text{I})$$

$$\text{Khối lượng muối thu được: } 58,5 \cdot 0,5V + 142 \cdot 1,5V = 48,45 \text{ (g)} \quad (\text{II})$$

$$V = 0,2 \text{ (l)} = 200\text{ml.}$$

$$\text{Số mol Na}_2\text{CO}_3 = \text{số mol CO}_2 = 0,35 \text{ mol}$$

Vậy khối lượng Na_2CO_3 đã bị hoà tan:

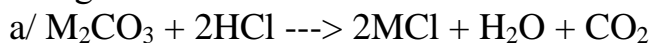
$$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,35 \cdot 106 = 37,1\text{g.}$$

Bài 2:

a/ Cho 13,8 gam (A) là muối cacbonat của kim loại kiềm vào 110ml dung dịch HCl 2M. Sau phản ứng thấy còn axit trong dung dịch thu được và thể tích khí thoát ra V_1 vượt quá 2016ml. Viết phương trình phản ứng, tìm (A) và tính V_1 (đktc).

b/ Hoà tan 13,8g (A) ở trên vào nước. Vừa khuấy vừa thêm từng giọt dung dịch HCl 1M cho tới đủ 180ml dung dịch axit, thu được V_2 lit khí. Viết phương trình phản ứng xảy ra và tính V_2 (đktc).

Hướng dẫn:



Theo PTHH ta có:

$$\text{Số mol M}_2\text{CO}_3 = \text{số mol CO}_2 > 2,016 : 22,4 = 0,09 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Khối lượng mol M}_2\text{CO}_3 < 13,8 : 0,09 = 153,33 \quad (\text{I})$$

$$\text{Mặt khác: Số mol M}_2\text{CO}_3 \text{ phản ứng} = 1/2 \text{ số mol HCl} < 1/2 \cdot 0,11 \cdot 2 = 0,11 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{Khối lượng mol M}_2\text{CO}_3 = 13,8 : 0,11 = 125,45 \quad (\text{II})$$

$$\text{Từ (I, II)} \rightarrow 125,45 < \text{M}_2\text{CO}_3 < 153,33 \rightarrow 32,5 < \text{M} < 46,5 \text{ và M là kim loại kiềm}$$

$$\rightarrow \text{M là Kali (K)}$$

$$\text{Vậy số mol CO}_2 = \text{số mol K}_2\text{CO}_3 = 13,8 : 138 = 0,1 \text{ mol} \rightarrow V_{\text{CO}_2} = 2,24 \text{ (lit)}$$

$$\text{b/ Giải tương tự: } \rightarrow V_2 = 1,792 \text{ (lit)}$$

Bài 3: Hoà tan CaCO_3 vào 100ml hỗn hợp dung dịch gồm axit HCl và axit H_2SO_4 thì thu được dung dịch A và 5,6 lit khí B (đktc), cô cạn dung dịch A thì thu được 32,7g muối khan.

a/ Tính nồng độ mol/l mỗi axit trong hỗn hợp dung dịch ban đầu.

b/ Tính khối lượng CaCO_3 đã dùng.

Bài 4: Cho 4,2g muối cacbonat của kim loại hoá trị II. Hoà tan vào dung dịch HCl d, thì có khí thoát ra. Toàn bộ lượng khí được hấp thụ vào 100ml dung dịch Ba(OH)₂ 0,46M thu được 8,274g kết tủa. Tìm công thức của muối và kim loại hoá trị II.

Đáp số:

- TH₁ khi Ba(OH)₂ d, thì công thức của muối là: CaCO₃ và kim loại hoá trị II là Ca.
- TH₂ khi Ba(OH)₂ thiếu, thì công thức của muối là MgCO₃ và kim loại hoá trị II là Mg.

Bài 5: Cho 1,16g muối cacbonat của kim loại R tác dụng hết với HNO₃, thu được 0,448 lit hỗn hợp G gồm 2 khí có tỉ khối hơi so với hiđro bằng 22,5. Xác định công thức muối (biết thể tích các khí đo ở đktc).

Hướng dẫn:

Hỗn hợp G gồm có khí CO₂ và khí còn lại là khí X.

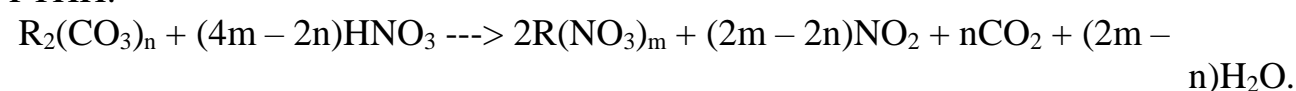
Có $d_{hh\ G/H_2} = 22,5 \rightarrow M_{TB\ của\ hh\ G} = 22,5 \cdot 2 = 45$

Mà $M_{CO_2} = 44 < 45 \rightarrow M_{khí\ X} > 45$. nhận thấy trong các khí chỉ có NO₂ và SO₂ có khối lượng phân tử lớn hơn 45. Trong trường hợp này khí X chỉ có thể là NO₂.

Đặt a, b lần lượt là số mol của CO₂ và NO₂.

$$\text{Ta có hệ } \begin{cases} n_{hh\ G} = a + b = 0,02 \\ M_{TB\ hh\ G} = \frac{44a + 46b}{a + b} = 45 \end{cases} \quad \begin{cases} a = 0,01 \\ b = 0,01 \end{cases}$$

PTHH:



$$\begin{array}{cc} 2M_R + 60n & 2m - 2n \\ 1,16g & 0,01\ mol \end{array}$$

Theo PTHH ta có: $\frac{2M_R + 60n}{1,16} = \frac{2m - 2n}{0,01} \rightarrow M_R = 116m - 146n$

Lập bảng: điều kiện $1 \leq n \leq m \leq 4$

n	1	2	2	3	3
m	3	2	3	3	4
M _R			56		

Chỉ có cặp nghiệm n = 2, m = 3 $\rightarrow M_R = 56$ là phù hợp. Vậy R là Fe

CTHH: FeCO₃

Bài 6: Cho 5,25g muối cacbonat của kim loại M tác dụng hết với HNO₃, thu được 0,336 lit khí NO và V lit CO₂. Xác định công thức muối và tính V. (biết thể tích các khí được đo ở đktc)

Đáp số: Giải tương tự bài 3 \rightarrow CTHH là FeCO₃

Bài 7: Hoà tan 2,84 gam hỗn hợp 2 muối CaCO₃ và MgCO₃ bằng dung dịch HCl d thu được 0,672 lit khí CO₂ (đktc). Tính thành phần % số mol mỗi muối trong hỗn hợp.

Bài giải

Các PTHH xảy ra:





$$\text{Từ (1) và (2)} \rightarrow n_{\text{hh}} = n_{\text{CO}_2} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ (mol)}$$

Gọi x là thành phần % số mol của CaCO_3 trong hỗn hợp thì $(1 - x)$ là thành phần % số mol của MgCO_3 .

$$\text{Ta có } \overline{M}_{2 \text{ muối}} = 100x + 84(1 - x) = \frac{2,84}{0,03} \rightarrow x = 0,67$$

$$\rightarrow \% \text{ số mol } \text{CaCO}_3 = 67\% ; \% \text{ số mol } \text{MgCO}_3 = 100 - 67 = 33\%.$$

Bài 8: Hoà tan 174 gam hỗn hợp gồm 2 muối cacbonat và sunfit của cùng một kim loại kiềm vào dung dịch HCl d. Toàn bộ khí thoát ra được hấp thụ tối thiểu bởi 500 ml dung dịch KOH 3M.

a/ Xác định kim loại kiềm.

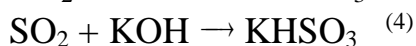
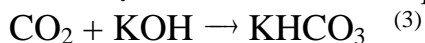
b/ Xác định % số mol mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

Bài giải

các PTHH xảy ra:



Toàn bộ khí CO_2 và SO_2 hấp thụ một lượng tối thiểu KOH \rightarrow sản phẩm là muối axit.



Từ (1), (2), (3) và (4)

$$\text{suy ra: } n_{2 \text{ muối}} = n_{2 \text{ khí}} = n_{\text{KOH}} = \frac{500 \cdot 3}{1000} = 1,5 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \overline{M}_{2 \text{ muối}} = \frac{174}{1,5} = 116 \text{ (g/mol)} \rightarrow 2M + 60 < \overline{M} < 2M + 80$$

$$\rightarrow 18 < M < 28, \text{ vì } M \text{ là kim loại kiềm, vậy } M = 23 \text{ là Na.}$$

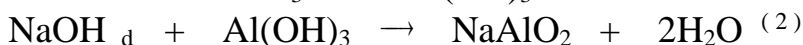
$$\text{b/ Nhận thấy } \overline{M}_{2 \text{ muối}} = \frac{106 + 126}{2} = 116 \text{ (g/mol).}$$

$$\rightarrow \% n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 50\%.$$

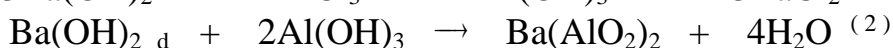
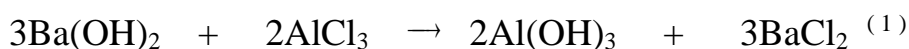
CHUYÊN ĐỀ 9:

DUNG DỊCH BAZƠ TÁC DỤNG VỚI MUỐI.

Bài tập: Cho từ từ dung dịch NaOH (hoặc KOH) hay Ba(OH)₂ (hoặc Ca(OH)₂) vào dung dịch AlCl₃ thì có các PTHH sau.



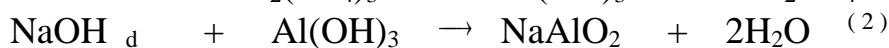
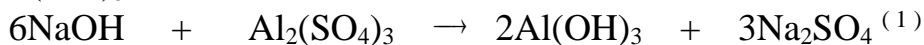
và:



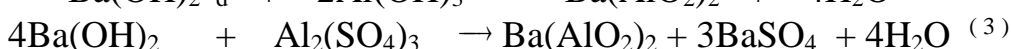
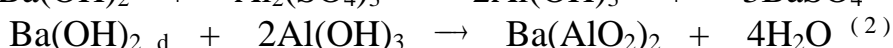
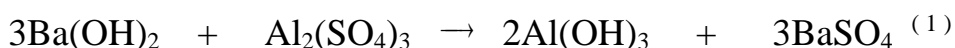
Ngược lại: Cho từ từ dung dịch AlCl₃ vào dung dịch NaOH (hoặc KOH) hay Ba(OH)₂ (hoặc Ca(OH)₂) chỉ có PTHH sau:



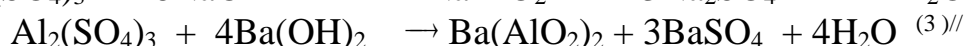
Bài tập: Cho từ từ dung dịch NaOH (hoặc KOH) hay Ba(OH)₂ (hoặc Ca(OH)₂) vào dung dịch Al₂(SO₄)₃ thì có các PTHH sau.



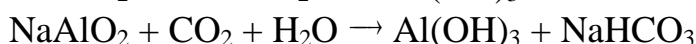
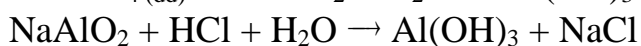
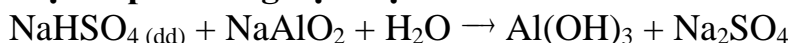
Và:



Ngược lại: Cho từ từ dung dịch Al₂(SO₄)₃ vào dung dịch NaOH (hoặc KOH) hay Ba(OH)₂ (hoặc Ca(OH)₂) thì có PTHH nào xảy ra?



Một số phản ứng đặc biệt:



Bài tập áp dụng:

Bài 1: Cho 200 ml dd gồm MgCl₂ 0,3M; AlCl₃ 0,45; HCl 0,55M tác dụng hoàn toàn với V(lít) dd C chứa NaOH 0,02 M và Ba(OH)₂ 0,01 M. Hãy tính thể tích V(lít) cần

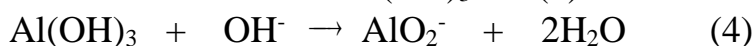
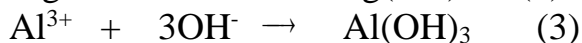
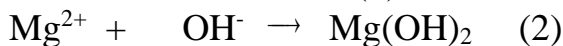
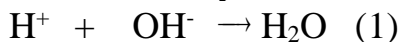
dùng để thu được kết tủa lớn nhất và lượng kết tủa nhỏ nhất. Tính lượng kết tủa đó. (giả sử khi $\text{Mg}(\text{OH})_2$ kết tủa hết thì $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan trong kiềm không đáng kể)

Hướng dẫn giải :

$$n_{\text{HCl}} = 0,11 \text{ mol} ; n_{\text{MgCl}_2} = 0,06 \text{ mol} ; n_{\text{AlCl}_3} = 0,09 \text{ mol}.$$

$$\text{Tổng số mol OH}^- = 0,04 \text{ V } (*)$$

Các PTHH xảy ra:



Trường hợp 1: Để có kết tủa lớn nhất thì chỉ có các phản ứng (1,2,3).

$$\text{Vậy tổng số mol OH}^- \text{ đã dùng là: } 0,11 + 0,06 \times 2 + 0,09 \times 3 = 0,5 \text{ mol } (**)$$

$$\text{Từ } (*) \text{ và } (**) \text{ ta có Thể tích dd cần dùng là: } V = 0,5 : 0,04 = 12,5 \text{ (lit)}$$

$$m_{\text{Kết tủa}} = 0,06 \times 58 + 0,09 \times 78 = 10,5 \text{ g}$$

Trường hợp 2: Để có kết tủa nhỏ nhất thì ngoài các p (1, 2, 3) thì còn có p (4) nữa.

$$\text{Khi đó lượng Al}(\text{OH})_3 \text{ tan hết chỉ còn lại Mg}(\text{OH})_2, \text{ chất rắn còn lại là: } 0,06 \times 58 = 3,48 \text{ g}$$

$$\text{Và lượng OH}^- \text{ cần dùng thêm cho p (4) là } 0,09 \text{ mol}.$$

$$\text{Vậy tổng số mol OH}^- \text{ đã tham gia p là: } 0,5 + 0,09 = 0,59 \text{ mol}$$

$$\text{Thể tích dd C cần dùng là: } 0,59 / 0,04 = 14,75 \text{ (lit)}$$

Bài 2: Cho 200ml dung dịch NaOH vào 200g dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 1,71%. Sau phản ứng thu được 0,78g kết tủa. Tính nồng độ mol/l của dung dịch NaOH tham gia phản ứng.

Đáp số:

TH₁: NaOH thiếu

$$\text{Số mol NaOH} = 3 \times \text{số mol Al}(\text{OH})_3 = 3 \cdot 0,01 = 0,03 \text{ mol} \rightarrow C_{\text{M NaOH}} = 0,15\text{M}$$

$$\text{TH}_2: \text{NaOH d} \rightarrow C_{\text{M NaOH}} = 0,35\text{M}$$

Bài 3: Cho 400ml dung dịch NaOH 1M vào 160ml dung dịch hỗn hợp chứa $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,125M và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,25M. Sau phản ứng tách kết tủa đem nung đến khối lượng không đổi được chất rắn C.

a/ Tính $m_{\text{rắn C}}$.

b/ Tính nồng độ mol/l của muối tạo thành trong dung dịch.

Đáp số:

$$\text{a/ } m_{\text{rắn C}} = 0,02 \cdot 160 + 0,02 \cdot 102 = 5,24\text{g}$$

$$\text{b/ Nồng độ của Na}_2\text{SO}_4 = 0,18 : 0,56 = 0,32\text{M và nồng độ của NaAlO}_2 = 0,07\text{M}$$

Bài 4: Cho 200g dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 17,1% vào 500g dung dịch hỗn hợp $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 1,32% và CuSO_4 2%. Sau khi kết thúc tất cả các phản ứng ta thu được khí A, kết tủa B và dung dịch C.

a/ Tính thể tích khí A (đktc)

b/ Lấy kết tủa B rửa sạch và nung ở nhiệt cao đến khối lượng không đổi thì được bao nhiêu gam rắn?

c/ Tính nồng độ % của các chất trong C.

Đáp số:

a/ Khí A là NH_3 có thể tích là 2,24 lit

b/ Khối lượng $\text{BaSO}_4 = 0,1125 \cdot 233 = 26,2\text{g}$ và $m_{\text{CuO}} = 0,0625 \cdot 80 = 5\text{g}$

c/ Khối lượng $\text{Ba(OH)}_2 \cdot d = 0,0875 \cdot 171 = 14,96\text{g}$

$m_{\text{dd}} = \text{Tổng khối lượng các chất đem trộn} - m_{\text{kết tủa}} - m_{\text{khí}}$

$m_{\text{dd}} = 500 + 200 - 26,21 - 6,12 - 1,7 = 666\text{g}$

Nồng độ % của dung dịch $\text{Ba(OH)}_2 = 2,25\%$

Bài 5: Cho một mẫu Na vào 200ml dung dịch AlCl_3 thu được 2,8 lit khí (đktc) và một kết tủa A. Nung A đến khối lượng không đổi thu được 2,55 gam chất rắn. Tính nồng độ mol/l của dung dịch AlCl_3 .

Hướng dẫn:

$m_{\text{rắn}}: \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow$ số mol của $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0,025 \text{ mol} \rightarrow$ số mol $\text{Al(OH)}_3 = 0,05 \text{ mol}$

số mol $\text{NaOH} = 2 \cdot \text{số mol } \text{H}_2 = 0,25 \text{ mol}$.

TH₁: NaOH thiếu, chỉ có phản ứng.

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

Không xảy ra vì số mol Al(OH)_3 tạo ra trong phản ứng $>$ số mol Al(OH)_3 đề cho.

TH₂: NaOH d, có 2 phản ứng xảy ra.

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

0,15 0,05 0,05 mol

$4\text{NaOH} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 + 3\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

(0,25 - 0,15) 0,025

Tổng số mol AlCl_3 phản ứng ở 2 phương trình là 0,075 mol

\rightarrow Nồng độ của $\text{AlCl}_3 = 0,375\text{M}$

Bài 6: Cho 200ml dung dịch NaOH x(M) tác dụng với 120 ml dung dịch AlCl_3 1M, sau cùng thu được 7,8g kết tủa. Tính trị số x?

Đáp số:

- TH₁: Nồng độ $\text{AlCl}_3 = 1,5\text{M}$

- TH₂: Nồng độ $\text{AlCl}_3 = 1,9\text{M}$

Bài 7: Cho 9,2g Na vào 160ml dung dịch A có khối lượng riêng 1,25g/ml chứa $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,125M và $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,25M. Sau khi phản ứng kết thúc ngừng ta tách kết tủa và đem nung nóng đến khối lượng không đổi thu được chất rắn.

a/ Tính khối lượng chất rắn thu được.

b/ Tính nồng độ % của dung dịch muối thu được.

Đáp số:

a/ $m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 3,2\text{g}$ và $m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2,04\text{g}$.

b/ Nồng độ % của các dung dịch là: $C\%(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 12,71\%$ và $C\%(\text{NaAlO}_2) = 1,63\%$

CHUYÊN ĐỀ 10:

HAI DUNG DỊCH MUỐI TÁC DỤNG VỚI NHAU.

Công thức 1:

Muối + Muối \rightarrow 2 Muối mới

Điều kiện:

- Muối phản ứng: tan hoặc tan ít trong nước.
- Sản phẩm phải có chất:
 - + Kết tủa.
 - + Hoặc bay hơi
 - + Hoặc chất điện li yếu. H_2O

Ví dụ: $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$

Công thức 2:

Các muối của kim loại nhôm, kẽm, sắt(III) \rightarrow Gọi chung là muối A

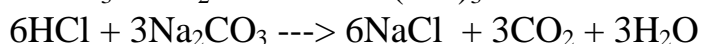
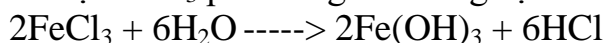
Phản ứng với các muối có chứa các gốc axit: CO_3 , HCO_3 , SO_3 , HSO_3 , S, HS, AlO_2 \rightarrow Gọi chung là muối B.

Phản ứng xảy ra theo quy luật:

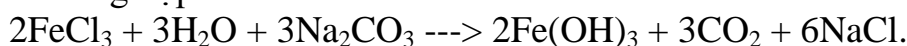
Muối A + H_2O \rightarrow Hidroxit (r) + Axit

Axit + Muối B \rightarrow Muối mới + Axit mới.

Ví dụ: $FeCl_3$ phản ứng với dung dịch Na_2CO_3



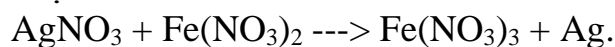
PT tổng hợp:



Công thức 3:

Xảy ra khi gặp sắt, phản ứng xảy ra theo quy tắc 2.

Ví dụ:



Bài 1: Cho 0,1mol $FeCl_3$ tác dụng hết với dung dịch Na_2CO_3 d, thu được chất khí B và kết tủa C. Đem nung C đến khối lượng không đổi thu được chất rắn D. Tính thể tích khí B (đktc) và khối lượng chất rắn D.

Đáp số:

- Thể tích khí CO_2 là 3,36 lit
- Rắn D là Fe_2O_3 có khối lượng là 8g

Bài 2: Trộn 100g dung dịch $AgNO_3$ 17% với 200g dung dịch $Fe(NO_3)_2$ 18% thu được dung dịch A có khối lượng riêng ($D = 1,446g/ml$). Tính nồng độ mol/l của dung dịch A.

Đáp số:

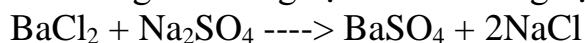
- Dung dịch A gồm $Fe(NO_3)_2$ 0,1 mol và $Fe(NO_3)_3$ 0,1 mol.

- Nồng độ mol/l của các chất là: $C_M(\text{Fe}(\text{NO}_3)_2) = C_M(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = 0,5\text{M}$

Bài 3: Cho 500ml dung dịch A gồm BaCl_2 và MgCl_2 phản ứng với 120ml dung dịch Na_2SO_4 0,5M d, thu được 11,65g kết tủa. Đem phần dung dịch cô cạn thu được 16,77g hỗn hợp muối khan. Xác định nồng độ mol/l các chất trong dung dịch.

Hớng dẫn:

Phản ứng của dung dịch A với dung dịch Na_2SO_4 .



0,05 0,05 0,05 0,1 mol

Theo (1) số mol BaCl_2 trong dd A là 0,05 mol và số mol $\text{NaCl} = 0,1$ mol.

Số mol Na_2SO_4 còn d là $0,06 - 0,05 = 0,01$ mol

Số mol $\text{MgCl}_2 = \frac{16,77 - 0,01 \cdot 142 - 0,1 \cdot 58,5}{95} = 0,1$ mol.

Vậy trong 500ml dd A có 0,05 mol BaCl_2 và 0,1 mol MgCl_2 .

---> Nồng độ của $\text{BaCl}_2 = 0,1\text{M}$ và nồng độ của $\text{MgCl}_2 = 0,2\text{M}$.

Bài 4: Cho 31,84g hỗn hợp NaX , NaY (X, Y là 2 halogen ở 2 chu kì liên tiếp) vào dung dịch AgNO_3 d, thu được 57,34g kết tủa. Tìm công thức của NaX , NaY và tính thành phần % theo khối lượng của mỗi muối.

Hớng dẫn;

* TH₁: X là Flo(F) --> Y là Cl. Vậy kết tủa là AgCl .

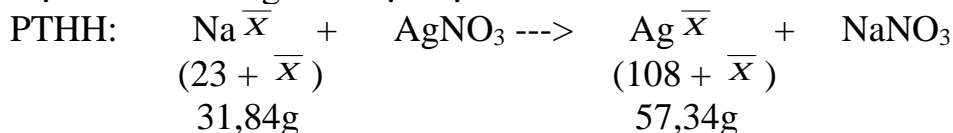
Hỗn hợp 2 muối cần tìm là NaF và NaCl



Theo PT (1) thì $n_{\text{NaCl}} = n_{\text{AgCl}} = 0,4$ mol ---> % $\text{NaCl} = 73,49\%$ và % $\text{NaF} = 26,51\%$.

* TH₂: X không phải là Flo(F).

Gọi $\text{Na}\bar{X}$ là công thức đại diện cho 2 muối.



Theo PT(2) ta có: $\frac{23 + \bar{X}}{31,84} = \frac{108 + \bar{X}}{57,34} \rightarrow \bar{X} = 83,13$

Vậy hỗn hợp 2 muối cần tìm là NaBr và NaI ---> % $\text{NaBr} = 90,58\%$ và % $\text{NaI} = 9,42\%$

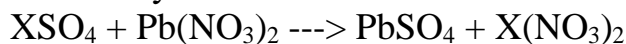
Bài 5: Dung dịch A chứa 7,2g XSO_4 và $\text{Y}_2(\text{SO}_4)_3$. Cho dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ tác dụng với dung dịch A (vừa đủ), thu được 15,15g kết tủa và dung dịch B.

a/ Xác định khối lượng muối có trong dung dịch B.

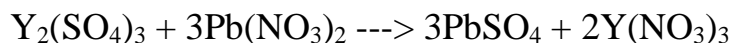
b/ Tính X, Y biết tỉ lệ số mol XSO_4 và $\text{Y}_2(\text{SO}_4)_3$ trong dung dịch A là 2 : 1 và tỉ lệ khối lượng mol nguyên tử của X và Y là 8 : 7.

Hớng dẫn:

PTHH xảy ra:



x x x mol



y 3y 2y

Theo PT (1, 2) và đề cho ta có:

$$m_{\text{hh muối}} = (X+96)x + (2Y+3.96)y = 7,2 \quad (\text{I}) \rightarrow X.x + 2Y.y = 2,4$$

$$\text{Tổng khối lượng kết tủa là } 15,15\text{g} \rightarrow \text{Số mol PbSO}_4 = x + 3y = 15,15/303 = 0,05 \text{ mol}$$

$$\text{Giải hệ ta được: } m_{\text{muối trong dd B}} = 8,6\text{g}$$

(có thể áp dụng định luật bảo toàn khối lượng)

Theo đề ra và kết quả của câu a ta có:

$$x : y = 2 : 1$$

$$X : Y = 8 : 7$$

$$x + 3y = 0,05$$

$$X.x + 2.Y.y = 2,4$$

\rightarrow X là Cu và Y là Fe

Vậy 2 muối cần tìm là CuSO_4 và $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Bài 6: Có 1 lit dung dịch hỗn hợp gồm Na_2CO_3 0,1M và $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 0,25M. Cho 43g hỗn hợp BaCl_2 và CaCl_2 vào dung dịch trên. Sau khi các phản ứng kết thúc thu được 39,7g kết tủa A và dung dịch B.

a/ Chứng minh muối cacbonat còn d.

b/ Tính thành phần % theo khối lượng các chất trong A.

c/ Cho dung dịch HCl d vào dung dịch B. Sau phản ứng cô cạn dung dịch và nung chất rắn còn lại tới khối lượng không đổi thu được rắn X. Tính thành phần % theo khối lượng rắn X.

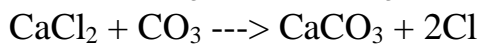
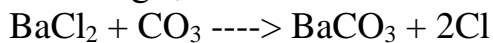
Hướng dẫn:

Để chứng minh muối cacbonat d, ta chứng minh $m_{\text{muối phản ứng}} < m_{\text{muối ban đầu}}$

Ta có: Số mol $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,1 \text{ mol}$ và số mol $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 0,25 \text{ mol}$.

Tổng số mol CO_3 ban đầu = 0,35 mol

Phản ứng tạo kết tủa:



Theo PTHH ta thấy: Tổng số mol CO_3 phản ứng = $(43 - 39,7) : 11 = 0,3 \text{ mol}$.

Vậy số mol CO_3 phản ứng < số mol CO_3 ban đầu. \rightarrow số mol CO_3 d

b/ Vì CO_3 d nên 2 muối CaCl_2 và BaCl_2 phản ứng hết.

$$m_{\text{muối kết tủa}} = 197x + 100y = 39,7$$

$$\text{Tổng số mol Cl phản ứng} = x + y = 0,3$$

$$\rightarrow x = 0,1 \text{ và } y = 0,2$$

Kết tủa A có thành phần: $\% \text{BaCO}_3 = 49,62\%$ và $\% \text{CaCO}_3 = 50,38\%$

c/ Chất rắn X chỉ có NaCl. $\rightarrow \% \text{NaCl} = 100\%$.

CHUYÊN ĐỀ 11:

BÀI TOÁN HỖN HỢP KIM LOẠI.

Thường gặp đối dạng kim loại phản ứng với axit, bazơ, muối và với nước.

Dãy hoạt động hoá học của kim loại.

K, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Pb, (H), Cu, Ag, Au

(Khi Nào Mày Aó Záp Sắt Phải Hỏi Cúc Bạc Vàng)

Ý nghĩa:

K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	H	Cu	Ag	Hg	Au	Pt
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----

+ O₂: nhiệt độ thông Ở nhiệt độ cao Khó phản ứng

K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	H	Cu	Ag	Hg	Au	Pt
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----

Tác dụng với nước Không tác dụng với nước ở nhiệt độ thông

K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	H	Cu	Ag	Hg	Au	Pt
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----

Tác dụng với các axit thông thường giải phóng Hidro Không tác dụng.

K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	H	Cu	Ag	Hg	Au	Pt
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----

Kim loại đứng trước đẩy kim loại đứng sau ra khỏi muối

K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	H	Cu	Ag	Hg	Au	Pt
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----

H₂, CO không khử được oxit khử được oxit các kim loại này ở nhiệt độ cao

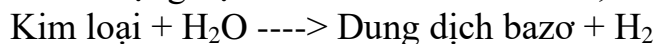
Chú ý:

- c) Các kim loại đứng trước Mg phản ứng với nước ở nhiệt độ thông tạo thành dd kiềm và giải phóng khí Hidro.
- d) Trừ Au và Pt, các kim loại khác đều có thể tác dụng với HNO₃ và H₂SO₄ đặc nhưng không giải phóng Hidro.

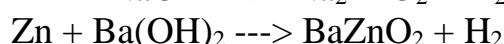
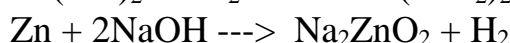
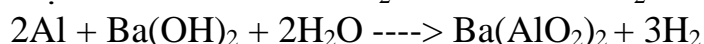
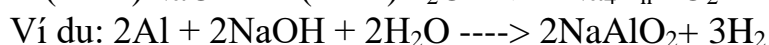
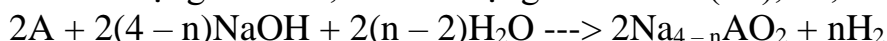
Ý NGHĨA CỦA Dãy hoạt động hoá học

K	Na	Ba	Ca	Mg	Al	Zn	Fe	Ni	Sn	Pb	H	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----

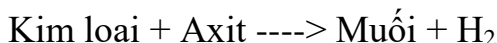
- Dãy đọc sắp xếp theo chiều giảm dần tính hoạt động hoá học (từ trái sang phải)
- Một số kim loại vừa tác dụng được với axit và với nước: K, Na, Ba, Ca



- Kim loại vừa tác dụng với axit, vừa tác dụng với bazơ: (Be), Al, Zn, Cr



- Kim loại đứng trước H tác dụng với dung dịch axit HCl, H₂SO₄ loãng tạo muối và giải phóng H₂.

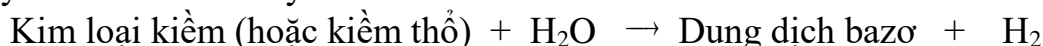


Lu ý: Kim loại trong muối có hoá trị thấp (đối với kim loại đa hoá trị)

- Kể từ Mg trở đi kim loại đứng trước đẩy được kim loại đứng sau ra khỏi muối của chúng, theo quy tắc:

Chất khử mạnh + chất oxi hóa mạnh \rightarrow chất oxi hóa yếu + chất khử yếu.

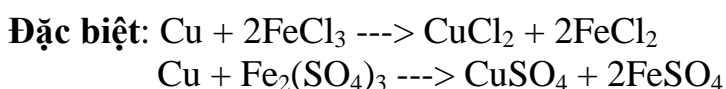
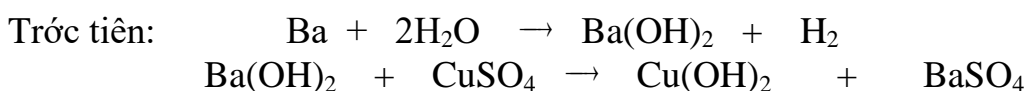
Lu ý: những kim loại đầu dãy (kim loại tác dụng được với nước) thì không tuân theo quy tắc trên mà nó xảy ra theo các bậc sau:



Sau đó: Dung dịch bazơ + dung dịch muối \rightarrow Muối mới + Bazơ mới (*)

Điều kiện(*): Chất tạo thành phải có ít nhất 1 chất kết tủa (không tan).

VD: cho Ba vào dung dịch CuSO₄.



CÁC BÀI TOÁN VẬN DỤNG SỐ MOL TRUNG BÌNH VÀ XÁC ĐỊNH KHOẢNG SỐ MOL CỦA CHẤT.

1/ Đối với chất khí. (hỗn hợp gồm có 2 khí)

Khối lượng trung bình của 1 lit hỗn hợp khí ở đktc:

$$M_{\text{TB}} = \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{22,4V}$$

Khối lượng trung bình của 1 mol hỗn hợp khí ở đktc:

$$M_{\text{TB}} = \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{V}$$

$$\text{Hoặc: } M_{\text{TB}} = \frac{M_1n_1 + M_2(n - n_1)}{n} \quad (n \text{ là tổng số mol khí trong hỗn hợp})$$

$$\text{Hoặc: } M_{\text{TB}} = \frac{M_1x_1 + M_2(1 - x_1)}{1} \quad (x_1 \text{ là \% của khí thứ nhất})$$

Hoặc: $M_{TB} = d_{hh/khí\ x} \cdot M_x$

2/ Đối với chất rắn, lỏng. M_{TB} của hh = $\frac{m_{hh}}{n_{hh}}$

Tính chất 1:

M_{TB} của hh có giá trị phụ thuộc vào thành phần về lợng các chất thành phần trong hỗn hợp.

Tính chất 2:

M_{TB} của hh luôn nằm trong khoảng khối lợng mol phân tử của các chất thành phần nhỏ nhất và lớn nhất.

$$M_{\min} < n_{hh} < M_{\max}$$

Tính chất 3:

Hỗn hợp 2 chất A, B có $M_A < M_B$ và có thành phần % theo số mol là a(%) và b(%)

Thì khoảng xác định số mol của hỗn hợp là.

$$\frac{m_B}{M_B} < n_{hh} < \frac{m_A}{M_A}$$

Giả sử A hoặc B có % = 100% và chất kia có % = 0 hoặc ngược lại.

Lưu ý:

- Với bài toán hỗn hợp 2 chất A, B (cha biết số mol) cùng tác dụng với 1 hoặc cả 2 chất X, Y (đã biết số mol). Để biết sau phản ứng đã hết A, B hay X, Y cha. Có thể giả thiết hỗn hợp A, B chỉ chứa 1 chất A hoặc B

- Với $M_A < M_B$ nếu hỗn hợp chỉ chứa A thì:

$$n_A = \frac{m_{hh}}{M_A} > n_{hh} = \frac{m_{hh}}{M_{hh}}$$

Nh vậy nếu X, Y tác dụng với A mà còn d, thì X, Y sẽ có d để tác dụng hết với hỗn hợp A, B

- Với $M_A < M_B$, nếu hỗn hợp chỉ chứa B thì:

$$n_B = \frac{m_{hh}}{M_B} < n_{hh} = \frac{m_{hh}}{M_{hh}}$$

Nh vậy nếu X, Y tác dụng cha đủ với B thì cũng không đủ để tác dụng hết với hỗn hợp A, B.

Nghĩa là sau phản ứng X, Y hết, còn A, B d.

Ví dụ 1: Cho 22,2 gam hỗn hợp gồm Fe, Al tan hoàn toàn trong HCl, ta thu được 13,44 lít H_2 (đktc). Tính thành phần % khối lợng mỗi chất trong hỗn hợp và khối lợng muối clorua khan thu được.

Bài giải

Vì phản ứng hoàn toàn nên ta có thể thay hỗn hợp Fe, Al bằng kim loại tơng đương \overline{M} có hoá trị \overline{n} . Gọi x là số mol Fe trong 1 mol hỗn hợp.

$$\overline{M} = 56.x + 27(1 - x)$$

$$\overline{n} = 2.x + 3(1 - x)$$



$$\frac{22,2}{\overline{M}} \cdot \frac{\overline{n}}{2} = n_{H_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \frac{22,2[2x + 3(1-x)]}{[56x + 27(1-x)] \cdot 2} = 0,6$$

$$\rightarrow x = 0,6 \text{ mol Fe và } 0,4 \text{ mol Al}$$

$$\overline{M} = 0,6 \cdot 56 + 27 \cdot 0,4 = 44,4 \text{ (g/mol)}$$

$$\% \text{ Fe} = \frac{0,6 \cdot 56}{44,4} \cdot 100\% = 75,67\%$$

$$\% \text{ Al} = 100 - 75,67 = 24,33\%$$

Ta có $\overline{n} = 0,6 \cdot 2 + 0,4 \cdot 3 = 2,4 \text{ (mol)}$

Khối lượng muối clorua khan:

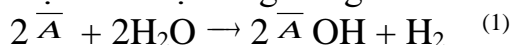
$$m = \frac{22,2}{\overline{M}} (\overline{M} + 35,5 \cdot \overline{n}) = 22,2 + \frac{35,5 \cdot 2,4}{44,4} \cdot 22,2 = 64,8 \text{ gam.}$$

Chú ý : Có thể áp dụng KLMTB của một hỗn hợp vào bài toán xác định tên kim loại. Thông thường đó là bài toán hỗn hợp hai kim loại thuộc 2 chu kỳ, hai phân nhóm kế tiếp, ...

Ví dụ 2: Khi cho 3,1 gam hỗn hợp hai kim loại kiềm thuộc hai chu kỳ liên tiếp tác dụng hết với nước ta thu được 1,12 lít H_2 (đktc). Xác định hai kim loại và tính thành phần % theo khối lượng của hỗn hợp.

Bài giải

Vì phản ứng xảy ra hoàn toàn nên ta có thể thay thế hỗn hợp hai kim loại kiềm bằng một kim loại tương đương \overline{A} có hoá trị 1 (kim loại kiềm)



$$\text{Theo (1)} \rightarrow n\overline{A} = 2n_{H_2} = 2 \frac{1,12}{22,4} = 0,1 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \overline{A} = \frac{3,1}{0,1} = 31 \text{ g/mol}$$

$$\rightarrow Na = 23 < \overline{A} = 31 < K = 39$$

Mặt khác: $\overline{A} = 31 = \frac{23+39}{2} \rightarrow$ số mol hai chất bằng nhau nghĩa là trong 1 mol hỗn hợp mỗi kim loại có 0,5 mol. Thành phần % khối lượng:

$$\% Na = \frac{0,5 \cdot 23}{31} \cdot 100 = 37,1\% \text{ và } \% K = (100 - 37,1)\% = 62,9\%.$$

Nhận xét: Sử dụng các đại lượng trung bình sẽ cho phép chúng ta giải quyết nhanh các bài tập hoá học.

c) HỖN HỢP KIM LOẠI TÁC DỤNG VỚI AXIT

Bài 1: Cho 10g hỗn hợp gồm Zn và Cu tác dụng với dung dịch axit H_2SO_4 loãng thì thu được 2,24 lít H_2 (đktc). Tính thành phần % về khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

Đáp số:

Bài 2: Hoà tan 5,2g hỗn hợp gồm Mg và Fe bằng dung dịch axit HCl 1M, thì thu được 3,36 lít H_2 (đktc).

a/ Tính thành phần % theo khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.

b/ Tính thể tích dung dịch axit HCl đã dùng.

Đáp số:

a/

b/

Bài 3: Cho một lượng hỗn hợp gồm Ag và Zn tác dụng với lượng dư dung dịch axit H_2SO_4 , thu được 5,6 lít khí H_2 (đktc). Sau phản ứng thấy còn 6,25g một chất rắn không tan. Tính thành phần % về khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp.

Đáp số:

Bài 4: Hoà tan hoàn toàn 15,3g hỗn hợp gồm Mg và Zn bằng dung dịch axit HCl 1M thì thu được 6,72 lít H_2 (đktc).

a/ Xác định khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.

b/ Tính thể tích dung dịch axit HCl cần dùng.

Đáp số:

a/ $m_{Mg} = 2,46g$ và $m_{Zn} = 12,84g$ và b/ $V_{dd\ HCl\ 1M} = 0,6$ lít.

Bài 5: A là hỗn hợp gồm: Ba, Al, Mg.

- Lấy m gam A cho tác dụng với nước tới khi hết phản ứng thấy thoát ra 3,36 lít H_2 (đktc).
- Lấy m gam A cho vào dung dịch xút dư tới khi hết phản ứng thấy thoát ra 6,72 lít H_2 (đktc).
- Lấy m gam A hoà tan bằng một lượng vừa đủ dung dịch axit HCl thì thu được một dung dịch và 8,96 lít H_2 (đktc).

Hãy tính m gam và thành phần % theo khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp.

Đáp số:

$m = 24,65g$ trong đó $m_{Ba} = 19,55g$, $m_{Al} = 2,7g$, $m_{Mg} = 2,4g$.

Bài 3: Hoà tan hỗn hợp gồm Fe, Zn trong 500ml dung dịch HCl 0,4M được dung dịch A và 10,52g muối khan.

a/ Tính thành phần % theo khối lượng mỗi kim loại.

b/ Tính thể tích dung dịch B gồm NaOH 0,02M và $Ba(OH)_2$ cần dùng để trung hoà dung dịch A.

Đáp số:

a/ $\%Fe = 46,28\%$ và $\%Zn = 53,72\%$

b/ $V_{dd\ B} = 1$ (lít)

Bài 7: Hoà tan hết 12g hỗn hợp A gồm Fe và kim loại M (hoá trị II không đổi) vào 200ml dung dịch HCl 3,5M thu được 6,72 lít khí (đktc). Mặt khác lấy 3,6g kim loại M tan hết vào 400ml dung dịch H_2SO_4 nồng độ 1M thì H_2SO_4 còn dư.

a/ Xác định kim loại M.

b/ Tính thành phần % theo khối lượng của Fe, M trong hỗn hợp.

Đáp số:

a/ M là Mg.

b/ %Mg = 30% và %Fe = 70%.

Bài 8: Hoà tan hết 11,3g hỗn hợp A gồm Fe và kim loại R (hoá trị II không đổi) vào 300ml dung dịch HCl 2,5M thu được 6,72 lít khí (đktc). Mặt khác lấy 4,8g kim loại M tan hết vào 200ml dung dịch H₂SO₄ nồng độ 2M thì H₂SO₄ còn d.

a/ Xác định kim loại R.

b/ Tính thành phần % theo khối lượng của Fe, R trong hỗn hợp.

Đáp số:

a/ và b/

Bài 9: Hoà tan hết 12,1g hỗn hợp A gồm Fe và kim loại M (hoá trị II không đổi) vào 150ml dung dịch HCl 3M thì thu được 4,48 lít khí (đktc). Mặt khác muốn hoà tan hết 4,875g kim loại M thì cần phải dùng 100ml dung dịch H₂SO₄ 0,75M, dung dịch thu được không làm đổi màu giấy quỳ.

Bài 10: Hỗn hợp A gồm Mg và kim loại M hoá trị III, đứng trước hiđrô trong dãy hoạt động hoá học. Hoà tan hoàn toàn 1,275 g A vào 125ml dd B chứa đồng thời HCl nồng độ C₁(M) và H₂SO₄ nồng độ C₂(M). Thấy thoát ra 1400 ml khí H₂ (ở đktc) và dd D. Để trung hoà hoàn toàn lượng a xít d trong D cần dùng 50ml dd Ba(OH)₂ 1M. Sau khi trung hoà dd D còn thu được 0,0375mol một chất rắn không hoà tan trong HCl.

a/ Viết các PTPƯ xảy ra.

b/ Tính C₁ và C₂ của dd B.

c/ Tìm NTK của kim loại M (A_M) và khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp A đem thí nghiệm.

Biết rằng để hoà tan 1,35g M cần dùng không quá 200ml dd HCl 1M.

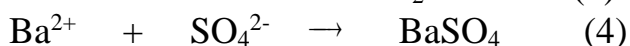
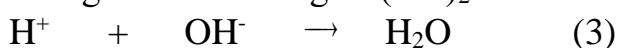
Hướng dẫn giải:

a/ các PTHH xảy ra.



Trong dd D có các Ion: H⁺d, Cl⁻, SO₄²⁻, Mg²⁺, M³⁺.

Trung hoà dd D bằng Ba(OH)₂.



Theo bài ra ta có:

$$\text{Số mol OH}^- = 2 \text{ số mol Ba(OH)}_2 = 0,05 \cdot 1 \cdot 2 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol Ba}^{2+} = \text{số mol Ba(OH)}_2 = 0,05 \text{ mol.}$$

$$\text{b/ Số mol H}^+ \text{ trong dd B} = 0,125\text{C}_1 + 2 \cdot 0,125\text{C}_2$$

$$\text{số mol H}^+ \text{ tham gia các phản ứng (1,2,3) là: } 0,0625 \cdot 2 + 0,1 = 0,225 \text{ mol}$$

(Vì số mol của H₂ thoát ra = 0,0625 mol)

$$\text{Ta có: } 0,125\text{C}_1 + 2 \cdot 0,125\text{C}_2 = 0,225 \quad (*)$$

$$\text{Mặt khác, số mol Ba}^{2+} = 0,05 \text{ mol} > \text{số mol của BaSO}_4 = 0,0375 \text{ mol.}$$

Nh vậy chứng tỏ SO₄²⁻ đã phản ứng hết và Ba²⁺ còn d.

$$\text{Do đó số mol của SO}_4^{2-} = \text{số mol của BaSO}_4 = 0,0375 \text{ mol.}$$

Nên ta có nồng độ mol/ lit của dd H_2SO_4 là: $C_2 = 0,0375 : 0,125 = 0,3\text{M}$

Vì số mol của $\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{số mol của } \text{SO}_4^{2-} = 0,0375 \text{ (mol)}$

Thay vào (*) ta được: $C_1 = 1,2 \text{ M}$

c/ PTPƯ hoà tan M trong HCl.



Số mol HCl = $0,2 \times 1 = 0,2 \text{ mol}$

Theo (5): Số mol của kim loại M $\leq 0,2 : 3$ (Vì theo bài ra M bị hoà tan hết)

Do đó NTK của M là: $A_M \geq 1,35 : (0,2 : 3) = 20,25$

Vì M là kim loại hoá trị III nên M phải là: Al (nhôm)

Gọi x, y lần lượt là số mol của Mg và Al trong 1,275 g hỗn hợp A

Ta có: $24x + 27y = 1,275 \quad (I)$

Theo PT (1, 2): $x + 1,5 y = 0,0625 \quad (II)$

Giải hệ pt (I) và (II) ta được: $x = y = 0,025$.

Vậy khối lượng của các chất trong hỗn hợp là: $m_{\text{Mg}} = 0,6 \text{ g}$ và $m_{\text{Al}} = 0,675 \text{ g}$.

Bài 11: Cho 9,86g hỗn hợp gồm Mg và Zn vào 1 cốc chứa 430ml dung dịch H_2SO_4 1M loãng. Sau khi phản ứng hoàn toàn, thêm tiếp vào cốc 1,2 lit dung dịch hỗn hợp gồm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,05M và NaOH 0,7M, khuấy đều cho phản ứng hoàn toàn, rồi lọc lấy kết tủa và nung nóng đến khối lượng không đổi thì thu được 26,08g chất rắn. Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.

Hớng dẫn;

Đặt số mol Mg và Zn là x và y.

Ta có: $24x + 65y = 9,86 \quad (I)$

Số mol $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,43 \cdot 1 = 0,43 \text{ mol}$

Đặt HX là công thức tổng quát của $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow n_{\text{HX}} = 2n_{\text{H}^+ \text{SO}_4^{2-}} = 0,43 \cdot 2 = 0,86 \text{ mol}$

Số mol $\text{Ba}(\text{OH})_2 = 1,2 \cdot 0,05 = 0,06 \text{ mol}$

Số mol NaOH = $0,7 \cdot 1,2 = 0,84 \text{ mol}$

Đặt ROH là công thức tổng quát cho 2 bazơ đã cho.

Ta có: $n_{\text{ROH}} = 2n_{\text{Ba}(\text{OH})_2} + n_{\text{NaOH}} = 0,06 \cdot 2 + 0,84 = 0,96 \text{ mol}$

PTHH xảy ra

Giả sử hỗn hợp chỉ chứa mình Zn $\rightarrow x = 0$.

Vậy $y = 9,86 : 65 = 0,1517 \text{ mol}$

Giả sử hỗn hợp chỉ Mg $\rightarrow y = 0$

Vậy $x = 9,86 : 24 = 0,4108 \text{ mol}$

$0,1517 < n_{\text{hh kim loại}} < 0,4108$

Vì $x > 0$ và $y > 0$ nên số mol axit tham gia phản ứng với kim loại là:

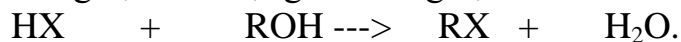
$0,3034 < 2x + 2y < 0,8216$ nhận thấy lượng axit đã dùng $< 0,86 \text{ mol}$.

Vậy axit d \rightarrow Do đó Zn và Mg đã phản ứng hết.

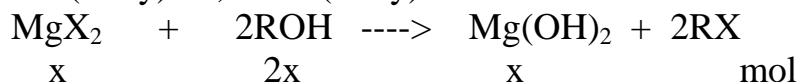
Sau khi hoà tan hết trong dung dịch có.

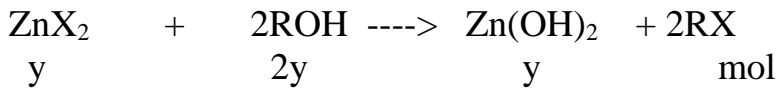
$x \text{ mol MgX}_2$; $y \text{ mol ZnX}_2$; $0,86 - 2(x + y) \text{ mol HX}$ và $0,43 \text{ mol SO}_4$.

Cho dung dịch tác dụng với dung dịch bazơ.



$0,86 - 2(x + y) \quad 0,86 - 2(x + y) \quad \text{mol}$

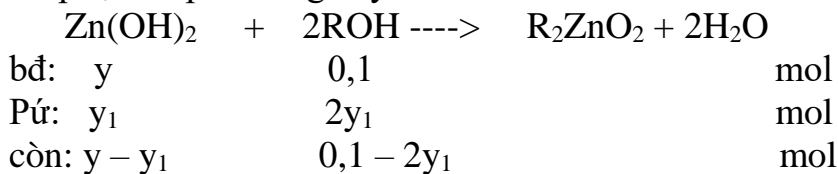




Ta có n_{ROH} đã phản ứng $= 0,86 - 2(x + y) + 2x + 2y = 0,86 \text{ mol}$

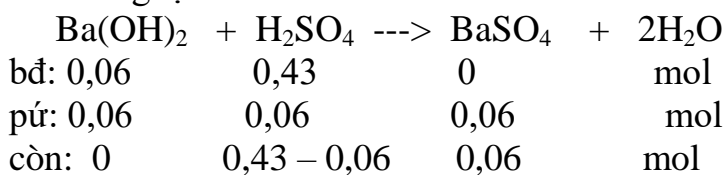
Vậy $n_{\text{ROH d}} = 0,96 - 0,86 = 0,1 \text{ mol}$

Tiếp tục có phản ứng xảy ra:

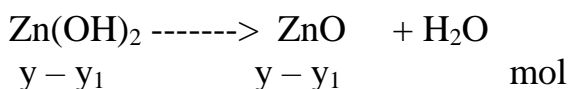
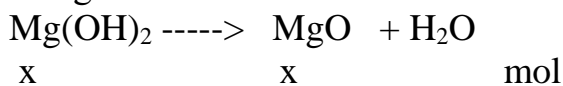


(Điều kiện: $y \geq y_1$)

Phản ứng tạo kết tủa.



Nung kết tủa.



$\text{BaSO}_4 \longrightarrow$ không bị nhiệt phân huỷ.

0,06 mol

Ta có: $40x + 81(y - y_1) + 233.0,06 = 26,08$

$\longrightarrow 40x + 81(y - y_1) = 12,1 \quad (\text{II})$

- Khi $y - y_1 = 0 \longrightarrow y = y_1$ ta thấy $0,1 - 2y_1 \geq 0 \longrightarrow y_1 \leq 0,05$

Vậy $40x = 12,1 \longrightarrow x = 12,1 : 40 = 0,3025 \text{ mol}$

Thay vào (I) ta đọc $y = 0,04$ ($y = y_1 \leq 0,05$) phù hợp

Vậy $m_{\text{Mg}} = 24 \cdot 0,3025 = 7,26\text{g}$ và $m_{\text{Zn}} = 65 \cdot 0,04 = 2,6\text{g}$

- Khi $y - y_1 > 0 \longrightarrow y > y_1$ ta có $0,1 - 2y_1 = 0$ (vì n_{ROH} phản ứng hết)

$\longrightarrow y_1 = 0,05 \text{ mol}$, thay vào (II) ta đọc: $40x + 81y = 16,15$.

Giải hệ phương trình (I, II) $\longrightarrow x = 0,38275$ và $y = 0,01036$

Kết quả $y < y_1$ (không phù hợp với điều kiện $y \geq y_1$) \longrightarrow loại.

d) HỖN HỢP KIM LOẠI TÁC DỤNG VỚI NƯỚC VÀ BAZO

Bài 1: Hoà tan hoàn toàn 17,2g hỗn hợp gồm kim loại kiềm A và oxit của nó vào 1600g nước được dung dịch B. Cô cạn dung dịch B được 22,4g hiđroxit kim loại khan.

a/ Tìm kim loại và thành phần % theo khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp.

b/ Tính thể tích dung dịch H_2SO_4 0,5M cần dùng để trung hoà dung dịch B.

Hớng dẫn:

Gọi công thức của 2 chất đã cho là A và A_2O .

a, b lần lượt là số mol của A và A_2O

Viết PTHH:

Theo phương trình phản ứng ta có:

$$a.M_A + b(2M_A + 16) = 17,2 \quad (\text{I})$$

$$(a + 2b)(M_A + 17) = 22,4 \quad (\text{II})$$

$$\text{Lấy (II) - (I): } 17a + 18b = 5,2 \quad (*)$$

Khối lượng trung bình của hỗn hợp:

$$M_{\text{TB}} = 17,2 : (a + b)$$

$$\text{Tong đơng: } M_{\text{TB}} = 18.17,2 : 18(a + b).$$

$$\text{Nhận thấy: } 18.17,2 : 18(a + b) < 18.17,2 : 17a + 18b = 18.17,2 : 5,2$$

$$\text{---> } M_{\text{TB}} < 59,5$$

$$\text{Ta có: } M_A < 59,5 < 2M_A + 16 \text{ ---> } 21,75 < M_A < 59,5.$$

Vậy A có thể là: Na(23) hoặc K(39).

Giải hệ PT toán học và tính toán theo yêu cầu của đề bài.

Đáp số:

a/

- Với A là Na thì $\% \text{Na} = 2,67\%$ và $\% \text{Na}_2\text{O} = 97,33\%$
- Với A là K thì $\% \text{K} = 45,3\%$ và $\% \text{K}_2\text{O} = 54,7\%$

b/

- TH: A là Na ----> $V_{\text{dd axit}} = 0,56 \text{ lit}$
- TH: A là K -----> $V_{\text{dd axit}} = 0,4 \text{ lit}.$

Bài 2: Hoà tan hoàn toàn 3,1g hỗn hợp 2 kim loại kiềm trong nước thu được dung dịch A. Để trung hoà dung dịch A phải dùng 50ml dung dịch HCl 2M, sau phản ứng thu được dung dịch B.

a/ Nếu cô cạn dung dịch B thì sẽ thu được bao nhiêu gam hỗn hợp muối khan?

b/ Xác định 2 kim loại kiềm trên, biết rằng tỉ lệ số mol của chúng trong hỗn hợp là 1 : 1.

Đáp số:

$$\text{a/ } m_{\text{Muối}} = 6,65\text{g}$$

b/ 2 kim loại đó là: Na và K.

Bài 3: Cho 6,2g hỗn hợp 2 kim loại kiềm thuộc 2 chu kỳ liên tiếp trong bảng tuần hoàn phản ứng với H_2O d, thu được 2,24 lit khí (đktc) và dung dịch A.

a/ Tính thành phần % về khối lượng từng kim loại trong hỗn hợp ban đầu.

b/ Sục CO_2 vào dung dịch A thu được dung dịch B. Cho B phản ứng với BaCl_2 d thu được 19,7g kết tủa. Tính thể tích khí CO_2 đã bị hấp thụ.

Hớng dẫn:

a/ Đặt R là KHHH chung cho 2 kim loại kiềm đã cho

M_R là khối lượng trung bình của 2 kim loại kiềm A và B, giả sử $M_A < M_B$

$$\text{---> } M_A < M_R < M_B .$$

Viết PTHH xảy ra:

Theo phương trình phản ứng:

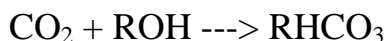
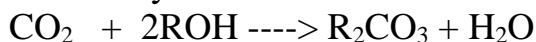
$$n_R = 2n_{H_2} = 0,2 \text{ mol.} \rightarrow M_R = 6,2 : 0,2 = 31$$

Theo đề ra: 2 kim loại này thuộc 2 chu kì liên tiếp, nên 2 kim loại đó là:

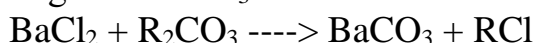
A là Na(23) và B là K(39)

b/ Ta có: $n_{ROH} = n_R = 0,2 \text{ mol}$

PTHH xảy ra:



Theo bài ra khi cho $BaCl_2$ vào dung dịch B thì có kết tủa. Như vậy trong B phải có R_2CO_3 vì trong 2 loại muối trên thì $BaCl_2$ chỉ phản ứng với R_2CO_3 mà không phản ứng với $RHCO_3$.



$$\rightarrow n_{CO_2} = n_{R_2CO_3} = n_{BaCO_3} = 19,7 : 197 = 0,1 \text{ mol} \rightarrow V_{CO_2} = 2,24 \text{ lít.}$$

Bài 4: Hai kim loại kiềm A và B có khối lượng bằng nhau. Cho 17,94g hỗn hợp A và B tan hoàn toàn trong 500g H_2O thu được 500ml dung dịch C($d = 1,03464\text{g/ml}$). Tìm A và B.

Bài 5: Một hỗn hợp X gồm 2 kim loại A, B thuộc 2 chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn, có khối lượng là 8,5g. Cho X phản ứng hết với nước cho ra 3,36 lít khí H_2 (đktc)

a/ Xác định 2 kim loại và tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.

b/ Thêm vào 8,5g hỗn hợp X trên, 1 kim loại kiềm thổ D được hỗn hợp Y, cho Y tác dụng với nước thu được dung dịch E và 4,48 lít khí H_2 (đktc). Cô cạn dung dịch E ta được chất rắn Z có khối lượng là 22,15g. Xác định D và khối lượng của D.

Đáp số:

a/ $m_{Na} = 4,6\text{g}$ và $m_K = 3,9\text{g}$.

b/ kim loại D là Ba. $\rightarrow m_{Ba} = 6,85\text{g}$.

Bài 6: Hoà tan 23g một hỗn hợp gồm Ba và 2 kim loại kiềm A, B thuộc 2 chu kỳ kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn vào nước thu được dung dịch D và 5,6 lít H_2 (đktc).

Nếu thêm 180ml dung dịch Na_2SO_4 0,5M vào dung dịch D thì chưa kết tủa hết được $Ba(OH)_2$. Nếu thêm 210ml dung dịch Na_2SO_4 0,5M vào dung dịch D thì dung dịch sau phản ứng còn dư Na_2SO_4 . Xác định 2 kim loại kiềm ở trên.

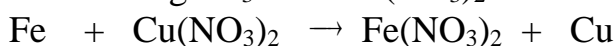
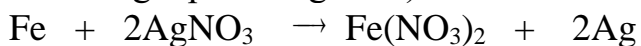
Đáp số: 2 kim loại kiềm là Na và K.

e) HỖN HỢP KIM LOẠI TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH MUỐI.

Thí dụ 1: Ngâm thanh sắt vào hỗn hợp dung dịch gồm AgNO_3 và $\text{Cu(NO}_3)_2$

Phản ứng xảy ra theo thứ tự nh sau:

* Muối của kim loại có tính oxi hoá mạnh hơn sẽ ($\text{Ag}^+ > \text{Cu}^{2+}$) tham gia phản ứng trước với kim loại (hoặc nói cách khác là muối của kim loại hoạt động hoá học yếu hơn sẽ tham gia phản ứng trước).



Bài tập áp dụng:

1/ Có 200ml hỗn hợp dung dịch gồm AgNO_3 0,1M và $\text{Cu(NO}_3)_2$ 0,5M. Thêm 2,24g bột Fe kim loại vào dung dịch đó khuấy đều tới phản ứng hoàn toàn thu được chất rắn A và dung dịch B. a/ Tính số gam chất rắn A.

b/ Tính nồng độ mol/lit của các muối trong dung dịch B, biết rằng thể tích dung dịch không đổi.

Hướng dẫn giải



Số mol của các chất là: $n_{\text{Fe}} = 0,04 \text{ mol}$; $n_{\text{AgNO}_3} = 0,02 \text{ mol}$; $n_{\text{Cu(NO}_3)_2} = 0,1 \text{ mol}$
Vì Ag hoạt động hoá học yếu hơn Cu nên muối của kim loại Ag sẽ tham gia phản ứng với Fe trước.

Theo pứ (1): $n_{\text{Fe}} (\text{pứ}) = 0,01 \text{ mol}$; Vậy sau phản ứng (1) thì n_{Fe} còn lại = 0,03 mol.

Theo (pứ (2): ta có $n_{\text{Cu(NO}_3)_2} \text{ pứ} = n_{\text{Fe}} \text{ còn d} = 0,03 \text{ mol}$.

Vậy sau pứ (2): $n_{\text{Cu(NO}_3)_2}$ còn d là $= 0,1 - 0,03 = 0,07 \text{ mol}$

Chất rắn A gồm Ag và Cu

$$m_A = 0,02 \times 108 + 0,03 \times 64 = 4,08\text{g}$$

dung dịch B gồm: 0,04 mol $\text{Fe(NO}_3)_2$ và 0,07 mol $\text{Cu(NO}_3)_2$ còn d.

Thể tích dung dịch không thay đổi $V = 0,2 \text{ lit}$

Vậy nồng độ mol/lit của dung dịch sau cùng là:

$$C_{M[\text{Cu(NO}_3)_2]d} = 0,35\text{M} ; C_{M[\text{Fe(NO}_3)_2]} = 0,2\text{M}$$

2/ Cho 1,68 g Fe vào 200ml hỗn hợp dung dịch gồm $\text{Cu(NO}_3)_2$ 0,15M và AgNO_3 0,1M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được chất rắn A và dung dịch B.

a/ Tính khối lượng chất rắn A.

b/ Tính nồng độ mol/lit của dung dịch B. Giả sử thể tích dung dịch không thay đổi.

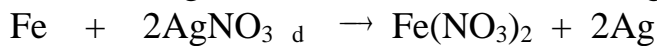
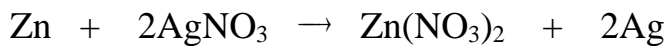
Đ/S: a/ $m_A = 3,44\text{g}$

$$\text{b/ } C_{M[\text{Cu(NO}_3)_2]d} = 0,05\text{M} \text{ và } C_{M[\text{Fe(NO}_3)_2]} = 0,15\text{M}$$

Thí dụ 2: Cho hỗn hợp gồm bột sắt và kẽm vào trong cùng 1 ống nghiệm (1 lọ) chứa dung dịch AgNO_3 .

Phản ứng xảy ra theo thứ tự nh sau:

Kim loại có tính khử mạnh hơn sẽ tham gia phản ứng trước với muối.



Bài tập áp dụng:

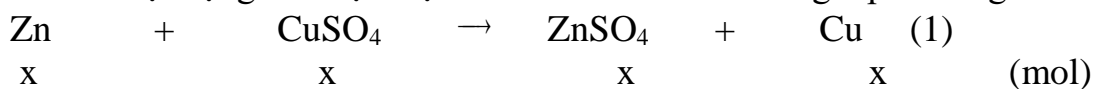
Nhúng 2 miếng kim loại Zn và Fe cùng vào một ống nghiệm đựng dung dịch CuSO_4 , sau một thời gian lấy 2 miếng kim loại ra thì trong dung dịch nhận được biết nồng độ của muối Zn gấp 2,5 lần muối Fe. Đồng thời khối lượng dung dịch sau phản ứng giảm so với trước phản ứng 0,11g. Giả thiết Cu giải phóng đều bám hết vào các thanh kim loại. Hãy tính khối lượng Cu bám trên mỗi thanh.

Hướng dẫn giải:

- Nếu khối lượng thanh kim loại tăng = $m_{\text{kim loại giải phóng}} - m_{\text{kim loại tan}}$

- Nếu khối lượng thanh kim loại tăng = $m_{\text{kim loại tan}} - m_{\text{kim loại giải phóng}}$

Vì Zn hoạt động hoá học mạnh hơn Fe. Nên Zn tham gia phản ứng với muối trước.



Vì khối lượng dung dịch giảm 0,11 g. Tức là khối lượng 2 thanh kim loại tăng 0,11 g

Theo định luật bảo toàn khối lượng ta có: $(160y - 152y) + (160x - 161x) = 0,11$

$$\text{Hay } 8y - x = 0,11 \quad (I)$$

Mặt khác: nồng độ muối Zn = 2,5 lần nồng độ muối Fe

* Nếu là nồng độ mol/lit thì ta có $x : y = 2,5$ (II) (Vì thể tích dung dịch không đổi)

* Nếu là nồng độ % thì ta có $161x : 152y = 2,5$ (II)' (Khối lượng dd chung)

Giải hệ (I) và (II) ta được: $x = 0,02 \text{ mol}$ và $y = 0,05 \text{ mol}$.

$$m_{\text{Cu}} = 3,2 \text{ g} \quad \text{và} \quad m_{\text{Zn}} = 1,3 \text{ g}$$

Giải hệ (I) và (II)' ta được: $x = 0,046 \text{ mol}$ và $y = 0,0195 \text{ mol}$

$$m_{\text{Cu}} = 2,944 \text{ g} \quad \text{và} \quad m_{\text{Zn}} = 1,267 \text{ g}$$

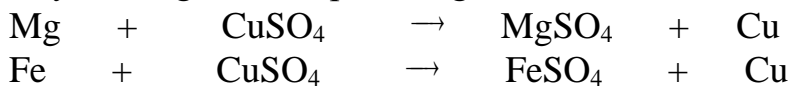
PHƯƠNG PHÁP DÙNG MỐC SO SÁNH

Bài toán 1: Nhúng 2 kim loại vào cùng 1 dung dịch muối của kim loại hoạt động hoá học yếu hơn (các kim loại tham gia phản ứng phải từ Mg trở đi).

Trường hợp 1: Nếu cho 2 kim loại trên vào 2 ống nghiệm đựng cùng 1 dung dịch muối thì lúc này cả 2 kim loại đồng thời cùng xảy ra phản ứng.

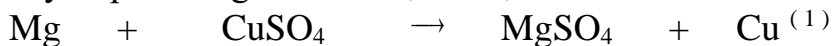
Ví dụ: Cho 2 kim loại là Mg và Fe vào 2 ống nghiệm chứa dung dịch CuSO_4

Xảy ra đồng thời các phản ứng:



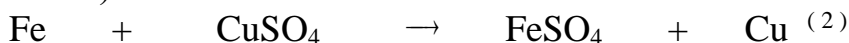
Trường hợp 2:

- Nếu cho hỗn hợp gồm 2 kim loại là: Mg và Fe vào cùng một ống nghiệm thì lúc này xảy ra phản ứng theo thứ tự lần lượt nh sau:



- Phản ứng (1) sẽ dừng lại khi CuSO_4 tham gia phản ứng hết và Mg dùng với lượng vừa đủ hoặc còn d. Lúc này dung dịch thu được là MgSO_4 ; chất rắn thu được là Fe chưa tham gia phản ứng Cu vừa được sinh ra, có thể có Mg còn d.

- Có phản ứng (2) xảy ra khi CuSO_4 sau khi tham gia phản ứng (1) còn d (tức là Mg đã hết)



- Sau phản ứng (2) có thể xảy ra các trường hợp đó là:

+ Cả Fe và CuSO_4 đều hết: dung dịch thu được sau 2 phản ứng là: MgSO_4 , FeSO_4 ; chất rắn thu được là Cu.

+ Fe còn d và CuSO_4 hết: dung dịch thu được sau 2 phản ứng là: MgSO_4 , FeSO_4 ; chất rắn thu được là Cu và có thể có Fe d.

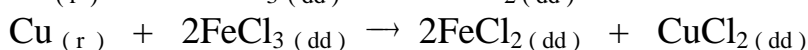
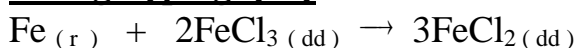
+ CuSO_4 còn d và Fe hết: dung dịch thu được sau 2 phản ứng là: MgSO_4 , FeSO_4 và có thể có CuSO_4 còn d; chất rắn thu được là Cu.

Giải thích: Khi cho 2 kim loại trên vào cùng 1 ống nghiệm chứa muối của kim loại hoạt động hoá học yếu hơn thì kim loại nào hoạt động hoá học mạnh hơn sẽ tham gia phản ứng trước với muối theo quy ước sau:

Kim loại mạnh + Muối của kim loại yếu hơn \rightarrow Muối của kim loại mạnh hơn +

Kim loại yếu

Trường hợp ngoại lệ:



Bài toán 2: Cho hỗn hợp (hoặc hợp kim) gồm Mg và Fe vào hỗn hợp dung dịch muối của 2 kim loại yếu hơn. (các kim loại tham gia phản ứng phải từ Mg trở đi)

Bài 1: Cho hợp kim gồm Fe và Mg vào hỗn hợp dung dịch gồm AgNO_3 và $\text{Cu(NO}_3)_2$ thu được dung dịch A và chất rắn B.

a/ Có thể xảy ra những phản ứng nào?

b/ Dung dịch A có thể có những muối nào và chất rắn B có những kim loại nào? Hãy biện luận và viết các phản ứng xảy ra.

Hướng dẫn

câu a.

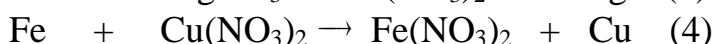
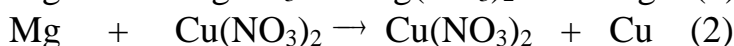
Do Mg hoạt động hoá học mạnh hơn Fe nên Mg sẽ tham gia phản ứng trước.

Vì Ion Ag^+ có tính oxi hoá mạnh hơn ion Cu^{2+} nên muối AgNO_3 sẽ tham gia phản ứng trước.

Tuân theo quy luật:

Chất khử mạnh + chất Oxi hoá mạnh \rightarrow Chất Oxi hoá yếu + chất khử yếu.

Nên có các phản ứng.



Câu b

Có các trường hợp có thể xảy ra nh sau.

Trường hợp 1: Kim loại d, muối hết

* Điều kiện chung

- dung dịch A không có: AgNO_3 và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- chất rắn B có Ag và Cu.

d) Nếu Mg d thì Fe chưa tham gia phản ứng nên dung dịch A chỉ có $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ và chất rắn B chứa Mg d, Fe, Ag, Cu.

e) Nếu Mg phản ứng vừa hết với hỗn hợp dung dịch trên và Fe chưa phản ứng thì dung dịch A chỉ có $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ và chất rắn B chứa Fe, Ag, Cu.

f) Mg hết, Fe phản ứng một phần vẫn còn d (tức là hỗn hợp dung dịch hết) thì dung dịch A chứa $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ và chất rắn B chứa Fe d, Ag, Cu.

Trường hợp 2: Kim loại và muối phản ứng vừa hết.

- Dung dịch A: $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- Chất rắn B: Ag, Cu.

Trường hợp 3: Muối d, 2 kim loại phản ứng hết.

* Điều kiện chung

- Dung dịch A chắc chắn có: $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$
- Kết tủa B không có: Mg, Fe.

g) Nếu AgNO_3 d và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ chưa phản ứng: thì dung dịch A chứa AgNO_3 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$,

$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ và chất rắn B chỉ có Ag.(duy nhất)

h) Nếu AgNO_3 phản ứng vừa hết và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ chưa phản ứng: thì dung dịch A chứa $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ và chất rắn B chỉ có Ag.(duy nhất)

i) AgNO_3 hết và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ phản ứng một phần vẫn còn d: thì dung dịch A chứa $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ d $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ và chất rắn B chỉ có Ag, Cu.

Bài tập: Một thanh kim loại M hoá trị II được nhúng vào trong 1 lit dung dịch CuSO_4 0,5M. Sau một thời gian lấy thanh M ra và cân lại, thấy khối lượng của thanh tăng 1,6g, nồng độ CuSO_4 giảm còn bằng 0,3M.

a/ Xác định kim loại M

b/ Lấy thanh M có khối lượng ban đầu bằng 8,4g nhúng vào hh dung dịch chứa AgNO_3 0,2M và CuSO_4 0,1M. Thanh M có tan hết không? Tính khối lượng chất rắn A thu được sau phản ứng và nồng độ mol/lit các chất có trong dung dịch B (giả sử thể tích dung dịch không thay đổi)

Hướng dẫn giải:

a/ M là Fe.

b/ số mol Fe = 0,15 mol; số mol AgNO_3 = 0,2 mol; số mol CuSO_4 = 0,1 mol.

(chất khử)	Fe	Cu^{2+}	Ag^+ (chất oxi mạnh)	
0,1	0,2	(mol)		0,15

Ag^+ Có tính oxi hoá mạnh hơn Cu^{2+} nên muối AgNO_3 tham gia phản ứng với Fe trước.

PTHH :



Theo bài ra ta thấy, sau phản ứng (1) thì AgNO_3 phản ứng hết và Fe còn dư: 0,05 mol

Sau phản ứng (2) Fe tan hết và còn dư CuSO_4 là: 0,05 mol

Dung dịch thu được sau cùng là: có 0,1 mol $\text{Fe(NO}_3)_2$; 0,05 mol FeSO_4 và 0,05 mol CuSO_4

Chất rắn A là: có 0,2 mol Ag và 0,05 mol Cu

$$m_A = 24,8 \text{ g}$$

Vì thể tích dung dịch không thay đổi nên V = 1 lit

Vậy nồng độ của các chất sau phản ứng là :

$$C_{M[\text{Fe(NO}_3)_2]} = 0,1M \quad ; \quad C_{M[\text{CuSO}_4]} = 0,05M \quad ; \quad C_{M[\text{FeSO}_4]} = 0,05M$$

Bài tập áp dụng:

Bài 1: Nhúng một thanh kim loại M hoá trị II vào 0,5 lit dd CuSO_4 0,2M. Sau một thời gian phản ứng, khối lượng thanh M tăng lên 0,40 g trong khi nồng độ CuSO_4 còn lại là 0,1M.

a/ Xác định kim loại M.

b/ Lấy m(g) kim loại M cho vào 1 lit dd chứa AgNO_3 và $\text{Cu(NO}_3)_2$, nồng độ mỗi muối là 0,1M. Sau phản ứng ta thu được chất rắn A khối lượng 15,28g và dd B. Tính m(g)?

Hướng dẫn giải:

a/ theo bài ra ta có PTHH .



Số mol $\text{Cu(NO}_3)_2$ tham gia phản ứng (1) là: 0,5 (0,2 – 0,1) = 0,05 mol

Độ tăng khối lượng của M là:

$$m_{\text{tăng}} = m_{\text{kl gp}} - m_{\text{kl tan}} = 0,05 (64 - M) = 0,40$$

giải ra: $M = 56$, vậy M là Fe

b/ ta chỉ biết số mol của AgNO_3 và số mol của $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Nhưng không biết số mol của Fe

(chất khử)	Fe	Cu^{2+}	Ag^+ (chất oxi mạnh)
------------	----	------------------	-------------------------------

0,1 0,1 (mol)

Ag^+ Có Tính oxi hoá mạnh hơn Cu^{2+} nên muối AgNO_3 tham gia phản ứng với Fe trước.

PTHH:



Ta có 2 mốc để so sánh:

- Nếu vừa xong phản ứng (1): Ag kết tủa hết, Fe tan hết, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ chưa phản ứng.

Chất rắn A là Ag thì ta có: $m_A = 0,1 \times 108 = 10,8 \text{ g}$

- Nếu vừa xong cả phản ứng (1) và (2) thì khi đó chất rắn A gồm: 0,1 mol Ag và 0,1 mol Cu

$$m_A = 0,1 (108 + 64) = 17,2 \text{ g}$$

theo đề cho $m_A = 15,28 \text{ g}$ ta có: $10,8 < 15,28 < 17,2$

vậy AgNO_3 phản ứng hết, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ phản ứng một phần và Fe tan hết.

m_{Cu} tạo ra = $m_A - m_{\text{Ag}} = 15,28 - 10,80 = 4,48 \text{ g}$. Vậy số mol của Cu = 0,07 mol.

Tổng số mol Fe tham gia cả 2 phản ứng là: $0,05 \text{ (ở p 1)} + 0,07 \text{ (ở p 2)} = 0,12 \text{ mol}$

Khối lượng Fe ban đầu là: 6,72g

Bài 2: Cho 8,3 g hỗn hợp gồm Al và Fe có số mol bằng nhau vào 100ml hỗn hợp dung dịch chứa AgNO_3 2M và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 1,5M. Xác định kim loại được giải phóng, khối lượng là bao nhiêu?

$$\text{Đ/S: } m_{\text{rắn}} = m_{\text{Ag}} + m_{\text{Cu}} = 0,2 \cdot 108 + 0,15 \cdot 64 = 31,2 \text{ g}$$

Bài 3: Một thanh kim loại M hoá trị II nhúng vào 1 lít dd FeSO_4 , thấy khối lượng M tăng lên 16g. Nếu nhúng cùng thanh kim loại ấy vào 1 lít dd CuSO_4 thì thấy khối lượng thanh kim loại đó tăng lên 20g. Biết rằng các phản ứng nói trên đều xảy ra hoàn toàn và sau phản ứng còn d kim loại M, 2 dd FeSO_4 và CuSO_4 có cùng nồng độ mol ban đầu.

a/ Tính nồng độ mol/lit của mỗi dd và xác định kim loại M.

b/ Nếu khối lượng ban đầu của thanh kim loại M là 24g, chứng tỏ rằng sau phản ứng với mỗi dd trên còn d M. Tính khối lượng kim loại sau 2 phản ứng trên.

HDG:

a/ Vì thể tích dung dịch không thay đổi, mà 2 dd lại có nồng độ bằng nhau. Nên chúng có cùng số mol. Gọi x là số mol của FeSO_4 (cũng chính là số mol của CuSO_4)

Lập PT toán học và giải: M là Mg, nồng độ mol/lit của 2 dd ban đầu là: 0,5 M

b/ Với FeSO_4 thì khối lượng thanh Mg sau phản ứng là: 40g

Với CuSO_4 thì khối lượng thanh Mg sau phản ứng là: 44g

CHUYÊN ĐỀ 12:

BÀI TOÁN HỖN HỢP MUỐI

Các bài toán vận dụng số mol trung bình và xác định khoảng số mol của chất.

1/ Đối với chất khí. (hỗn hợp gồm có 2 khí)

Khối lượng trung bình của 1 lit hỗn hợp khí ở đktc:

$$M_{TB} = \frac{M_1V + M_2V_2}{22,4V}$$

Khối lượng trung bình của 1 mol hỗn hợp khí ở đktc:

$$M_{TB} = \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{V}$$

Hoặc: $M_{TB} = \frac{M_1n_1 + M_2(n-n_1)}{n}$ (n là tổng số mol khí trong hỗn hợp)

Hoặc: $M_{TB} = \frac{M_1x_1 + M_2(1-x_1)}{1}$ (x_1 là % của khí thứ nhất)

Hoặc: $M_{TB} = d_{hh/khí} \cdot M_x$

2/ Đối với chất rắn, lỏng. M_{TB} của hh = $\frac{m_{hh}}{n_{hh}}$

Tính chất 1:

M_{TB} của hh có giá trị phụ thuộc vào thành phần về lượng các chất thành phần trong hỗn hợp.

Tính chất 2:

M_{TB} của hh luôn nằm trong khoảng khối lượng mol phân tử của các chất thành phần nhỏ nhất và lớn nhất.

$$M_{min} < n_{hh} < M_{max}$$

Tính chất 3:

Hỗn hợp 2 chất A, B có $M_A < M_B$ và có thành phần % theo số mol là a(%) và b(%)

Thì khoảng xác định số mol của hỗn hợp là.

$$\frac{m_B}{M_B} < n_{hh} < \frac{m_A}{M_A}$$

Giả sử A hoặc B có % = 100% và chất kia có % = 0 hoặc ngược lại.

Lưu ý:

- Với bài toán hỗn hợp 2 chất A, B (cha biết số mol) cùng tác dụng với 1 hoặc cả 2 chất X, Y (đã biết số mol). Để biết sau phản ứng đã hết A, B hay X, Y cha. Có thể giả thiết hỗn hợp A, B chỉ chứa 1 chất A hoặc B

- Với $M_A < M_B$ nếu hỗn hợp chỉ chứa A thì:

$$n_A = \frac{m_{hh}}{M_A} > n_{hh} = \frac{m_{hh}}{M_{hh}}$$

Nh vậy nếu X, Y tác dụng với A mà còn d, thì X, Y sẽ có d để tác dụng hết với hỗn hợp A, B

- Với $M_A < M_B$, nếu hỗn hợp chỉ chứa B thì:

$$n_B = \frac{m_{hh}}{M_B} < n_{hh} = \frac{m_{hh}}{M_{hh}}$$

Nh vậy nếu X, Y tác dụng cha đủ với B thì cũng không đủ để tác dụng hết với hỗn hợp A, B.

Nghĩa là sau phản ứng X, Y hết, còn A, B d.

A- TOÁN HỖN HỢP MUỐI CACBONAT

Bài 1: Cho 5,68g hỗn hợp gồm CaCO_3 và MgCO_3 hoà tan vào dung dịch HCl d, khí CO_2 thu được cho hấp thụ hoàn toàn bởi 50ml dung dịch Ba(OH)_2 0,9M tạo ra 5,91g kết tủa. Tính khối lượng và thành phần % theo khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp.

Đáp số: $m_{\text{MgCO}_3} = 1,68\text{g}$ và $m_{\text{CaCO}_3} = 4\text{g}$

Bài 2: Hoà tan hoàn toàn 27,4g hỗn hợp gồm M_2CO_3 và MHCO_3 (M là kim loại kiềm) bằng 500ml dung dịch HCl 1M thấy thoát ra 6,72 lit khí CO_2 (đktc). Để trung hoà axit d phải dùng 50ml dung dịch NaOH 2M.

a/ Xác định 2 muối ban đầu.

b/ Tính thành phần % theo khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

Đáp số:

a/ M là Na ---> 2 muối đó là Na_2CO_3 và NaHCO_3

b/ $\%\text{Na}_2\text{CO}_3 = 38,6\%$ và $\%\text{NaHCO}_3$

Bài 3: Hoà tan 8g hỗn hợp A gồm K_2CO_3 và MgCO_3 vào dung dịch H_2SO_4 d, khí sinh ra được sục vào 300ml dung dịch Ba(OH)_2 0,2M, thu được m(g) kết tủa.

Tính thành phần % theo khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp A để m đạt giá trị cực tiểu(nhỏ nhất) và cực đại(lớn nhất).

Đáp số:

- Khối lượng kết tủa là cực tiểu(nhỏ nhất) khi CO_2 là cực đại. Tức là $\%\text{K}_2\text{CO}_3 = 0\%$ và $\%\text{MgCO}_3 = 100\%$.
- Khối lượng kết tủa là cực đại(lớn nhất) khi $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,06 \text{ mol}$. Tức là $\%\text{K}_2\text{CO}_3 = 94,76\%$ và $\%\text{MgCO}_3 = 5,24\%$.

Bài 4: Cho 4,2g muối cacbonat của kim loại hoá trị II. Hoà tan vào dung dịch HCl d, thì có khí thoát ra. Toàn bộ lượng khí được hấp thụ vào 100ml dung dịch Ba(OH)_2 0,46M thu được 8,274g kết tủa. Tìm công thức của muối và kim loại hoá trị II.

Đáp số:

- TH₁ khi Ba(OH)_2 d, thì công thức của muối là: CaCO_3 và kim loại hoá trị II là Ca.
- TH₂ khi Ba(OH)_2 thiếu, thì công thức của muối là MgCO_3 và kim loại hoá trị II là Mg.

Bài 5: Hoà tan hết 4,52g hỗn hợp gồm 2 muối cacbonat của 2 kim loại A, B kế tiếp nhau trong phân nhóm chính nhóm II bằng 200ml dung dịch HCl 0,5M. Sau phản ứng thu được dung dịch C và 1,12 lit khí D (đktc).

a/ Xác định 2 kim loại A, B.

b/ Tính tổng khối lượng của muối tạo thành trong dung dịch C.

c/ Toàn bộ lượng khí D thu được ở trên được hấp thụ hoàn toàn bởi 200ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Tính nồng độ mol/l của dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ để:

- Thu được 1,97g kết tủa.
- Thu được lượng kết tủa lớn nhất, nhỏ nhất.

Đáp số:

a/ 2 kim loại là Mg và Ca

b/ $m_{\text{muối}} = 5,07\text{g}$

c/ - TH₁: 0,15M

- TH₂: khi kết tủa thu được lớn nhất là 0,25M.
- TH₃: khi kết tủa thu được nhỏ nhất là 0,125M.

Bài 6: Cho 10,8g hỗn hợp gồm 2 muối cacbonat của 2 kim loại kế tiếp nhau trong phân nhóm chính nhóm II tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng d, thu được 23,64g kết tủa. Tìm công thức của 2 muối trên và tính thành phần % theo khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

$\% \text{MgCO}_3 = 58,33\%$ và $\% \text{CaCO}_3 = 41,67\%$.

Bài 7: Hoà tan hỗn hợp Na_2CO_3 và KHCO_3 vào nước thành 400 ml dung dịch A. Cho từ từ 100 ml dung dịch HCl 1,5M vào dung dịch A đồng thời khuấy đều, khi phản ứng kết thúc ta được dung dịch B và 1,008 lít khí (ở đktc). Cho dung dịch B tác dụng với dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ d được 29,55g kết tủa. Tính khối lượng các chất có trong hỗn hợp ban đầu. Nếu cho từ từ dung dịch A vào bình đựng 100 ml dung dịch HCl 1,5M thì thu được thể tích khí thoát ra (ở đktc) là bao nhiêu?

HDG:

a, Đặt x, y lần lượt là số mol của 2 muối Na_2CO_3 và KHCO_3 ($x, y > 0$)

Ta có PTPƯ:

Giai đoạn 1: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$ ⁽¹⁾

Mol: x x x x

Nh vậy: $\sum n_{\text{HCO}_3^-} = x + y (\text{mol})$; Theo PT (1) thì $n_{\text{NaHCO}_3} = n_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = x (\text{mol})$

Gọi a, b là số mol của HCO_3^- tham gia phản ứng với dung dịch HCl và dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$

Giai đoạn 2: $\text{HCO}_3^- + \text{HCl} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ⁽²⁾

Mol: a a a a

Theo bài ra: $n_{\text{HCl}} = 0,1.1,5 = 0,15 (\text{mol})$

$$n_{\text{HCl} (\text{PƯ ở 2})} = n_{\text{CO}_2} = a = \frac{1,008}{22,4} = 0,045 (\text{mol})$$

$$\Rightarrow n_{\text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{bđ})} = n_{\text{HCl} (\text{PƯ ở 1})} = 0,15 - 0,045 = 0,105 (\text{mol})$$

Sau phản ứng (1) thì toàn bộ Na_2CO_3 đã chuyển thành NaHCO_3 . Khi cho dung dịch B tác dụng với dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ d xảy ra phản ứng sau:

$\text{HCO}_3^- + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCO}_3 + \text{OH}^- + \text{H}_2\text{O}$ ⁽³⁾

Mol: b b b b

$$n_{\text{BaCO}_3} = b = \frac{29,55}{197} = 0,15 (\text{mol})$$

Vậy $n_{\text{HCO}_3^-}(\text{PTU}) = a + b = x + y = 0,045 + 0,15 = 0,195 \text{ (mol)}$

$\Rightarrow n_{\text{KHCO}_3}(\text{bđ}) = 0,195 - 0,105 = 0,09 \text{ (mol)}$

Khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu:

$m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 0,105 \cdot 106 = 11,13\text{g}$

$m_{\text{KHCO}_3} = 0,09 \cdot 100 = 9\text{g}$

b/ Khi cho dung dịch A vào bình chứa dung dịch HCl 1,5M thì xảy ra phản ứng

*Nếu cả 2 phản ứng xảy ra đồng thời thì ta thấy ở phương trình (4) nếu giải phóng 1 mol khí CO_2 cần 2 mol HCl, gấp đôi số mol HCl dùng cho phản ứng (5).

Đặt z là số mol HCl tham gia phản ứng (5); thì số mol HCl tham gia phản ứng (4) là 2z (mol)



Theo PTPU ta có: $2z + z = 0,1 \cdot 1,5 = 0,15 \text{ (mol)} \Rightarrow z = 0,05 \text{ (mol)}$. Số mol CO_2 thoát ra là: 0,1 (mol)

*Nếu phản ứng (4) xảy ra trước: ta có $2z = 0,15 \text{ (mol)} \Rightarrow z = 0,075 \text{ (mol)}$; mà số mol của $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 0,105 \text{ (mol)} > 0,075$. Vậy nên axit phải phản ứng hết, nên số mol khí CO_2 thoát ra là 0,075 (mol)

*Nếu phản ứng (5) xảy ra trước: ta có $z = 0,09 \text{ (mol)} \Rightarrow z = 0,09 \text{ (mol)}$; mà số mol của HCl = 0,15 (mol). Vậy số mol HCl còn dư $d = 0,15 - 0,09 = 0,06 \text{ (mol)}$ sẽ tiếp tục tham gia phản ứng (4). Khi đó $2z = 0,06 \text{ (mol)} \Rightarrow z = 0,03 \text{ (mol)}$. Vậy tổng số mol CO_2 thoát ra là:

$n_{\text{CO}_2} = 0,09 + 0,03 = 0,12 \text{ (mol)}$

kết hợp các dữ kiện ta được: $0,075 \text{ (mol)} < n_{\text{CO}_2} < 0,12 \text{ (mol)}$

Hay $1,68 \text{ (lít)} < V_{\text{CO}_2} < 2,688 \text{ (lít)}$

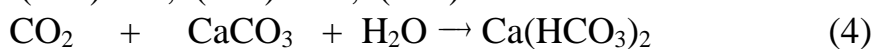
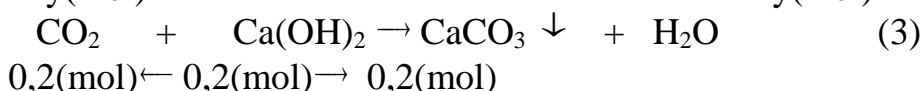
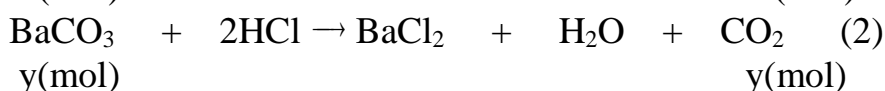
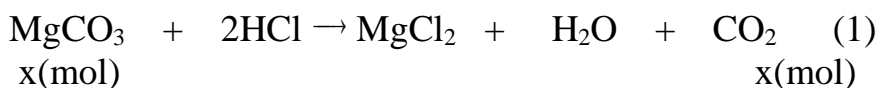
Bài 8: Cho 28,1g quặng đôlômít gồm MgCO_3 ; BaCO_3 (% $\text{MgCO}_3 = a\%$) vào dung dịch HCl dư thu được V (lít) CO_2 (ở đktc).

a/ Xác định V (lít).

b/ Sục V (lít) CO_2 vừa thu được vào dung dịch nước vôi trong. Tính khối lượng kết tủa tối đa thu được biết số mol $\text{Ca(OH)}_2 = 0,2 \text{ (mol)}$ và khối lượng của mỗi chất có trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn:

a/ Theo bài ra ta có PTHH:



Giả sử hỗn hợp chỉ có MgCO_3 . Vậy $m_{\text{BaCO}_3} = 0$

Số mol: $n_{\text{MgCO}_3} = \frac{28,1}{84} = 0,3345 \text{ (mol)}$

Nếu hỗn hợp chỉ toàn là BaCO_3 thì $m_{\text{MgCO}_3} = 0$

$$\text{Số mol: } ^n\text{BaCO}_3 = \frac{28,1}{197} = 0,143 \text{ (mol)}$$

Theo PT (1) và (2) ta có số mol CO_2 giải phóng là:

$$0,143 \text{ (mol)} \leq ^n\text{CO}_2 \leq 0,3345 \text{ (mol)}$$

Vậy thể tích khí CO_2 thu được ở đktc là: $3,2 \text{ (lít)} \leq V_{\text{CO}_2} \leq 7,49 \text{ (lít)}$

b/ Khối lượng kết tủa thu được là:

*Nếu số mol của CO_2 là: $0,143 \text{ (mol)}$, thì chỉ có PTPƯ (3) xảy ra và d Ca(OH)_2 , theo PTPƯ thì $^n\text{CaCO}_3 = ^n\text{CO}_2 = 0,143 \text{ (mol)}$.

Vậy khối lượng kết tủa thu được là: $^m\text{CaCO}_3 = 0,143 \cdot 100 = 1,43\text{g}$

*Nếu số mol của CO_2 là: $0,3345 \text{ (mol)}$, thì có cả PƯ (3) và (4), theo PTPƯ ta có: Số mol CO_2 tham gia PƯ ở (3) là: $^n\text{CO}_2 = ^n\text{Ca(OH)}_2 = 0,2 \text{ (mol)}$. Vậy số mol CO_2 d là: $0,3345 - 0,2 = 0,1345 \text{ (mol)}$. Tiếp tục tham gia PƯ (4) khi đó:

Số mol của CaCO_3 tạo ra ở (3) là: $^n\text{CaCO}_3 = ^n\text{Ca(OH)}_2 = 0,2 \text{ (mol)}$.

Số mol của CaCO_3 đã PƯ ở (4) là: $^n\text{CaCO}_3 = ^n\text{CO}_2(\text{d}) = 0,1345 \text{ (mol)}$

Vậy sau PƯ (4) số mol của CaCO_3 còn lại là: $0,2 - 0,1345 = 0,0655 \text{ (mol)}$

Khối lượng kết tủa thu được là: $^m\text{CaCO}_3 = 0,0655 \cdot 100 = 6,55\text{g}$

*Để thu được kết tủa tối đa thì $^n\text{CO}_2 = ^n\text{Ca(OH)}_2 = 0,2 \text{ (mol)}$.

Vậy $^n\text{CaCO}_3 = ^n\text{Ca(OH)}_2 = 0,2 \text{ (mol)}$

Khối lượng của CaCO_3 là: $^m\text{CaCO}_3 = 0,2 \cdot 100 = 20\text{g}$

Đặt x, y lần lượt là số mol của MgCO_3 và BaCO_3

Theo bài ra và PT (3) ta có:

$$\begin{cases} x + y = 0,2 (*) \\ 84x + 197y = 28,1 (**) \end{cases} \quad \text{Giải hệ PT (*) và (**) ta được: } \begin{cases} x = 0,1 \text{ (mol)} \\ y = 0,1 \text{ (mol)} \end{cases}$$

Vậy khối lượng của mỗi chất có trong hỗn hợp ban đầu là:

$$^m\text{MgCO}_3 = 0,1 \cdot 84 = 8,4\text{g}$$

$$^m\text{BaCO}_3 = 0,1 \cdot 197 = 19,7\text{g}$$

Bài 9: Khi thêm từ từ và khuấy đều 0,8 lít dd HCl 0,5 M vào dd chứa 35g hỗn hợp A gồm 2 muối Na_2CO_3 và K_2CO_3 thì có 2,24 lít khí CO_2 thoát ra (ở đktc) và dd D.

Thêm dd Ca(OH)_2 có d vào dd D thu được kết tủa B.

a/ Tính khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp A và khối lượng kết tủa B.

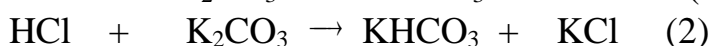
b/ Thêm m (g) NaHCO_3 vào hỗn hợp A được hỗn hợp A'. Tiến hành thí nghiệm tương tự nh trên, thể tích dd HCl 0,5M thêm vào vẫn là 0,8 lít, dd thu được là dd D'. Khi thêm Ca(OH)_2 d vào dd D' được kết tủa B' nặng 30 g. Tính V (lít) khí CO_2 thoát ra (ở đktc) và m (g).

Hướng dẫn giải:

Gọi x, y lần lượt là số mol của Na_2CO_3 và K_2CO_3 .

Theo bài ra: Số mol HCl = 0,4 mol

Giai đoạn 1:



Sau phản ứng (1 và 2) Số mol HCl còn lại là: $0,4 - (x + y)$ tiếp tục tham gia phản ứng

Giai đoạn 2:





Theo bài ra ta có: Số mol $\text{CO}_2 = 0,1 \text{ mol}$.

Theo PTPƯ (3 và 4) thì: Số mol $\text{HCl}_{(p)} = \text{Số mol } \text{CO}_2 = 0,1 \text{ mol}$.

Khi thêm dd $\text{Ca}(\text{OH})_2$ d vào dd D thu được kết tủa B , chứng tỏ HCl đã tham gia phản ứng hết. Trong D chỉ chứa Muối clo rua và muối hiđrô cacbonat (còn lại sau phản ứng 3 và 4)

Theo PTPƯ:



Từ các PT (1, 2, 3, 4) ta có: $x + y = 0,3$ (I)

Theo bài ra ta có: $106x + 138y = 35$ (II)

Giải hệ PT (I) và (II): ta được $x = 0,2$; $y = 0,1$.

Khối lượng của các chất trong hỗn hợp ban đầu là: $m_{\text{Na}^2\text{CO}_3} = 21,2 \text{ g}$; $m_{\text{K}^2\text{CO}_3} = 13,8 \text{ g}$

Theo PT (5,6) Số mol $\text{CaCO}_3 = \text{Số mol } (\text{NaHCO}_3 + \text{KHCO}_3)$ còn lại sau phản ứng (3,4)

Theo PT (3,4) Số mol $\text{NaHCO}_3 + \text{KHCO}_3$ phản ứng = Số mol CO_2 giải phóng = $0,1 \text{ mol}$

Vậy số mol $\text{NaHCO}_3 + \text{KHCO}_3$ còn lại là: $0,3 - 0,1 = 0,2 \text{ mol}$

Khối lượng CaCO_3 tạo thành là: $0,2 \times 100 = 20 \text{ g}$

b/ khi thêm m(g) NaHCO_3 vào hỗn hợp A

giai đoạn 1: chỉ có Na_2CO_3 và K_2CO_3 phản ứng nên số mol của HCl vẫn là: $x + y = 0,3 \text{ mol}$

số mol HCl phản ứng ở giai đoạn 2 vẫn là: $0,1 \text{ mol}$

Do đó số mol CO_2 vẫn là $0,1 \text{ mol}$. Vậy $V_{\text{CO}_2} = 0,1 \times 22,4 = 2,24 \text{ lit}$

Nếu gọi số mol của NaHCO_3 thêm vào là b (mol)

Thì tổng số mol $\text{NaHCO}_3 + \text{KHCO}_3$ còn lại sau giai đoạn 2 là: $(0,2 + b) \text{ mol}$

Theo bài ra ta có: $0,2 + b = 30 : 100 = 0,3$. Vậy $b = 0,1 \text{ (mol)}$

Khối lượng NaHCO_3 thêm vào là: $0,1 \times 84 = 8,4 \text{ g}$

Bài 10: Cho 38,2g hỗn hợp gồm 2 muối cacbonat trung hoà của 2 kim loại hoá trị I tác dụng vừa đủ với dung dịch axit HCl thì thu được 6,72 lit CO_2 (đktc).

a/ Tìm tổng khối lượng 2 muối thu được sau phản ứng.

b/ Tìm 2 kim loại trên, biết 2 kim loại này liên tiếp nhau trong phân nhóm chính nhóm I.

Đáp số:

a/ $m_{\text{hh muối}} = 41,5\text{g}$.

b/ 2 kim loại trên là Na và K.

Bài 11: Một hỗn hợp X gồm Na_2CO_3 và K_2CO_3 có khối lượng là 10,5g. Khi cho hỗn hợp X tác dụng với HCl d thì thu được 2,016 lit khí CO_2 (đktc).

a/ Xác định thành phần % theo khối lượng của hỗn hợp X.

b/ Lấy 21g hỗn hợp X với thành phần nh trên cho tác dụng với dung dịch HCl vừa đủ(không có khí thoát ra). Tính thể tích dung dịch HCl 2M cần dùng.

Đáp số:

a/ $\%Na_2CO_3 = 60,57\%$ và $\%K_2CO_3 = 39,43\%$.

Bài 12: Cho 7,2g hỗn hợp A gồm 2 muối cacbonat của 2 kim loại kế tiếp nhau trong phân nhóm chính nhóm II. Cho A hoà tan hết trong dung dịch H_2SO_4 loãng thu được khí B, cho toàn bộ khí B hấp thụ hết bởi 450ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,2M thu được 15,76g kết tủa. Xác định 2 muối cacbonat và tính thành phần % theo khối lượng của chúng trong hỗn hợp.

Đáp số:

TH₁: $Ba(OH)_2$ d \rightarrow 2 muối đó là: $MgCO_3$ và $CaCO_3$

$\%MgCO_3 = 58,33\%$ và $\%CaCO_3 = 41,67\%$

TH₂: $Ba(OH)_2$ thiếu \rightarrow 2 muối đó là: $MgCO_3$ và $BeCO_3$

$\%MgCO_3 = 23,33\%$ và $\%BeCO_3 = 76,67\%$

Bài 13: Cho 9,2g hỗn hợp A gồm 2 muối cacbonat của 2 kim loại kế tiếp nhau trong phân nhóm chính nhóm II. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp a trong dung dịch HCl thu được khí B, cho toàn bộ khí B hấp thụ hết bởi 550ml dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,2M thu được 19,7g kết tủa. Xác định 2 muối cacbonat và tính thành phần % theo khối lượng của chúng trong hỗn hợp đầu.

Đáp số:

TH₁: $Ba(OH)_2$ d \rightarrow 2 muối đó là: $MgCO_3$ và $CaCO_3$

$\%MgCO_3 = 45,65\%$ và $\%CaCO_3 = 54,35\%$

TH₂: $Ba(OH)_2$ thiếu \rightarrow 2 muối đó là: $MgCO_3$ và $BeCO_3$

$\%MgCO_3 = 44\%$ và $\%BeCO_3 = 56\%$

Bài 14: Một hỗn hợp X gồm 2 kim loại A, B thuộc 2 chu kì liên tiếp trong bảng tuần hoàn, có khối lượng là 8,5g. Cho X phản ứng hết với nước cho ra 3,36 lít khí H_2 (đktc)
a/ Xác định 2 kim loại và tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.

b/ Thêm vào 8,5g hỗn hợp X trên, 1 kim loại kiềm thổ D được hỗn hợp Y, cho Y tác dụng với nước thu được dung dịch E và 4,48 lít khí H_2 (đktc). Cô cạn dung dịch E ta được chất rắn Z có khối lượng là 22,15g. Xác định D và khối lượng của D.

c/ Để trung hoà dung dịch E ở trên cần bao nhiêu lít dung dịch F chứa HCl 0,2M và H_2SO_4 0,1M. Tính khối lượng kết tủa thu được.

Đáp số:

a/ $m_{Na} = 4,6g$ và $m_K = 3,9g$.

b/ kim loại D là Ba. $\rightarrow m_{Ba} = 6,85g$.

c/ Số mol $BaSO_4$ = số mol $Ba(OH)_2$ = số mol Ba = 0,05mol.

\rightarrow khối lượng của $BaSO_4 = 0,05 \cdot 233 = 11,65g$.

Bài 15: Hoà tan 23g một hỗn hợp gồm Ba và 2 kim loại kiềm A, B thuộc 2 chu kỳ kế tiếp nhau trong bảng tuần hoàn vào nước thu được dung dịch D và 5,6 lít H_2 (đktc).

a/ Nếu trung hoà 1/2 dung dịch D cần bao nhiêu ml dung dịch H_2SO_4 0,5M? Cô cạn dung dịch thu được sau khi trung hoà thì được bao nhiêu gam muối khan?

b/ Nếu thêm 180ml dung dịch Na_2SO_4 0,5M vào dung dịch D thì cha kết tủa hết được $Ba(OH)_2$. Nếu thêm 210ml dung dịch Na_2SO_4 0,5M vào dung dịch D thì dung dịch sau phản ứng còn dư Na_2SO_4 . Xác định 2 kim loại kiềm ở trên.

Đáp số:

a/ $m_{\text{hh muối}} = 23,75\text{g}$

b/ 2 kim loại kiềm là Na và K.

B- TOÁN HỖN HỢP MUỐI HALOGEN.

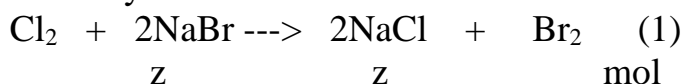
Cần nhớ:

- halogen đứng trên dãy hoạt động halogen đứng dới ra khỏi muối.
- Tất cả halogen đều tan trừ: AgCl, AgBr, AgI.
- Hiếm nhiên: AgF tan.

Bài 1: Một hỗn hợp 3 muối NaF, NaCl, NaBr nặng 4,82g. Hoà tan hoàn toàn trong nước được dung dịch A. Sục khí Cl_2 vào dung dịch A rồi cô cạn, thu được 3,93g muối khan. Lấy một nửa lượng muối khan này hoà tan trong nước rồi cho phản ứng với dung dịch AgNO_3 dư, thu được 4,305g kết tủa. Viết các phản ứng xảy ra và tính thành phần % theo khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

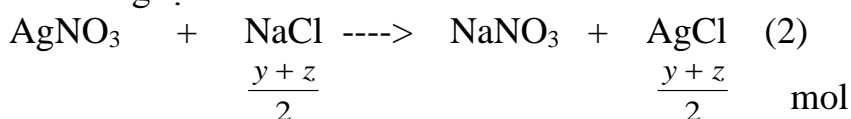
Hướng dẫn:

PTHH xảy ra:



Từ PT (1) \rightarrow Trong 3,93g hỗn hợp có chứa x(mol) NaF và (y + z) mol NaCl.

Phản ứng tạo kết tủa:



Ta có hệ PT.

$$m_{\text{muối ban đầu}} = 42x + 58,5y + 103z = 4,82 \quad (\text{I})$$

$$m_{\text{muối khan}} = 42x + 58,5(y + z) = 3,93 \quad (\text{II})$$

$$\text{Số mol AgCl} = \frac{y+z}{2} = 4,305 : 143,5 = 0,03 \quad (\text{III})$$

Giải hệ 3 phương trình: $x = 0,01$, $y = 0,04$, $z = 0,02$

\rightarrow %NaCl = 48,5%; %NaBr = 42,7% và %NaF = 8,8%.

Bài 2: Dung dịch A có chứa 2 muối là AgNO_3 và $\text{Cu(NO}_3)_2$, trong đó nồng độ của AgNO_3 là 1M. Cho 500ml dung dịch A tác dụng với 24,05g muối gồm KI và KCl, tạo ra được 37,85g kết tủa và dung dịch B. Ngâm một thanh kẽm vào trong dung dịch B. Sau khi phản ứng kết thúc nhận thấy khối lượng thanh kim loại kẽm tăng thêm 22,15g.

a/ Xác định thành phần % theo số mol của muối KI và KCl.

b/ Tính khối lượng $\text{Cu(NO}_3)_2$ trong 500ml dung dịch A.

Đáp số:

a/ $n_{\text{KI}} = n_{\text{KCl}} \rightarrow \%n_{\text{KI}} = \%n_{\text{KCl}} = 50\%$.

b/ Số mol $\text{Cu(NO}_3)_2 = 0,5 \text{ mol} \rightarrow$ khối lượng $\text{Cu(NO}_3)_2 = 94\text{g}$.

Bài 3: Hoà tan 5,94g hỗn hợp 2 muối clorua của 2 kim loại A và B(A, B là 2 kim loại thuộc phân nhóm chính nhóm II) vào nước, được 100ml dung dịch X. Ngồi ta cho dung dịch X tác dụng vừa đủ với dung dịch AgNO_3 thì thu được 17,22g kết tủa. Lọc kết tủa thu được dung dịch Y có thể tích là 200ml. Cô cạn dung dịch Y thu được m(g) hỗn hợp muối khan.

a/ Tính m?

b/ Xác định CTHH của 2 muối clorua. Biết tỉ lệ KLNT A so với B là 5 : 3 và trong muối ban đầu có tỉ lệ số phân tử A đối với số phân tử muối B là 1 : 3.

c/ Tính nồng độ mol/l của các muối trong dung dịch X.

Hớng dẫn:

Viết các PTHH xảy ra.

Đặt x, y là số mol của muối ACl_2 và BCl_2

Ta có: $(M_A + 71).x + (M_B + 71)y = 5,94$

Số mol AgCl tạo ra $= 2(x + y) = 17,22 : 143,5 = 0,12 \text{ mol} \rightarrow x + y = 0,06$.

$\rightarrow xM_A + yM_B = 1,68$

dd Y thu được gồm x mol $\text{A}(\text{NO}_3)_2$ và y mol $\text{B}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow$ muối khan.

$(M_A + 124)x + (M_B + 124)y = m$

Thay các giá trị ta được: $m = 9,12\text{g}$

b/ theo bài ra ta có:

$M_A : M_B = 5 : 3$

$x : y = n_A : n_B = 1 : 3$

$x + y = 0,06$

$xM_A + yM_B = 1,68$

Giải hệ phương trình ta được: $M_A = 40$ và $M_B = 24$.

Nồng độ mol/l của các dung dịch là:

$C_M(\text{CaCl}_2) = 0,15\text{M}$ và $C_M(\text{BaCl}_2) = 0,45\text{M}$.

Bài 4: Chia 8,84 gam hỗn hợp MCl và BaCl_2 thành 2 phần bằng nhau. Hoà tan phần 1 vào nước rồi cho phản ứng với AgNO_3 d thu được 8,61g kết tủa. Đem điện phân nóng chảy phần 2 đến hoàn toàn thu được V lit khí X ở đktc. Biết số mol MCl chiếm 80% số mol trong hỗn hợp ban đầu.

a/ Xác định kim loại M và tính thành phần % theo khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp đầu.

b/ Tính V?

Hớng dẫn:

Gọi số mol MCl và BaCl_2 trong 8,84g hỗn hợp là 2x và 2y (mol)

Các PTHH xảy ra:

$\text{MCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{MNO}_3$

$\text{BaCl}_2 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgCl}$

Phần 2:

$2\text{MCl} \rightarrow 2\text{M} + \text{Cl}_2$

$\text{BaCl}_2 \rightarrow \text{Ba} + \text{Cl}_2$

Ta có: $n_{\text{AgCl}} = x + 2y = 8,61 : 143,5 = 0,06 \text{ mol}$

$\rightarrow n_{\text{Cl}_2} = (x + 2y) : 2 = 0,03 \text{ mol}$

Vậy thể tích khí Cl_2 thu được ở đktc là:

$$V = 0,03 \cdot 22,4 = 0,672 \text{ lit}$$

- Vì MCl chiếm 80% tổng số mol nên ta có: $x = 4y \rightarrow x = 0,04$ và $y = 0,01$.

$$m_{\text{hh X}} = (M + 35,5).2x + (137 + 71).2y = 8,84 \rightarrow M = 23 \text{ và M có hoá trị I, M là Na.}$$

$$\% \text{NaCl} = 52,94\% \text{ và } \% \text{BaCl}_2 = 47,06\%.$$

Bài 5: Một hợp chất hoá học được tạo thành từ kim loại hoá trị II và phi kim hoá trị I. Hoà tan 9,2g hợp chất này vào nước để có 100ml dung dịch. Chia dung dịch này thành 2 phần bằng nhau. Thêm một lượng d dung dịch AgNO_3 vào phần 1, thấy tạo ra 9,4g kết tủa. Thêm một lượng d dung dịch Na_2CO_3 vào phần 2, thu được 2,1g kết tủa.

a/ Tìm công thức hoá học của hợp chất ban đầu.

b/ Tính nồng độ mol/l của dung dịch đã pha chế.

Hướng dẫn.

- Đặt R là KHHH của kim loại hoá trị II và X là KHHH của phi kim có hoá trị I
- Ta có CTHH của hợp chất là: RX_2
- Đặt $2a$ là số mol của hợp chất RX_2 ban đầu.

$$\text{Ta có: } 2a(\text{M}_R + 2\text{M}_X) = 9,2 \text{ (g)} \rightarrow a.\text{M}_R + 2.a.\text{M}_X = 4,6 \quad (\text{I})$$

- Viết các PTHH xảy ra:

$$\begin{aligned} \text{- Phần 1: } \quad 2a(\text{M}_{\text{Ag}} + \text{M}_X) &= 216.a + 2.a.\text{M}_X = 9,4 \quad (\text{II}) \\ \text{Hay } 2.a.\text{M}_{\text{Ag}} - a.\text{M}_R &= 216.a - a.\text{M}_R = 9,4 - 4,6 = 4,8 \quad (*) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{- Phần 2: } \quad a(\text{M}_R + \text{M}_{\text{CO}_3}) &= a.\text{M}_R + 60.a = 2,1 \quad (\text{III}) \\ \text{Hay } 2.a.\text{M}_X - a.\text{M}_{\text{CO}_3} &= 2.a.\text{M}_X - 60.a = 4,6 - 2,1 = 2,5 \quad (**) \end{aligned}$$

$$\text{Từ (*) và (III)} \rightarrow 216.a + 60.a = 4,8 + 2,1 = 6,9 \rightarrow a = 0,025.$$

$$\text{Thay } a = 0,025 \text{ vào (III)} \rightarrow \text{M}_R = 24. \text{ Vậy R là Mg}$$

$$\text{Thay vào (I)} \rightarrow \text{M}_X = 80. \text{ Vậy X là Br.}$$

CTHH của hợp chất: MgBr_2

Đáp số:

a/ Công thức hoá học của hợp chất là MgBr_2

b/ Nồng độ dung dịch MgBr_2 là 0,5M.

Bài 6: Hỗn hợp A gồm 3 muối MgCl_2 , NaBr , KI . Cho 93,4g hỗn hợp A tác dụng với 700ml dung dịch AgNO_3 2M. Sau khi phản ứng kết thúc thu được dung dịch D và kết tủa B, cho 22,4g bột Fe vào dung dịch D. Sau khi phản ứng xong thu được chất rắn F và dung dịch E. Cho F vào dung dịch HCl để tạo ra 4,48 lit H_2 (đktc). Cho dung dịch NaOH vào dung dịch E thu được kết tủa, nung kết tủa trong không khí cho đến khối lượng không đổi thu được 24g chất rắn. Tính khối lượng kết tủa B.

Hướng dẫn:

Gọi a , b , c lần lượt là số mol MgCl_2 , NaBr , KI .

Viết các PTHH xảy ra.

Dung dịch D gồm: $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, NaNO_3 , KNO_3 , và AgNO_3 còn d.

Kết tủa B gồm: AgCl , AgBr , AgI .

Rắn F gồm: Ag và Fe còn d.

Dung dịch E: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, NaNO_3 , KNO_3 chỉ có $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ tham gia phản ứng với dung dịch NaOH d.

$$\rightarrow 24\text{g rắn sau khi nung là: } \text{Fe}_2\text{O}_3 \text{ và } \text{MgO}.$$

$$\text{Đáp số: } m_B = 179,6\text{g}.$$

Bài 7: Hoà tan 104,25g hỗn hợp các muối NaCl và NaI vào nước. Cho đủ khí clo đi qua rồi đun cạn. Nung chất rắn thu được cho đến khi hết hơi màu tím bay ra. Bỏ chất rắn thu được sau khi nung nặng 58,5g. Tính thành phần % theo khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp.

Hướng dẫn:

Gọi a, b lần lượt là số mol của NaCl và NaI

Khi sục khí clo vào thì toàn bộ muối NaI chuyển thành muối NaCl.

Tổng số mol muối NaCl sau phản ứng là: $(a + b) = 58,5 : 58,5 = 1 \text{ mol}$

và ta có: $58,5a + 150b = 104,25$

Giải phương trình ta được: $a = 0,5$ và $b = 0,5$

---> $\%m_{\text{NaCl}} = (58,5 \cdot 0,5 : 104,25) \cdot 100\% = 28,06\%$

và $\%m_{\text{NaI}} = 100 - 28,06 = 71,94\%$

Bài 8: Cho 31,84g hỗn hợp NaX và NaY (X, Y là hai halogen thuộc 2 chu kì liên tiếp) vào dung dịch AgNO_3 có d thu được 57,34g kết tủa. Tìm công thức của NaX và NaY và thành phần % theo khối lượng của mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn:

Gọi \bar{R} là halogen tương đương của X và Y.

Công thức tương đương của 2 muối NaX, NaY là $\text{Na}\bar{R}$

$\text{Na}\bar{R} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}\bar{R} + \text{NaNO}_3$

Cứ 1 mol kết tủa $\text{Ag}\bar{R}$ nhiều hơn 1 mol $\text{Na}\bar{R}$ là: $108 - 23 = 85\text{g}$

Vậy số mol $\text{Na}\bar{R}$ phản ứng là: $(57,34 - 31,84) : 85 = 0,3 \text{ mol}$

Ta có: Khối lượng mol của $\text{Na}\bar{R}$ là: $31,84 : 0,3 = 106,13$

---> Khối lượng mol của $\bar{R} = 106,13 - 23 = 83,13$.

Vậy X là Br và Y là I.

---> $\%m_{\text{NaI}} = 9,43\%$ và $\%m_{\text{NaBr}} = 90,57\%$

Bài 9: Có hỗn hợp gồm NaI và NaBr. Hoà tan hỗn hợp vào nước rồi cho brom d vào dung dịch. Sau khi phản ứng thực hiện xong, làm bay hơi dung dịch làm khô sản phẩm, thì thấy khối lượng của sản phẩm nhỏ hơn khối lượng hỗn hợp 2 muối ban đầu là m(g). Lại hoà tan sản phẩm vào nước và cho clo lội qua cho đến d, làm bay hơi dung dịch và làm khô, chất còn lại người ta thấy khối lượng chất thu được lại nhỏ hơn khối lượng muối phản ứng là m(g). Tính thành phần % theo khối lượng của NaBr trong hỗn hợp ban đầu.

Hướng dẫn;

Gọi a, b lần lượt là số mol của NaBr và NaI.

Khi sục Br_2 vào trong dung dịch thì chỉ có NaI phản ứng và toàn bộ NaI chuyển thành NaBr. Vậy tổng số mol NaBr sau phản ứng (1) là: $(a + b) \text{ mol}$.

Sau phản ứng (1) khối lượng giảm: $m = m_{\text{I}} - m_{\text{Br}} = (127 - 80)b = 47b \quad (*)$

Tiếp tục sục Cl_2 vào trong dung dịch thì chỉ có NaBr phản ứng và toàn bộ NaBr chuyển thành NaCl. Vậy tổng số mol NaCl sau phản ứng (2) là: $(a + b) \text{ mol}$.

Sau phản ứng (2) khối lượng giảm: $m = m_{\text{Br}} - m_{\text{Cl}} = (80 - 35,5)(a + b) = 44,5(a + b) \quad (**)$

Từ (*) và (**) ta có: $b = 17,8a$

Vậy $\%m_{\text{NaBr}} = (103a : (103a + 150b)) \cdot 100\% = 3,7\%$

CHUYÊN ĐỀ 13:

BÀI TẬP TỔNG HỢP VỀ TÍNH THEO PTHH

Bài 1: Chia hỗn hợp gồm 2 kim loại A, B có hoá trị n, m làm 3 phần bằng nhau.

Phần 1: Hoà tan hết trong axit HCl thu được 1,792 lít H_2 (đktc).

Phần 2: Cho tác dụng với dung dịch NaOH d thu được 1,344 lít khí (đktc) và còn lại chất rắn không tan có khối lượng bằng $\frac{4}{13}$ khối lượng mỗi phần.

Phần 3: Nung trong oxi d thu được 2,84g hỗn hợp gồm 2 oxit là A_2O_n và B_2O_m . Tính tổng khối lượng mỗi phần và xác định 2 kim loại A và B.

Hớng dẫn:

Gọi a, b là số mol của A, B trong mỗi phần.

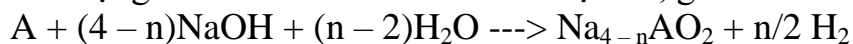
Phần 1:

Viết PTHH:

$$\text{Số mol } H_2 = \frac{na}{2} + \frac{mb}{2} = 1,792 : 22,4 = 0,08 \text{ mol} \rightarrow na + mb = 0,16 \quad (I)$$

Phần 2:

Tác dụng với NaOH d chỉ có 1 kim loại tan, giả sử A tan.



$$a \text{ (mol)} \qquad \qquad \qquad na/2 \text{ (mol)}$$

$$\text{Số mol } H_2 = na/2 = 1,344 : 22,4 \rightarrow na = 0,12 \quad (II)$$

Thay vào (I) $\rightarrow mb = 0,04$.

Mặt khác khối lượng B trong mỗi phần:

$$m_B = \frac{4}{13} \cdot m_{1/3 \text{ hh}}$$

Phần 3:

Viết PTHH:

$$m_{\text{hh oxit}} = (2M_A + 16n) \cdot a/2 + (2M_B + 16m) \cdot b/2 = 2,84$$

$$= M_A + M_B + 8(na + mb) = 2,84 \rightarrow M_A + M_B = 1,56 \text{ (g)} \quad (*)$$

$$m_B = \frac{4}{13} \cdot 1,56 = 0,48 \text{ (g)} \rightarrow m_A = 1,08 \text{ (g)}$$

$\rightarrow M_A = 1,08n : 0,12 = 9n \rightarrow n = 3$ và $M_A = 27$ là phù hợp. Vậy A là Al

$\rightarrow M_B = 0,48m : 0,04 = 12m \rightarrow m = 2$ và $M_B = 24$ là phù hợp. Vậy B là Mg.

Bài 2: Nung a(g) hỗn hợp A gồm $MgCO_3$, Fe_2O_3 và $CaCO_3$ ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi, thu được chất rắn B có khối lượng bằng 60% khối lượng hỗn hợp A. Mặt khác hoà tan hoàn toàn a(g) hỗn hợp A trong dung dịch HCl thu được khí C và dung dịch D. Cho dung dịch D tác dụng với dung dịch NaOH d, lọc lấy kết tủa, nung đến khối lượng không đổi, thu được 12,92g hỗn hợp 2 oxit.

Cho khí C hấp thụ hoàn toàn vào 2 lít dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,075M, sau khi phản ứng xong, lọc lấy dung dịch, thêm nước vôi trong d vào trong dung dịch thu được thêm 14,85g kết tủa.

a/ Tính thể tích khí C ở đktc.

b/ Tính % khối lượng các chất trong hỗn hợp A.

Chất rắn B là Cu (có khối lượng 1,84g)

Cho dd C + dd NaOH \rightarrow kết tủa $\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$ Oxit tương ứng sau khi nung trong kk là Fe_2O_3 , MgO , CuO có khối lượng là $1,2\text{g} < 1,36\text{g} \rightarrow$ Vậy A chưa tham gia phản ứng hết.

TH₂: 1/2 hh A phản ứng chưa hết với CuSO_4 .

Giả thiết Mg phản ứng chưa hết (mà Mg lại hoạt động hoá học mạnh hơn Fe) thì dd CuSO_4 phải hết và Fe chưa tham gia phản ứng \rightarrow dd C là MgSO_4 và chất rắn D chỉ có MgO.

\rightarrow Số mol Mg phản ứng = $n_{\text{Cu}} = n_{\text{MgO}} = 1,2 : 40 = 0,03 \text{ mol}$

Chất rắn B gồm Cu, Fe và Mg còn d.

Nhưng ta thấy $m_{\text{Cu tạo ra}} = 0,03 \cdot 64 = 1,92\text{g} > 1,84\text{g} \rightarrow$ Trái với điều kiện bài toán. Vậy Mg phải hết và Fe tham gia 1 phần.

Nh vậy:

chất rắn B gồm có: Cu và Fe còn d

dd C gồm có MgSO_4 và FeSO_4

chất rắn D gồm có MgO và Fe_2O_3 có khối lượng là 1,2g.

- Đặt x, y là số mol Fe, Mg trong 1/2 hh A và số mol Fe còn d là z (mol)
- $56x + 24y = 1,36$
- $(x - z) \cdot 64 + y \cdot 64 + 56z = 1,84$
- $160(x - z) : 2 + 40y = 1,2$

Giải hệ phương trình trên ta được: $x = 0,02$, $y = 0,01$, $z = 0,01$.

\rightarrow %Fe = 82,35% và %Mg = 17,65%

Số mol của $\text{CuSO}_4 = 0,02 \text{ mol} \rightarrow a = 0,02 : 0,4 = 0,05\text{M}$

Xét phần 2:

1/2 hh A có khối lượng là 1,36g

Độ tăng khối lượng chất rắn = $3,36 - 1,36 = 2,0\text{g}$

Giả thiết Fe chưa phản ứng.

Ta có: số mol Mg phản ứng = $2 : (2 \cdot 108 - 24) = 0,0104 \text{ mol} > n_{\text{Mg}}$ trong phần 1.

\rightarrow Nh vậy Fe đã tham gia phản ứng và Mg đã phản ứng hết.

$m_{\text{rắn do Mg sinh ra}} = 0,01 \cdot (2 \cdot 108 - 24) = 1,92\text{g}$

$m_{\text{rắn do Fe sinh ra}} = 2 - 1,92 = 0,08 \text{ g}$

$n_{\text{Fe phản ứng}} = 0,08 : (2 \cdot 108 - 56) = 0,0005 \text{ mol}$.

$n_{\text{Fe d}} = 0,02 - 0,0005 = 0,0195\text{mol}$

Vậy chất rắn E gồm có Fe còn d và Ag được sinh ra sau phản ứng.

Tổng số mol AgNO_3 đã phản ứng = $(0,01 + 0,0005) \cdot 2 = 0,021 \text{ mol}$

Thể tích của dd AgNO_3 0,1M đã dùng = $0,021 : 0,1 = 0,21 \text{ lit}$.

Bài 4: Cho 9,86g hỗn hợp gồm Mg và Zn vào 1 cốc chứa 430ml dung dịch H_2SO_4 1M loãng. Sau khi phản ứng hoàn toàn, thêm tiếp vào cốc 1,2 lit dung dịch hỗn hợp gồm $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,05M và NaOH 0,7M, khuấy đều cho phản ứng hoàn toàn, rồi lọc lấy kết tủa và nung nóng đến khối lượng không đổi thì thu được 26,08g chất rắn. Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp đầu.

Hướng dẫn;

Đặt số mol Mg và Zn là x và y.

Ta có: $24x + 65y = 9,86$ (I)

Số mol $\text{H}_2\text{SO}_4 = 0,43 \cdot 1 = 0,43 \text{ mol}$

Đặt HX là công thức tổng quát của $H_2SO_4 \rightarrow n_{HX} = 2n_{H^+ SO_4} = 0,43.2 = 0,86 \text{ mol}$

Số mol $Ba(OH)_2 = 1,2 \cdot 0,05 = 0,06 \text{ mol}$

Số mol $NaOH = 0,7 \cdot 1,2 = 0,84 \text{ mol}$

Đặt ROH là công thức tổng quát cho 2 bazơ đã cho.

Ta có: $n_{ROH} = 2n_{Ba(OH)_2} + n_{NaOH} = 0,06.2 + 0,84 = 0,96 \text{ mol}$

PTHH xảy ra

Giả sử hỗn hợp chỉ chứa mình Zn $\rightarrow x = 0$.

Vậy $y = 9,86 : 65 = 0,1517 \text{ mol}$

Giả sử hỗn hợp chỉ Mg $\rightarrow y = 0$

Vậy $x = 9,86 : 24 = 0,4108 \text{ mol}$

$0,1517 < n_{\text{hh kim loại}} < 0,4108$

Vì $x > 0$ và $y > 0$ nên số mol axit tham gia phản ứng với kim loại là:

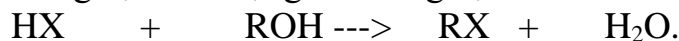
$0,3034 < 2x + 2y < 0,8216$ nhận thấy lượng axit đã dùng $< 0,86 \text{ mol}$.

Vậy axit dư \rightarrow Do đó Zn và Mg đã phản ứng hết.

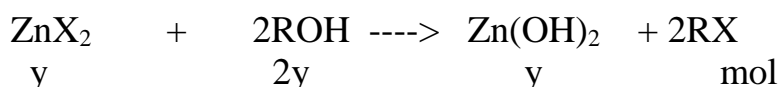
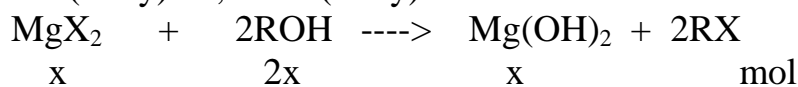
Sau khi hoà tan hết trong dung dịch có.

$x \text{ mol } MgX_2$; $y \text{ mol } ZnX_2$; $0,86 - 2(x + y) \text{ mol } HX$ và $0,43 \text{ mol } SO_4$.

Cho dung dịch tác dụng với dung dịch bazơ.



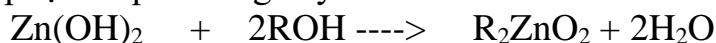
$0,86 - 2(x + y) \quad 0,86 - 2(x + y) \quad \text{mol}$



Ta có $n_{ROH \text{ đã phản ứng}} = 0,86 - 2(x + y) + 2x + 2y = 0,86 \text{ mol}$

Vậy $n_{ROH \text{ dư}} = 0,96 - 0,86 = 0,1 \text{ mol}$

Tiếp tục có phản ứng xảy ra:



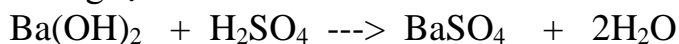
bđ: $y \quad 0,1 \quad \text{mol}$

Pứ: $y_1 \quad 2y_1 \quad \text{mol}$

còn: $y - y_1 \quad 0,1 - 2y_1 \quad \text{mol}$

(Điều kiện: $y \geq y_1$)

Phản ứng tạo kết tủa.

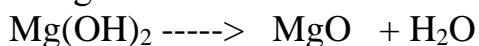


bđ: $0,06 \quad 0,43 \quad 0 \quad \text{mol}$

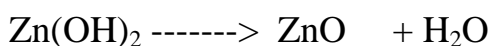
pứ: $0,06 \quad 0,06 \quad 0,06 \quad \text{mol}$

còn: $0 \quad 0,43 - 0,06 \quad 0,06 \quad \text{mol}$

Nung kết tủa.



$x \quad x \quad \text{mol}$



$y - y_1 \quad y - y_1 \quad \text{mol}$

$BaSO_4 \rightarrow$ không bị nhiệt phân huỷ.

$0,06 \text{ mol}$

Ta có: $40x + 81(y - y_1) + 233.0,06 = 26,08$

$\rightarrow 40x + 81(y - y_1) = 12,1 \quad (II)$

Khi $y - y_1 = 0 \rightarrow y = y_1$ ta thấy $0,1 - 2y_1 \geq 0 \rightarrow y_1 \leq 0,05$

Vậy $40x = 12,1 \rightarrow x = 12,1 : 40 = 0,3025 \text{ mol}$

Thay vào (I) ta được $y = 0,04$ ($y = y_1 \leq 0,05$) phù hợp

Vậy $m_{Mg} = 24 \cdot 0,3025 = 7,26\text{g}$ và $m_{Zn} = 65 \cdot 0,04 = 2,6\text{g}$

Khi $y - y_1 > 0 \rightarrow y > y_1$ ta có $0,1 - 2y_1 = 0$ (vì n_{ROH} phản ứng hết)

$\rightarrow y_1 = 0,05 \text{ mol}$, thay vào (II) ta được: $40x + 81y = 16,15$.

Giải hệ phương trình (I, II) $\rightarrow x = 0,38275$ và $y = 0,01036$

Kết quả $y < y_1$ (không phù hợp với điều kiện $y \geq y_1$) \rightarrow loại.

Bài 5: Cho X là hỗn hợp của 3 chất gồm kim loại R, oxit và muối sunfat của kim loại R. biết R có hoá trị II không đổi trong các hợp chất. Chia 29,6 gam X thành 2 phần bằng nhau.

Phần 1: Đem hoà tan trong dung dịch H_2SO_4 loãng d thu được dung dịch A, khí B. Lượng khí B này vừa đủ để khử hết 16g CuO. Sau đó cho dung dịch A tác dụng với dung dịch KOH d cho đến khi kết thúc phản ứng thu được kết tủa C. Nung C đến khối lượng không đổi thì thu được 14g chất rắn.

Phần 2: Cho tác dụng với 200ml dung dịch $CuSO_4$ 1,5M. Sau khi phản ứng kết thúc tách bỏ chất rắn, cô cạn phần dung dịch thì thu được 46g muối khan.

a/ Viết các PTHH xảy ra.

b/ Xác định kim loại R.

c/ Tính thành phần % theo khối lượng các chất trong X. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Hướng dẫn:

Đặt x, y, z là số mol R, RO, RSO_4 trong 1/2 hh X ta có:

$x.M_R + (M_R + 16).y + (M_R + 96).z = 14,8\text{g}$

phần 1;

Viết các PTHH xảy ra;

dd A có $RSO_4 = (x + y + z) \text{ mol}$ và H_2SO_4 d

Khí B là $H_2 = x \text{ mol}$

$H_2 + CuO \rightarrow Cu + H_2O$

x x x mol

$n_{CuO} = x = 16 : 80 = 0,2 \text{ mol}$

dd A + KOH d

$H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$

$RSO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + R(OH)_2$

$R(OH)_2 \rightarrow RO + H_2O$

(x + y + z) (x + y + z) mol

Ta có: $(M_R + 16).(x + y + z) = 14$ (II).

Thay x = 0,2 vào (I, II) $\rightarrow z = 0,05$

Phần 2:

$R + CuSO_4 \rightarrow RSO_4 + Cu$

bđ: 0,2 0,3 mol

pứ: 0,2 0,2 0,2 mol

Số mol $CuSO_4$ d = $0,3 - 0,2 = 0,1 \text{ mol}$

Tổng số mol $RSO_4 = (0,2 + z) \text{ mol}$

$$m_{\text{Muối khan}} = m_{\text{RSO}_4} + m_{\text{CuSO}_4} = 0,1.160 + (M_R + 96)(0,2 + z) = 46.$$

Thay $z = 0,05 \rightarrow M_R = 24$, R có hoá trị II \rightarrow R là Mg

Thay các giá trị vào tính được $y = 0,1$.

$$m_{\text{Mg}} = 4,8\text{g} \rightarrow \% \text{Mg} = 32,43\%$$

$$m_{\text{MgO}} = 4,0\text{g} \rightarrow \% \text{MgO} = 27,03\%$$

$$m_{\text{MgSO}_4} = 6,0\text{g} \rightarrow \% \text{MgSO}_4 = 40,54\%$$

Bài 6: Hoà tan hết 7,74g hỗn hợp bột 2 kim loại Mg và Al bằng 500ml dung dịch hỗn hợp chứa axit HCl 1M và axit H₂SO₄ loãng 0,28M, thu được dung dịch A và 8,736 lít khí H₂ (đktc). Cho rằng các axit phản ứng đồng thời với 2 kim loại.

a/ Tính tổng khối lượng muối tạo thành sau phản ứng.

b/ Cho dung dịch A phản ứng với V lit dung dịch hỗn hợp gồm NaOH 1M và Ba(OH)₂ 0,5M. Tính thể tích V cần dùng để sau phản ứng thu được kết tủa lớn nhất, tính khối lượng kết tủa đó.

Hướng dẫn:

Đặt x, y là số mol Mg và Al

$$24x + 27y = 7,74 \quad (\text{I})$$

Đặt HA là công thức tổng hợp của hỗn hợp gồm 2 axit HCl và H₂SO₄.

$$n_{\text{HA}} = n_{\text{HCl}} + 2n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,5 + 2.0,14 = 0,78 \text{ mol.}$$

Viết các PTHH xảy ra.

$$n_{\text{H}_2} = x + 1,5y = 8,736 : 22,4 = 0,39 \quad (\text{II})$$

$$\text{Từ (I, II)} \rightarrow x = 0,12 \text{ và } y = 0,18.$$

$$m_{\text{muối}} = m_{\text{hh kim loại}} + m_{\text{hh axit}} - m_{\text{H}_2} = 38,93\text{g}$$

Đặt ROH là công thức tổng hợp của hỗn hợp gồm 2 bazơ là NaOH và Ba(OH)₂

$$n_{\text{ROH}} = n_{\text{NaOH}} + 2n_{\text{Ba(OH)}_2} = 1V + 2.0,5V = 2V \text{ (mol)}$$

Viết các PTHH xảy ra.

$$\rightarrow \text{Tổng số mol ROH} = 0,78 \text{ mol. Vậy thể tích V cần dùng là: } V = 0,39 \text{ lit}$$

Ngoài 2 kết tủa Mg(OH)₂ và Al(OH)₃ thì trong dung dịch còn xảy ra phản ứng tạo kết tủa BaSO₄. Ta có $n_{\text{BaSO}_4} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,14 \text{ mol}$

(Vì $n_{\text{Ba(OH)}_2} = 0,5.0,39 = 0,195 \text{ mol} > n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,14 \text{ mol}$) $\rightarrow n_{\text{H}_2\text{SO}_4}$ phản ứng hết.

Vậy khối lượng kết tủa tối đa có thể thu được là.

$$m_{\text{kết tủa}} = m_{\text{Mg(OH)}_2} + m_{\text{Al(OH)}_3} + m_{\text{BaSO}_4} = 53,62\text{g}$$

Bài 7:

1. Hoà tan vừa đủ axit của kim loại M có công thức MO vào dung dịch H₂SO₄ loãng nồng độ 4,9% được dung dịch chỉ chứa một muối tan có nồng độ 7,6 %.

a) Cho biết tên kim loại M.

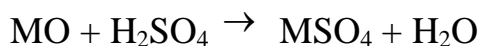
b) Tính khối lượng dung dịch H₂SO₄ đã dùng

2. Hấp thụ toàn bộ hỗn hợp gồm khí CO₂ và hơi H₂O vào 900 ml dung dịch Ca(OH)₂ 1M, thu được 40 gam kết tủa. Tách bỏ phần kết tủa, thấy khối lượng dung dịch tăng 7,8 gam so với khối lượng dung dịch Ca(OH)₂ ban đầu.

Hãy tìm khối lượng CO₂ và khối lượng H₂O đem dùng.

Hướng dẫn:

Gọi x là số mol MO



Khối lượng chất tan MSO_4 là: $(M+96)x$.

Khối lượng MO là: $(M+16)x$.

Khối lượng H_2SO_4 ban đầu:

$$m = \frac{98x \cdot 100}{4,9} = 2000x$$

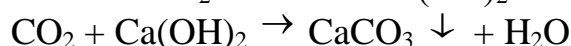
Khối lượng dung dịch MSO_4 : $2000x + (M + 16)x$

$$m = \frac{(M + 96)x}{2000x + (M + 16)x} \cdot 100 = 7,69$$

$$\Rightarrow m = 2000 \text{ (g)} \quad (x=1)$$

Do x có nhiều giá trị nên có rất nhiều giá trị khối lượng dung dịch H_2SO_4 tương ứng.

a. Khi số mol $\text{CO}_2 \leq$ số mol Ca(OH)_2



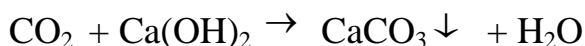
$$\text{Số mol CaCO}_3 = \frac{40}{100} = 0,4 \text{ mol}$$

Khối lượng CO_2 là $0,4 \cdot 44 = 17,6 \text{ (g)}$

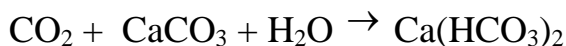
$$17,6 + m_{\text{dd}} + m_{\text{H}_2\text{O}} = m' + 40 \quad (m' = m_{\text{dd}} + 7,8)$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 7,8 + 40 - 17,6 = 30,2 \text{ (g)}$$

b) Khi $n_{\text{Ca(OH)}_2} < n_{\text{CO}_2} < 2n_{\text{Ca(OH)}_2}$



$$\begin{array}{ccc} ? & 0,9 & 0,9 \end{array}$$



Số mol kết tủa:

$$0,9 - t = \frac{40}{100} = 0,4 \Rightarrow t = 0,5$$

$$\text{Số mol CO}_2: 0,9 + 0,5 = 1,4 \text{ (mol)}$$

$$\text{Khối lượng CO}_2: 1,4 \cdot 44 = 61,6 \text{ (g)}$$

$$\text{Khối lượng H}_2\text{O}: 40 + 7,8 - 61,6 < 0 \quad \text{-----> Ta loại trường hợp này.}$$

Bài 8: Hoà tan hoàn toàn 25,2 g một muối cacbonat của kim loại hóa trị II bằng dung dịch HCl 7,3% (D = 1,038 g/ml). Cho toàn bộ khí CO_2 thu được vào 500 ml dung dịch NaOH 1M thì thu được 29,6g muối.

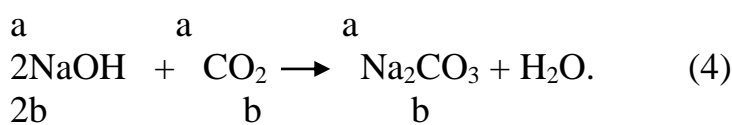
c) Xác định CTHH của muối cacbonat.

d) Tính thể tích của dung dịch HCl đã dùng.

Hướng dẫn:

a/ Đặt công thức của muối cacbonat là MCO_3 .

Các PTHH:



Số mol NaOH: $n_{NaOH} = 0,5. 1 = 0,5 \text{ mol}$

Gọi a, b lần lượt là số mol CO_2 tham gia ở phản ứng (3) và (4).

Theo phương trình và bài ta có:

$$n_{NaOH} = a + 2b = 0,5 \text{ mol} \quad (5).$$

$$m_{\text{muối}} = 84a + 106b = 29,6 \text{ g} \quad (6)$$

Giải (5) và (6) ta được: $a = 0,1 \text{ mol}$; $b = 0,2 \text{ mol}$.

\Rightarrow Số mol CO_2 tạo thành ở (2):

$$n_{CO_2} = a + b = 0,1 + 0,2 = 0,3 \text{ mol}.$$

Theo pt (2):

$$n_{MCO_3} = n_{CO_2} = 0,3 \text{ mol}.$$

Khối lượng phân tử của muối ban đầu:

$$\Rightarrow M_{MCO_3} = \frac{29,6}{0,3} = 84.$$

$$\Leftrightarrow M + 60 = 84 \Rightarrow M = 24 \text{ đvC}.$$

Vậy M là Mg suy ra CTHH của muối cần tìm: $MgCO_3$

Lưu ý: HS có thể biện luận để chứng minh xảy ra cả (3) và (4).

Ta thấy:

$$\frac{29,6}{106} < n_{\text{muối}} < \frac{29,6}{84}$$

$$\Leftrightarrow 0,28 \text{ mol} < n_{\text{muối}} < 0,35 \text{ mol}.$$

$$\text{Mà } n_{CO_2} = n_{\text{muối}}.$$

$$\Rightarrow: 0,28 < n_{CO_2} < 0,35.$$

$$\Rightarrow \frac{0,5}{0,35} \leq \frac{n_{NaOH}}{n_{CO_2}} \leq \frac{0,5}{0,28} < 2$$

$$\Rightarrow 1 < n_{NaOH} / n_{CO_2} < 2$$

\Rightarrow ra tạo 2 muối \Rightarrow có cả (3) và (4) xảy ra.

– Theo phương trình (2)

$$n_{HCl} = 2n_{CO_2} = 2 \cdot 0,3 = 0,6 \text{ mol}$$

\Rightarrow Khối lượng HCl đã dùng:

$$M_{HCl} = 0,6 \cdot 36,5 = 21,9 \text{ (g)}$$

\Rightarrow Khối lượng dung dịch HCl đã dùng:

$$m_{\text{ddHCl}} = \frac{21,9 \cdot 100}{7,3} = 300 \text{ g}.$$

Thể tích dung dịch HCl đã dùng:

$$V_{\text{dd HCl}} = \frac{300}{1,038} = 289\text{ml} = 0,289 \text{ (lit)}$$

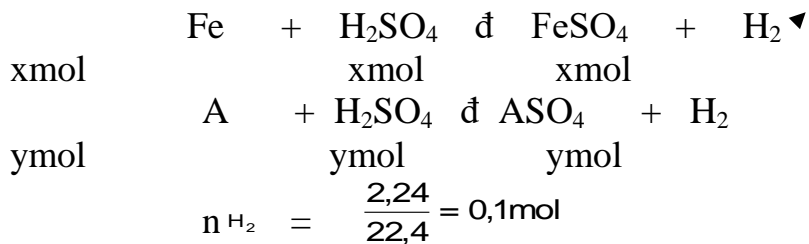
Bài 9: Cho 4g Fe và một kim loại hoá trị II vào dung dịch H_2SO_4 loãng lấy d thu được 2,24 lít khí H_2 (đktc). Nếu cho 1,2g kim loại hoá trị II nói trên phản ứng với 0,7 lít khí O_2 (đktc) thì lượng Oxi còn d sau phản ứng.

a, Xác định kim loại hóa trị II.

b, Tính % khối lượng từng kim loại trong hỗn hợp.

Hớng dẫn:

a/ Các PTPU:



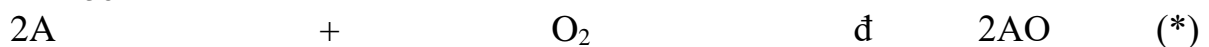
Theo bài ra ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 56x + Ay = 4 \\ x + y = 0,1 \end{cases} \quad (a)$$

$$i \text{ Ay} - 56y = -1,6$$

$$y = \frac{1,6}{56 - A}$$

$$0 < \frac{1,6}{56 - A} < 0,1 \Rightarrow M_A < 40 \quad (1)$$



$$n_{\text{O}_2} = \frac{0,7}{22,4} = 0,03125\text{mol}$$

$$\text{Theo PTPU } (*): \quad \frac{1,2}{2A} < \frac{0,03125}{1} \quad (\text{do oxi d})$$

$$\rightarrow 2A > 38,4 \quad \text{Vậy } A > 19,2 \quad (2)$$

(1) và (2) Ta có $19,2 < M_A < 40$.

Do A là kim loại có hoá trị II nên A là Mg.

b. Thay A vào hệ PT (a)

$$\begin{cases} 56x + 24y = 4 \\ x + y = 0,1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,05 \\ y = 0,05 \end{cases}$$

$$m_{\text{Fe}} = 0,05 \cdot 56 = 2,8\text{g}$$

$$m_{\text{Mg}} = 1,2\text{g}$$

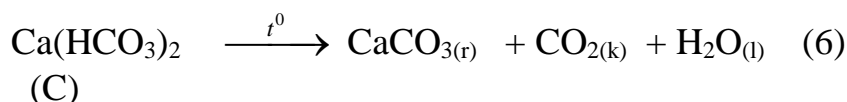
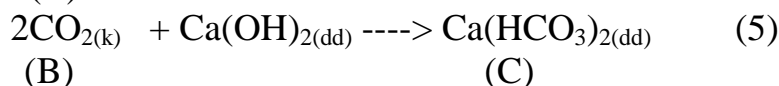
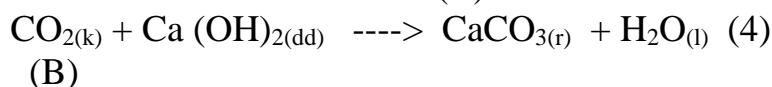
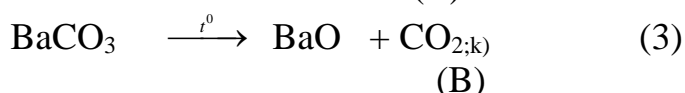
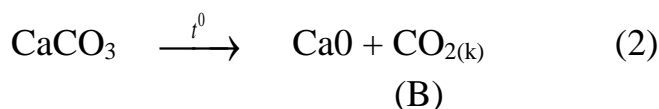
$$\% \text{ Fe} = \frac{2,8}{4} \cdot 100\% = 70\%$$

$$\% \text{ Mg} = 100\% - 70\% = 30\%$$

Bài 10: Nhiệt phân hoàn toàn 20 g hỗn hợp MgCO_3 , CaCO_3 , BaCO_3 thu được khí B. Cho khí B hấp thụ hết vào nước vôi trong thu được 10 gam kết tủa và dung dịch C. Đun nóng dung dịch C tới phản ứng hoàn toàn thấy tạo thành thêm 6 gam kết tủa. Hỏi % khối lượng của MgCO_3 nằm trong khoảng nào?

Hớng dẫn: Các PTHH:





Theo phương trình phản ứng (4) và (6) ta có:

$$n_{\text{CaCO}_3} = 0,1 + 0,06 = 0,16 \text{ (mol)} \rightarrow n_{\text{CO}_2} = 0,1 + 0,06 \times 2 = 0,22 \text{ (mol)}$$

theo phương trình phản ứng (1), (2), (3), (4), (5) ta có:

$$\text{Tổng số mol muối: } n_{\text{muối}} = n_{\text{CO}_2} = 0,22 \text{ (mol)}$$

Gọi x, y, z lần lượt là số mol của muối: MgCO_3 , CaCO_3 , BaCO_3 có trong 100 gam hỗn hợp và tổng số mol của các muối sẽ là: $x + y + z = 1,1 \text{ mol}$

Vì ban đầu là 20 gam hỗn hợp ta quy về 100 gam hỗn hợp nên $n_{\text{muối}} = 1,1 \text{ (mol)}$

$$\text{Ta có: } 84x + 100y + 197z = 100 \rightarrow 100y + 197z = 100 - 84x$$

$$\text{Và } x + y + z = 1,1 \rightarrow y + z = 1,1 - x$$

$$\leftrightarrow 100 < \frac{100y + 197z}{y + z} = \frac{100 - 84x}{1,1 - x} < 197$$

$$\rightarrow 52,5 < 84x < 86,75$$

Vậy % lợng MgCO_3 nằm trong khoảng từ 52,6% đến 86,75 %

Bài 11: Hoà tan 11,2g CaO vào nước ta được dd A.

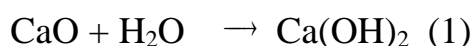
1/ Nếu khí CO_2 sục qua A và sau khi kết thúc thí nghiệm có 2,5 g kết tủa thì có bao nhiêu lít khí CO_2 đã tham gia phản ứng?

2/ Nếu hoà tan 28,1g hỗn hợp MgCO_3 và BaCO_3 có thành phần thay đổi trong đó chứa a% MgCO_3 bằng dd HCl và cho tất cả khí thoát ra hấp thụ hết vào dd A thì thu được kết tủa D.

Hỏi: a có giá trị bao nhiêu thì lợng kết tủa D nhiều nhất và ít nhất?

$$1. \quad n_{\text{CaO}} = \frac{11,2}{56} = 0,2 \text{ mol}$$

Phương trình hoá học:

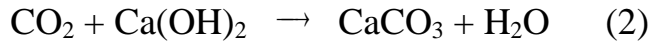


0,2

0,2

mol

Khi sục CO_2 vào có phản ứng:



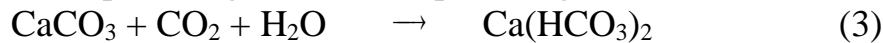
Trường hợp 1: Ca(OH)_2 d và CO_2 phản ứng hết thì:

$$\text{Theo (2)} \quad n\text{CO}_2 = n\text{CaCO}_3 = \frac{2,5}{100} = 0,025 \text{ mol}$$

$$V_{\text{CO}_2} = 0,025 \cdot 22,4 = 0,56 \text{ Lít.}$$

Trường hợp 2:

CO_2 d, Ca(OH)_2 phản ứng hết có thêm phản ứng:



$$\text{Theo (1)} \quad n\text{CO}_2 = n\text{Ca(OH)}_2 = n\text{CaCO}_3 = 0,2 \text{ mol.}$$

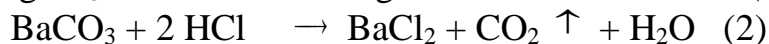
$$n\text{CaCO}_3 \text{ phản ứng ở (3):} = 0,2 - 0,025 = 0,175 \text{ mol.}$$

$$\text{Theo (3)} \quad n\text{CO}_2 = n\text{CaCO}_3 = 0,175 \text{ Mol.}$$

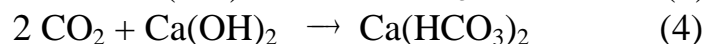
$$\text{Tổng } n\text{CO}_2 \text{ ở (2) và (3) là: } 0,2 + 0,175 = 0,375 \text{ mol.}$$

$$V_{\text{CO}_2} = 0,375 \cdot 22,4 = 8,4 \text{ Lít.}$$

2. Các phản ứng xảy ra:



Khi sục CO_2 vào dd A có thể xảy ra các phản ứng :



Để lượng kết tủa CaCO_3 thu được là lớn nhất thì chỉ xảy ra phản ứng (3).

Khi đó: $n\text{CO}_2 = n\text{Ca(OH)}_2 = 0,2 \text{ mol.}$

Theo đề bài khối lượng MgCO_3 có trong 28,1 g hỗn hợp là:

$$m\text{MgCO}_3 = \frac{2,81 \cdot a}{100} = 0,281a \Rightarrow n\text{MgCO}_3 = \frac{0,281a}{84}$$

$$n\text{BaCO}_3 = \frac{28,1 - 0,281a}{197}$$

$$\text{Theo (1) và (2)} \quad n\text{CO}_2 = n\text{MgCO}_3 + n\text{BaCO}_3$$

Ta có phương trình:

$$\frac{0,281a}{84} + \frac{28,1 - 0,281a}{197} = 0,2.$$

Giải ra ta được: $a = 29,89 \%$. Vậy khi $a = 29,89 \%$ thì lượng kết tủa lớn nhất.

Khi $a = 0 \%$ thì nghĩa là hỗn hợp chỉ toàn muối BaCO_3

$$\text{Khi đó } n\text{CO}_2 = \frac{28,1}{197} = 0,143 \text{ mol.}$$

$$\text{Ta có: } n\text{CO}_2 < n\text{Ca(OH)}_2.$$

$$\text{Theo (3): } n\text{CaCO}_3 = n\text{CO}_2 = 0,143 \text{ mol.}$$

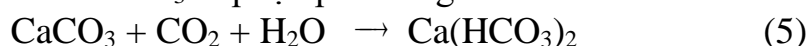
$$m \text{CaCO}_3 = 0,143 \cdot 100 = 14,3 \text{ g.}$$

Khi $a = 100\%$ nghĩa là hỗn hợp chỉ toàn muối MgCO_3 khi đó:

$$n\text{CO}_2 = \frac{28,1}{84} = 0,334 > n\text{Ca(OH)}_2 = 0,2 \text{ mol.}$$

$$\text{Theo (3): } n\text{CaCO}_3 = n\text{Ca(OH)}_2 = 0,2 \text{ mol.}$$

Vì CO_2 d nên CaCO_3 tiếp tục phản ứng:



$$\text{Theo (5): } n\text{CaCO}_3 = n\text{CO}_2 \text{ d} = 0,334 - 0,2 = 0,134.$$

n_{CaCO_3} còn lại : $0,2 - 0,134 = 0,066$
 $m_{\text{CaCO}_3} = 0,066 \cdot 100 = 6,6 < 14,3\text{g}$.
 Vậy khi $a = 100\%$ thì lượng kết tủa thu được bé nhất.

Bài 12: Hoà tan 7,74g hỗn hợp 2 kim loại Mg, Al trong 500ml dung dịch hỗn hợp chứa HCl 1M và H_2SO_4 0,38M (loãng). Thu được dung dịch A và 8,736 lít khí H_2 (đktc).

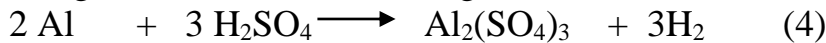
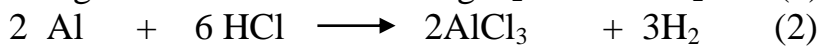
c) Kim loại đã tan hết chưa? giải thích?

d) Tính khối lượng muối có trong dung dịch A?

Hướng dẫn:

$n_{\text{HCl}} = 0,5 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,19 \text{ mol}$; $n_{\text{H}_2} = 0,39 \text{ mol}$

a/ Các P.T.H.H: Mỗi PTHH đúng cho.



Từ 1,2 :

$$n_{\text{H}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{HCl}} = \frac{1}{2} \cdot 0,5 = 0,25 \text{ (mol)}.$$

Từ 3, 4

$$n_{\text{H}_2} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,19 \text{ (mol)}$$

Suy ra: Tổng $n_{\text{H}_2} = 0,25 + 0,19 = 0,44 \text{ (mol)}$

Ta thấy: $0,44 > 0,39$

Vậy: Axít d, kim loại tan hết.

b/ Theo câu a: Axít d.

* TH₁: Giả sử HCl phản ứng hết, H_2SO_4 d:

$$n_{\text{HCl}} = 0,5 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{H}_2} = 0,25 \text{ mol} \quad (1,2)$$

$$n_{\text{H}_2} = 0,39 - 0,25 = 0,14 \text{ (mol)} \text{ suy ra } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,14 \text{ mol} \quad (3,4) \quad (p)$$

Theo định luật BTKL:

$$m_{\text{muối}} = 7,74 + 0,5 \cdot 35,5 + 0,14 \cdot 96 = 38,93\text{g} \quad (A)$$

* TH₂: Giả sử H_2SO_4 phản ứng hết, HCl d

$$\text{Suy ra } n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,19 \text{ mol} \text{ suy ra } n_{\text{H}_2} = 0,19 \text{ mol} \quad 3,4$$

$$n_{\text{H}_2} = 0,39 - 0,19 = 0,2 \text{ (mol)} \text{ suy ra } n_{\text{HCl}} = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ (mol)} \quad (1,2) \quad (p \text{ ú})$$

Theo định luật bảo toàn khối lượng:

$$m_{\text{muối}} = 7,74 + 0,19 \cdot 96 + 0,4 \cdot 35,5 = 40,18 \text{ (g)}$$

Vì thực tế phản ứng xảy ra đồng thời. Nên cả 2 axít đều d.

Suy ra tổng khối lượng muối trong A thu được là:

$$38,93 \text{ (g)} < m_{\text{muối A}} < 40,18 \text{ (g)}$$

Bài 13: Cho hỗn hợp gồm MgO , Al_2O_3 và một oxit của kim loại hoá trị II kém hoạt động. Lấy 16,2 gam A cho vào ống sứ nung nóng rồi cho một luồng khí H_2 đi qua cho đến phản ứng hoàn toàn. Lợng hơi nước thoát ra đợc hấp thụ bằng 15,3 gam dung dịch H_2SO_4 90%, thu đợc dung dịch H_2SO_4 85%. Chất rắn còn lại trong ống đem hoà tan trong HCl với lợng vừa đủ, thu đợc dung dịch B và 3,2 gam chất rắn không tan. Cho dung dịch B tác dụng với 0,82 lít dung dịch $NaOH$ 1M, lọc lấy kết tủa, sấy khô và nung nóng đến khối lợng không đổi, đợc 6,08 gam chất rắn.

Xác định tên kim loại hoá trị II và thành phần % khối lợng của A.

Hớng dẫn:

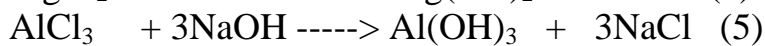
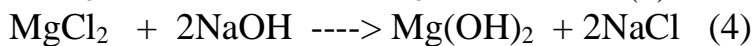
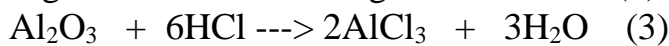
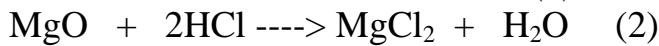
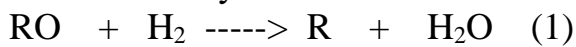
Gọi R là KHHH của kim loại hoá trị II, RO là CTHH của oxit.

Đặt a, b, c lần lượt là số mol của MgO , Al_2O_3 , RO trong hỗn hợp A.

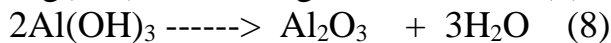
Theo bài ra ta có:

$$40a + 102b + (M_R + 16)c = 16,2 \quad (I)$$

Các PTHH xảy ra:



Gọi x là số mol của $NaOH$ còn d tham gia phản ứng với $Al(OH)_3$



$$2b - x \quad \frac{2b - x}{2} \quad \text{mol}$$

Ta có:

Khối lợng của axit H_2SO_4 trong dd 90% là:

$$m = 15,3 \cdot 0,9 = 13,77 \text{ (g)}$$

Khối lợng của axit H_2SO_4 trong dd 85% vẫn là 13,77(g). Vì khi pha loãng bằng H_2O thì khối lợng chất tan đợc bảo toàn.

Khối lợng dd H_2SO_4 85% là: $(15,3 + 18c)$

$$\text{Ta c\`o: } C\% = \frac{13,77}{(15,3 + 18c)} \cdot 100\% = 85\%$$

Giải phương trình: $c = 0,05$ (mol)

Chất rắn không tan trong axit HCl là R, có khối lợng 3,2g.

$$8. \quad M_R = \frac{3,2}{0,05} = 64. \text{ Vậy R là Cu.}$$

$$\text{Thay vào (I)} \rightarrow 40a + 102b = 12,2 \quad (II)$$

$$\text{Số mol } NaOH = 0,82 \cdot 1 = 0,82 \text{ (mol)}$$

TH₁: Phản ứng 6 xảy ra nhng $Al(OH)_3$ tan cha hết.

$$n_{NaOH} = 2a + 6b + x = 0,82 \quad (III)$$

$$40a + 102\left(\frac{2b - x}{2}\right) = 6,08 \quad (IV)$$

Giải hệ phương trình (II) và (IV) đợc: $x = 0,12$ (mol)

$$\text{Thay vào (III)} \rightarrow 2a + 6b = 0,7 \quad (III)'$$

Giải hệ phương trình: (II) và (III) / đọc: $a = 0,05$ và $b = 0,1$
 $\% \text{CuO} = 24,69\%$; $\% \text{MgO} = 12,35\%$ và $\% \text{Al}_2\text{O}_3 = 62,96\%$

TH₂: Phản ứng 6 xảy ra và $\text{Al}(\text{OH})_3$ tan hết

$$m_{\text{rắn}} = m_{\text{MgO}} = 6,08\text{g}$$

$$n_{\text{MgO}} = 6,08 : 40 = 0,152 \text{ mol}$$

$$\text{c) } m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 12,2 - 6,08 = 6,12 \text{ g}$$

$$\text{d) } n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 6,12 : 102 = 0,06 \text{ mol}$$

$$\text{e) } n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{MgO}} + 6n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 2.0,152 + 6.0,06 = 0,664 \text{ mol}$$

$$\text{f) } n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 2n_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 0,12 \text{ mol}$$

$$\text{g) } n_{\text{NaOH dư}} = 0,82 - 0,664 = 0,156 \text{ mol}$$

$$\text{h) Nhận thấy: } n_{\text{NaOH dư}} = 0,156 > n_{\text{Al}(\text{OH})_3} = 0,12 \text{ mol} \Rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \text{ tan hết.}$$

$$\text{i) Tính được: } m_{\text{CuO}} = 4\text{g} \Rightarrow \% m_{\text{CuO}} = 24,69\%$$

$$\text{j) } m_{\text{MgO}} = 6,08\text{g} \Rightarrow \% m_{\text{MgO}} = 37,53\%$$

$$\text{k) } m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 6,12 \Rightarrow \% m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 37,78\%$$

**TỔNG HỢP
34 CHUYÊN ĐỀ
BỒI DƯỠNG
HÓA HỌC
THCS
TẬP 3**

CHUYÊN ĐỀ 14:

NHẬN BIẾT - PHÂN BIỆT CÁC CHẤT.

I/ Nguyên tắc và yêu cầu khi giải bài tập nhận biết.

- Muốn nhận biết hay phân biệt các chất ta phải dựa vào phản ứng đặc trưng và có các hiện tượng: nh có chất kết tủa tạo thành sau phản ứng, đổi màu dung dịch, giải phóng chất có mùi hoặc có hiện tượng sủi bọt khí. Hoặc có thể sử dụng một số tính chất vật lí (nếu nh bài cho phép) nh nung ở nhiệt độ khác nhau, hoà tan các chất vào nước,
- Phản ứng hoá học được chọn để nhận biết là phản ứng đặc trưng đơn giản và có dấu hiệu rõ rệt. Trừ trường hợp đặc biệt, thông thường muốn nhận biết n hoá chất cần phải tiến hành (n – 1) thí nghiệm.
- Tất cả các chất được lựa chọn dùng để nhận biết các hoá chất theo yêu cầu của đề bài, đều được coi là thuốc thử.
- **Lu ý:** Khái niệm phân biệt bao hàm ý so sánh (ít nhất phải có hai hoá chất trở lên) nhng mục đích cuối cùng của phân biệt cũng là để nhận biết tên của một số hoá chất nào đó.

II/ Phương pháp làm bài.

- 1/ Chiết(Trích mẫu thử) các chất vào nhận biết vào các ống nghiệm.(đánh số)
- 2/ Chọn thuốc thử thích hợp(tuỳ theo yêu cầu đề bài: thuốc thử tuỳ chọn, hạn chế hay không dùng thuốc thử nào khác).
- 3/ Cho vào các ống nghiệm ghi nhận các hiện tượng và rút ra kết luận đã nhận biết, phân biệt được hoá chất nào.
- 4/ Viết PTHH minh hoạ.

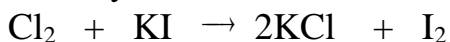
III/ Các dạng bài tập thông gặp.

- Nhận biết các hoá chất (rắn, lỏng, khí) riêng biệt.
- Nhận biết các chất trong cùng một hỗn hợp.
- Xác định sự có mặt của các chất (hoặc các ion) trong cùng một dung dịch.
- Tuỳ theo yêu cầu của bài tập mà trong mỗi dạng có thể gặp 1 trong các trường hợp sau:
 - + Nhận biết với thuốc thử tự do (tuỳ chọn)
 - + Nhận biết với thuốc thử hạn chế (có giới hạn)
 - + Nhận biết không được dùng thuốc thử bên ngoài.

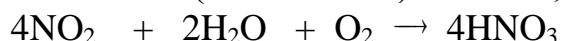
– Đối với chất khí:

- Khí CO₂: Dùng dung dịch nước vôi trong có d, hiện tượng xảy ra là làm đục nước vôi trong.
- Khí SO₂: Có mùi hắc khó ngửi, làm phai màu hoa hồng hoặc Làm mất màu dung dịch nước Brôm hoặc Làm mất màu dung dịch thuốc tím.
$$5\text{SO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$$
- Khí NH₃: Có mùi khai, làm cho quỳ tím ẩm ột hoá xanh.

- Khí clo: Dùng dung dịch KI + Hồ tinh bột để thử clo làm dung dịch từ màu trắng chuyển thành màu xanh.



- Khí H₂S: Có mùi trứng thối, dùng dung dịch Pb(NO₃)₂ để tạo thành PbS kết tủa màu đen.
- Khí HCl: Làm giấy quỳ tím ố hoá đỏ hoặc sục vào dung dịch AgNO₃ tạo thành kết tủa màu trắng của AgCl.
- Khí N₂: Đưa que diêm đỏ vào làm que diêm tắt.
- Khí NO (không màu): Để ngoài không khí hoá màu nâu đỏ.
- Khí NO₂ (màu nâu đỏ): Mùi hắc, làm quỳ tím ố hoá đỏ.



- **Nhận biết dung dịch bazơ (kiềm): Làm quỳ tím hoá xanh.**

- Nhận biết Ca(OH)₂:

Dùng CO₂ sục vào đến khi xuất hiện kết tủa thì dừng lại.

Dùng Na₂CO₃ để tạo thành kết tủa màu trắng của CaCO₃

- Nhận biết Ba(OH)₂:

Dùng dung dịch H₂SO₄ để tạo thành kết tủa màu trắng của BaSO₄.

- **Nhận biết dung dịch axit: Làm quỳ tím hoá đỏ**

- Dung dịch HCl: Dùng dung dịch AgNO₃ làm xuất hiện kết tủa màu trắng của AgCl.
- Dung dịch H₂SO₄: Dùng dung dịch BaCl₂ hoặc Ba(OH)₂ tạo ra kết tủa BaSO₄.
- Dung dịch HNO₃: Dùng bột đồng đỏ và đun ở nhiệt độ cao làm xuất hiện dung dịch màu xanh và có khí màu nâu thoát ra của NO₂.
- Dung dịch H₂S: Dùng dung dịch Pb(NO₃)₂ xuất hiện kết tủa màu đen của PbS.
- Dung dịch H₃PO₄: Dùng dung dịch AgNO₃ làm xuất hiện kết tủa màu vàng của Ag₃PO₄.

- **Nhận biết các dung dịch muối:**

- Muối clorua: Dùng dung dịch AgNO₃.
- Muối sunfat: Dùng dung dịch BaCl₂ hoặc Ba(OH)₂.
- Muối cacbonat: Dùng dung dịch HCl hoặc H₂SO₄.
- Muối sunfua: Dùng dung dịch Pb(NO₃)₂.
- Muối photphat: Dùng dung dịch AgNO₃ hoặc dùng dung dịch CaCl₂, Ca(OH)₂ làm xuất hiện kết tủa màu trắng của Ca₃(PO₄)₂.

- **Nhận biết các oxit của kim loại.**

* Hỗn hợp oxit: hoà tan từng oxit vào nước (2 nhóm: tan trong nước và không tan)

- Nhóm tan trong nước cho tác dụng với CO₂.
- + Nếu không có kết tủa: kim loại trong oxit là kim loại kiềm.
- + Nếu xuất hiện kết tủa: kim loại trong oxit là kim loại kiềm thổ.
- Nhóm không tan trong nước cho tác dụng với dung dịch bazơ.
- + Nếu oxit tan trong dung dịch kiềm thì kim loại trong oxit là Be, Al, Zn, Cr..
- + Nếu oxit không tan trong dung dịch kiềm thì kim loại trong oxit là kim loại kiềm thổ.

Nhận biết một số oxit:

- (Na₂O; K₂O; BaO) cho tác dụng với nước--> dd trong suốt, làm xanh quỳ tím.

- (ZnO ; Al_2O_3) vừa tác dụng với dung dịch axit, vừa tác dụng với dung dịch bazơ.
- CuO tan trong dung dịch axit tạo thành dung dịch có màu xanh đặc trưng.
- P_2O_5 cho tác dụng với nước --> dd làm quỳ tím hoá đỏ.
- MnO_2 cho tác dụng với dd HCl đặc có khí màu vàng xuất hiện.
- SiO_2 không tan trong nước, nhưng tan trong dd NaOH hoặc dd HF .

Bài tập áp dụng:

Bài 1: Chỉ dùng thêm một hoá chất, nêu cách phân biệt các oxit: K_2O , Al_2O_3 , CaO , MgO .

Bài 2: Có 5 mẫu kim loại Ba, Mg, Fe, Al, Ag nếu chỉ dùng dung dịch H_2SO_4 loãng có thể nhận biết được những kim loại nào. Viết các PTHH minh họa.

Bài 3: Chỉ có nước và khí CO_2 hãy phân biệt 5 chất bột trắng sau đây: NaCl , Na_2CO_3 , Na_2SO_4 , BaCO_3 , BaSO_4 .

Bài 4: Không được dùng thêm một hoá chất nào khác, hãy nhận biết 5 lọ bị mất nhãn sau đây. KHCO_3 , NaHSO_4 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, Na_2CO_3 , $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$.

Bài 5: Chỉ dùng thêm Cu và một muối tùy ý hãy nhận biết các hoá chất bị mất nhãn trong các lọ đựng từng chất sau: HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 .

CHUYÊN ĐỀ 15:

TÁCH - TINH CHẾ CÁC CHẤT

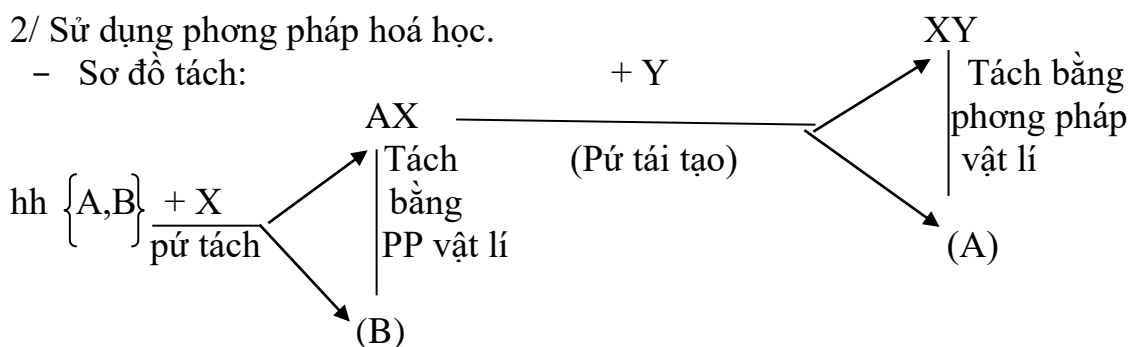
Để tách và tinh chế các chất ta có thể:

1/ Sử dụng các phương pháp vật lí.

- Phương pháp lọc: Dùng để tách chất không tan ra khỏi hỗn hợp lỏng
- Phương pháp cô cạn: Dùng để tách chất tan rắn (Không hoá hơi khi gặp nhiệt độ cao) ra khỏi dung dịch hỗn hợp lỏng.
- Phương pháp chưng cất phân đoạn: Dùng để tách các chất lỏng ra khỏi hỗn hợp lỏng nếu nhiệt độ đông đặc của chúng cách biệt nhau quá lớn.
- Phương pháp chiết: Dùng để tách các chất lỏng ra khỏi hỗn hợp lỏng không đồng nhất.

2/ Sử dụng phương pháp hoá học.

- Sơ đồ tách:



Lu ý: **Phản ứng chọn để tách phải thoả mãn 3 yêu cầu:**

- Chỉ tác dụng lên một chất trong hỗn hợp cần tách.
- Sản phẩm tạo thành có thể tách dễ dàng khỏi hỗn hợp
- Từ sản phẩm phản ứng tạo thành có khả năng tái tạo được chất ban đầu.

Bài tập áp dụng:

Bài 1: Tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp rắn gồm: Al_2O_3 ; CuO ; Fe_2O_3

Bài 2: Tách các kim loại sau đây ra khỏi hỗn hợp bột gồm: Cu, Fe, Al, Ag.

Bài 3: Bằng phương pháp hoá học hãy tách 3 muối KCl, AlCl_3 và FeCl_3 ra khỏi nhau trong một dung dịch.

Bài 4: Tách riêng từng chất nguyên chất từ hỗn hợp các oxit gồm: MgO , CuO , BaO .

Bài 5: Trình bày cách tinh chế: Cl_2 có lẫn CO_2 và SO_2 .

Bài 6: Tách riêng từng chất ra khỏi hỗn hợp khí: H_2S , CO_2 , N_2 và hơi nước.

Bài 7: Tách riêng N₂, CO₂ ở dạng tinh khiết ra khỏi hỗn hợp: N₂, CO, CO₂, O₂ và hơi H₂O.

Một số lưu ý:

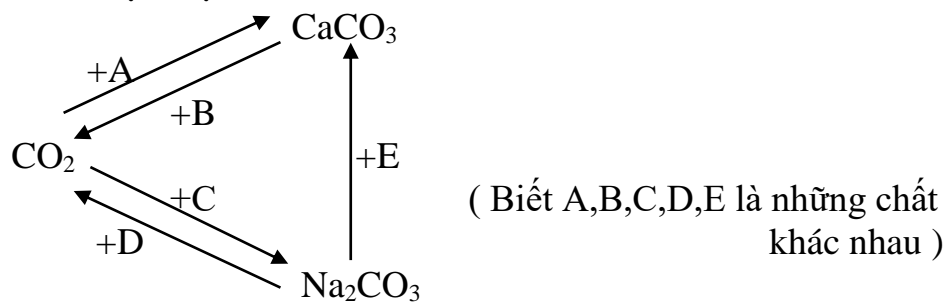
Phương pháp thu	Thu khí có tính chất	Kết quả thu được khí
Úp ngược ống thu	Nhẹ hơn không khí	H ₂ , He, NH ₃ , CH ₄ , N ₂
Ngửa ống thu	Nặng hơn không khí	O ₂ , Cl ₂ , HCl, SO ₂ , H ₂ S
Đẩy nước	Không tan và không tác dụng với H ₂ O	H ₂ , O ₂ , N ₂ , CH ₄ , He

CHUYÊN ĐỀ 16:

VIẾT PHƯƠNG TRÌNH HOÁ HỌC ĐIỀU CHẾ CHẤT VÔ CƠ VÀ THỰC HIỆN SƠ ĐỒ CHUYỂN HOÁ

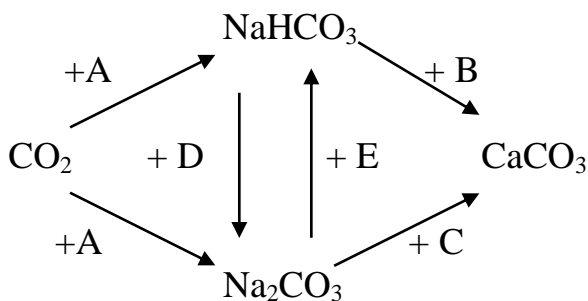
(Vận dụng tính chất hoá học của các chất và các phản ứng hoá học điều chế các chất để viết)

Bài 1: Viết PTHH để thực hiện sơ đồ sau.

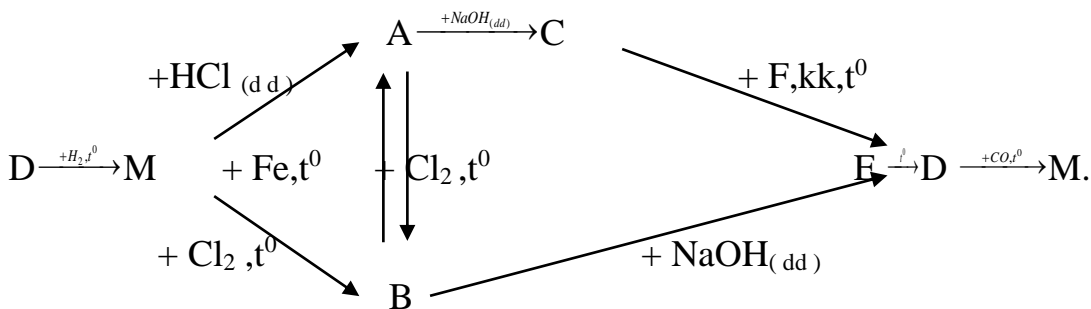


Bài tập áp dụng: HOÀN THÀNH CÁC PTHH THEO SƠ ĐỒ PHẢN ỨNG.

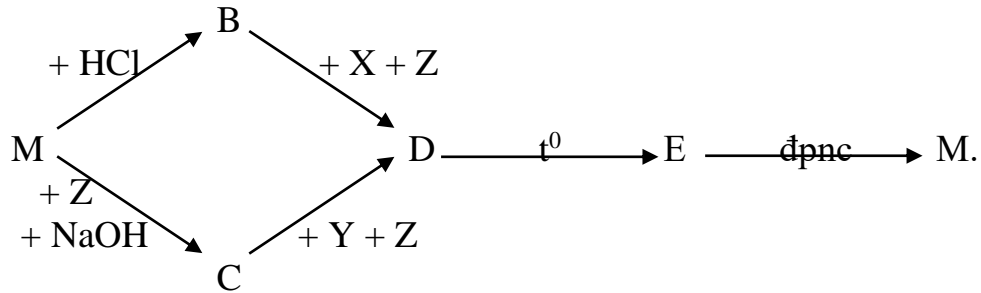
1/ Xác định các chất A,B,C,D,E và hoàn thành sơ đồ biến hoá sau



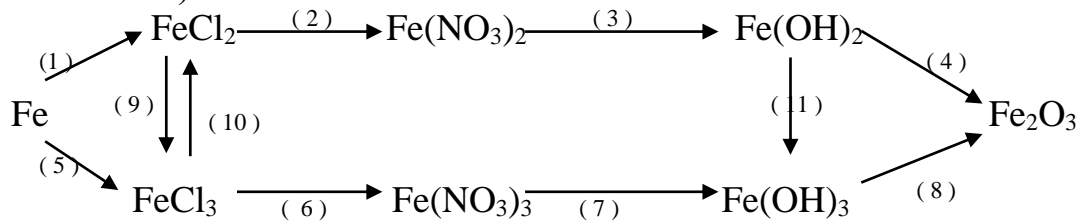
2/ Xác định các chất A, B, C, D, E, F, M và hoàn thành các phương trình hoá học theo sơ đồ sau:



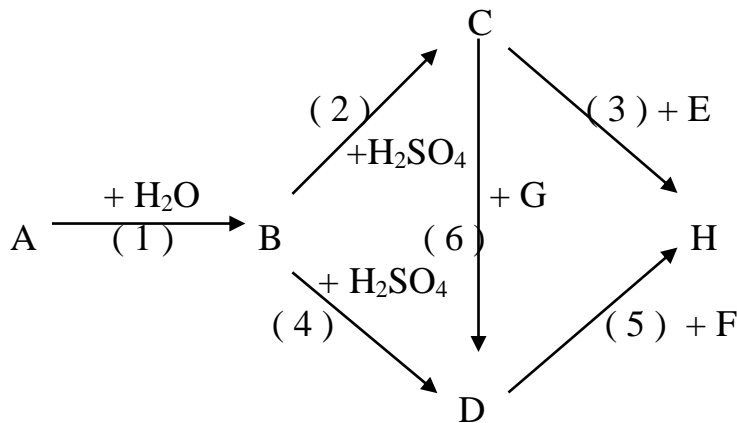
3/ Xác định B, C, D, E, M, X, Z. Giải thích và hoàn thành các phương trình hoá học thể hiện theo sơ đồ biến hoá sau:



4/ Viết các phương trình hoá học thể hiện theo sơ đồ biến hoá sau (ghi rõ điều kiện nếu có).

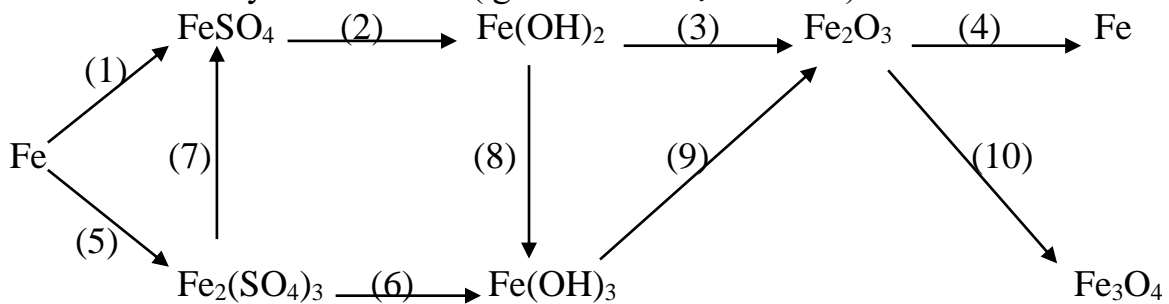


5/ Xác định các chất A, B, C, D, E, F, G, H và hoàn thành sơ đồ biến hoá sau:

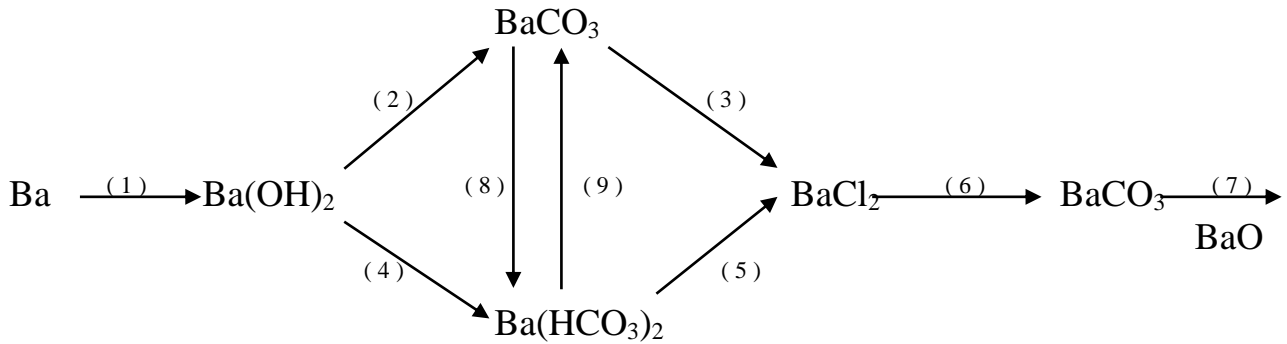


Biết H là muối không tan trong axit mạnh, A là kim loại hoạt động hoá học mạnh, khi cháy ngọn lửa có màu vàng.

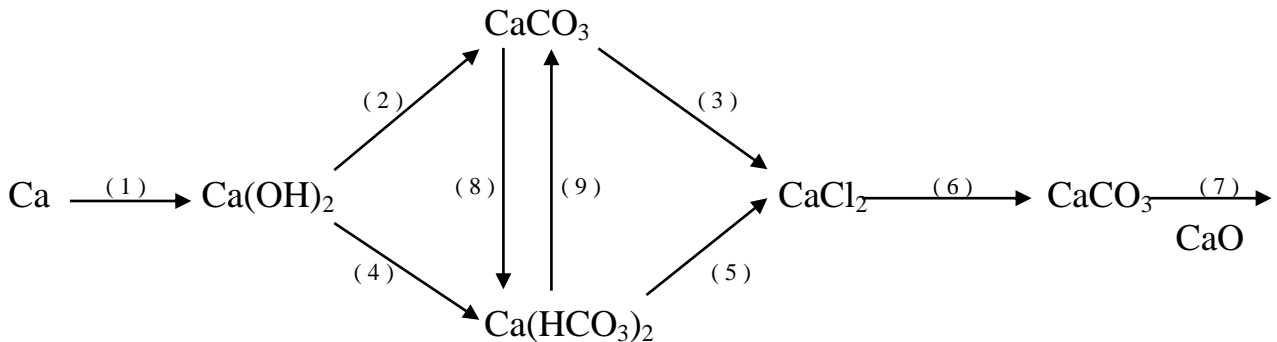
6/ Hoàn thành dãy biến hoá sau (ghi rõ điều kiện nếu có)



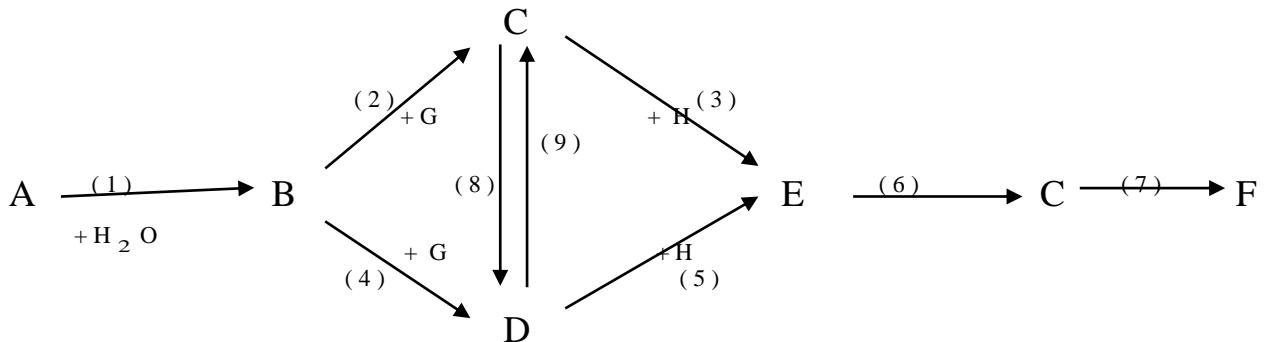
7/ Hoàn thành các phương trình phản ứng theo sơ đồ biến hoá sau(ghi rõ điều kiện nếu có)



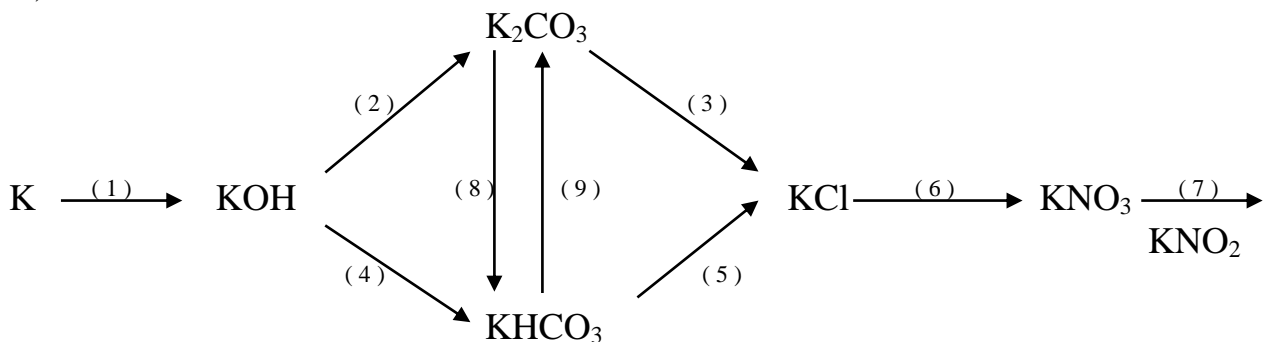
8/ Hoàn thành các phương trình phản ứng theo sơ đồ biến hoá sau(ghi rõ điều kiện nếu có)

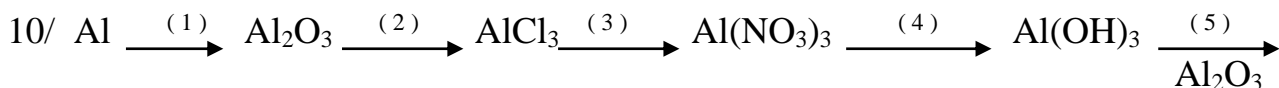


Hoặc cho sơ đồ sau: Biết rằng C là thành phần chính của đá phấn.

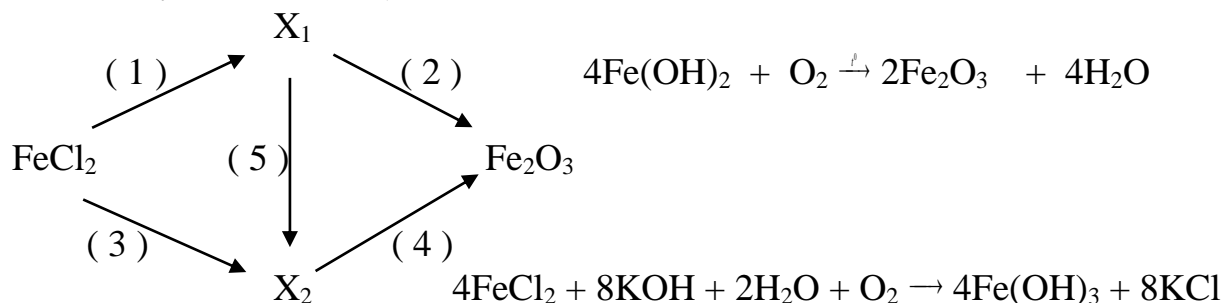


9/ Hoàn thành các phương trình phản ứng theo sơ đồ biến hoá sau(ghi rõ điều kiện nếu có)

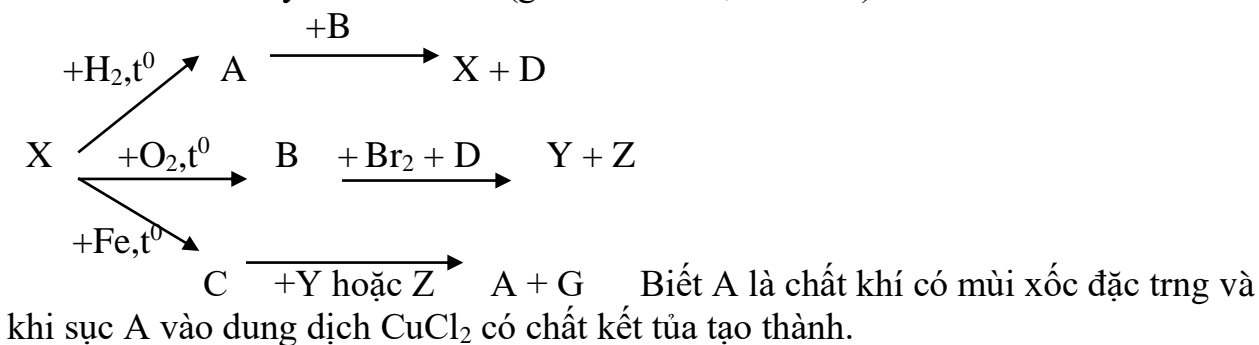




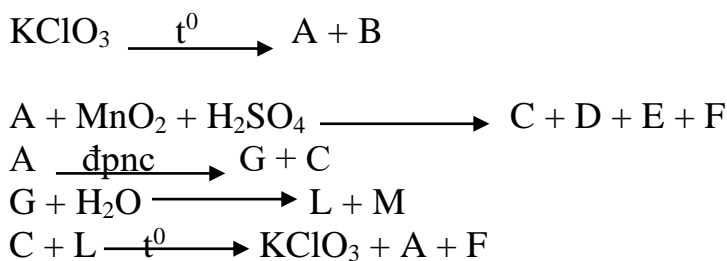
11/ Xác định các chất X_1 , X_2 và hoàn thành sơ đồ biến hoá sau



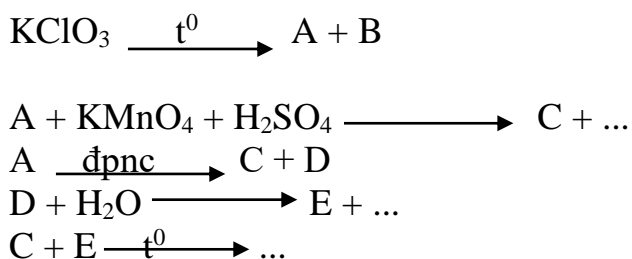
12/ Hoàn thành dãy biến hoá sau (ghi rõ điều kiện nếu có)



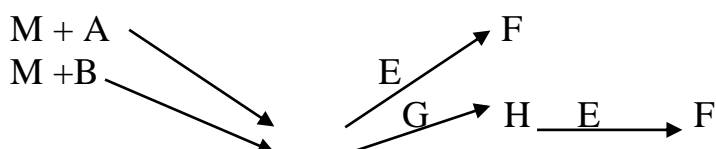
13/ Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:

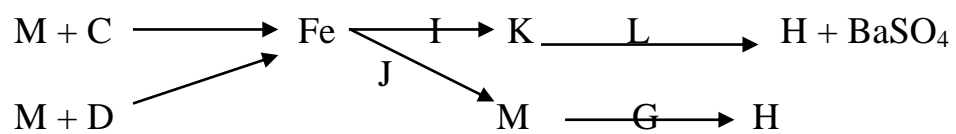


14/ Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:

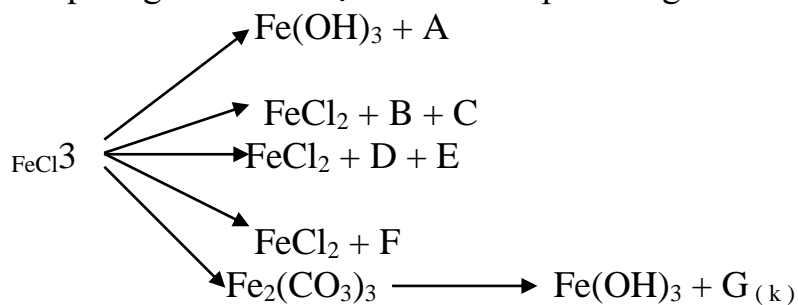


15/ Hoàn thành các phương trình hoá học theo sơ đồ phản ứng sau.

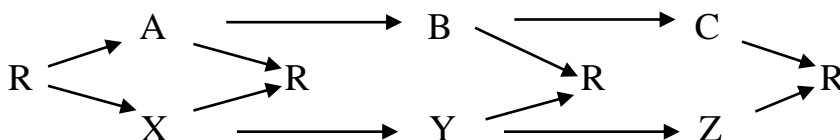




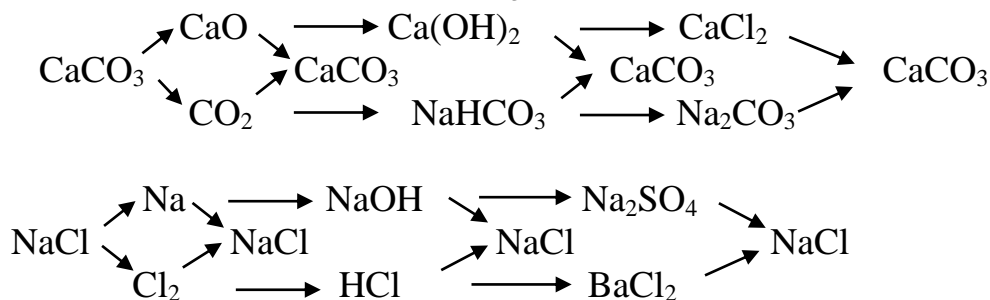
16/ Hoàn thành các phương trình hoá học theo sơ đồ phản ứng sau.



17/ Chọn 2 chất vô cơ để thỏa mãn chất R trong sơ đồ sau:

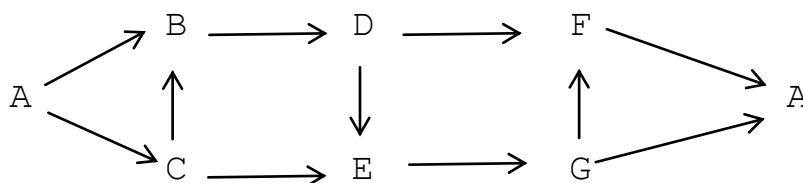


2 chất vô cơ thỏa mãn là NaCl và CaCO₃



BÀI TẬP TỔNG HỢP: VIẾT PTHH THEO SƠ ĐỒ – CHUỖI PHẢN ỨNG, GIẢI THÍCH THÍ NGHIỆM, NHẬN BIẾT – PHÂN BIỆT – TÁCH CHẤT VÔ CƠ

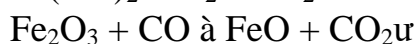
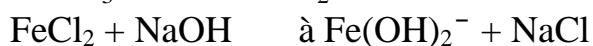
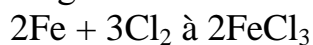
1/ Cho sơ đồ sau:

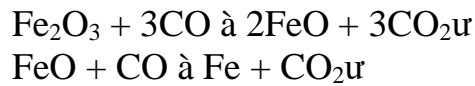


Biết A là kim loại B, C, D, E, F, G là hợp chất của A. Xác định công thức của A, B, C, D, E, F, G viết phương trình phản ứng xảy ra.

A là Fe; B là FeCl₂; C là FeCl₃; D là Fe(OH)₂; E là Fe(OH)₃; F là FeO; G là Fe₂O₃.

Các phương trình $\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{u}$

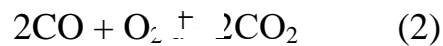
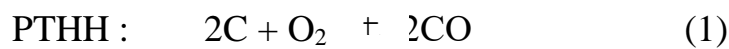




2/ Đốt cacbon trong không khí ở nhiệt độ cao được hỗn hợp A₁. Cho A₁ tác dụng với CuO nung nóng được khí A₂ và hỗn hợp A₃. Cho A₂ tác dụng với dung dịch Ca(OH)₂ thì thu được kết tủa A₄ và dung dịch A₅. Cho A₅ tác dụng với Ca(OH)₂ lại thu được A₄. Cho A₃ tác dụng với H₂SO₄ đặc nóng thu được khí B₁ và dung dịch B₂. Cho B₂ tác dụng với dung dịch NaOH được kết tủa B₃. Nung B₃ đến khối lượng không đổi được chất rắn B₄.

Viết các PTHH xảy ra và chỉ rõ : A₁ , A₂ , A₃ , A₄ , A₅ , B₁ , B₂ , B₃ , B₄ là chất gì?

- Đốt cacbon trong không khí thu được hỗn hợp khí A₁



Hỗn hợp khí A₁ gồm CO và CO₂

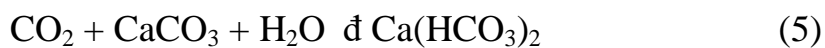
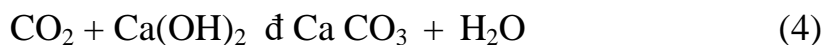
- Cho A₁ tác dụng với CuO



Khí A₂ là CO₂

Hỗn hợp A₃ là Cu và có thể có CuO d.

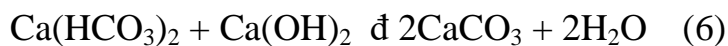
- Cho A₂ tác dụng với dd Ca(OH)₂



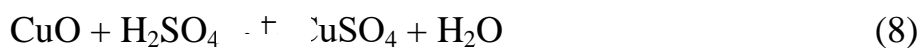
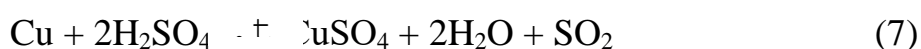
Kết tủa A₄ là CaCO₃

dung dịch A₅ là Ca(HCO₃)₂

- Cho A₅ tác dụng với Ca(OH)₂ thu được A₄

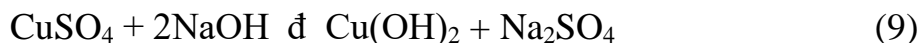


- Cho A₃ tác dụng với H₂SO₄ (đ, nóng) được khí B₁ và dung dịch B₂.



Khí B₁ là SO₂, dung dịch B₂ là CuSO₄

- Cho B₂ tác dụng với NaOH d thu được kết tủa B₃



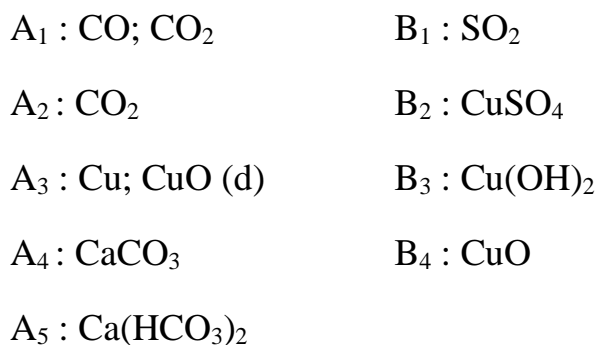
- Kết tủa B₃ là Cu(OH)₂

- Nung B₃ đến khối lượng không đổi được B₄.



B₄ là CuO

Theo phản ứng 1 đến 10 ta có :

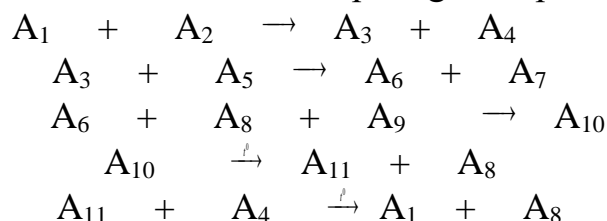


3/ Hỗn hợp A gồm Fe₃O₄, Al, Al₂O₃, Fe.

Cho A tan trong dung dịch NaOH d, thu được chất rắn B, dung dịch C và khí D. Cho khí D d tác dụng với A nung nóng được chất rắn A₁. Dung dịch C cho tác dụng với dung dịch H₂SO₄ loãng d được dung dịch C₁. Chất rắn A₁ tác dụng với dung dịch H₂SO₄ đặc nóng (vừa đủ) thu được dung dịch E và khí F. Cho E tác dụng với bột Fe d được dung dịch H. Viết các PTHH xảy ra.

4/ Đốt cháy cacbon trong oxi ở nhiệt độ cao được hỗn hợp khí A. Cho A tác dụng với FeO nung nóng được khí B và hỗn hợp chất rắn C. Cho B tác dụng với dung dịch nớc vôi trong thu được kết tủa K và dung dịch D, đun sôi D lại thu được kết tủa K. Cho C tan trong dung dịch HCl, thu được khí và dung dịch E. Cho E tác dụng với dung dịch NaOH d được kết tủa hiđroxit F. Nung F trong không khí tới khối lượng không đổi thu được chất rắn G. Xác định các chất A, B, C, D, K, E, F. Viết các PTHH xảy ra.

5/ Xác định các chất từ A₁ đến A₁₁ và viết các phương trình phản ứng sau:

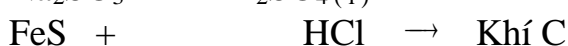


Biết A₃ là muối sắt Clorua, nếu lấy 1,27 gam A₃ tác dụng với dd AgNO₃ d thu được 2,87 gam kết tủa.

6/ Hỗn hợp A gồm BaO, FeO, Al₂O₃. Hoà tan A trong lượng nước d được dd D và phần không tan B. Sục khí CO₂ d vào D, phản ứng tạo kết tủa. Cho khí CO d đi qua B nung nóng được chất rắn E. Cho E tác dụng với dd NaOH d, thấy tan một phần và còn lại chất rắn G. Hoà tan hết G trong lượng d H₂SO₄ loãng rồi cho dd thu được tác dụng với dd NaOH d, lọc kết tủa nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn Z.

Giải thích thí nghiệm trên bằng các phương trình hoá học.

7/ Có các phản ứng sau:



e) Xác định các khí A, B, C, D, E.

f) Cho A tác dụng C, B tác dụng với dung dịch A, B tác dụng với C, A tác dụng dung dịch NaOH ở điều kiện thông, E tác dụng dung dịch NaOH. Viết các PTHH xảy ra.

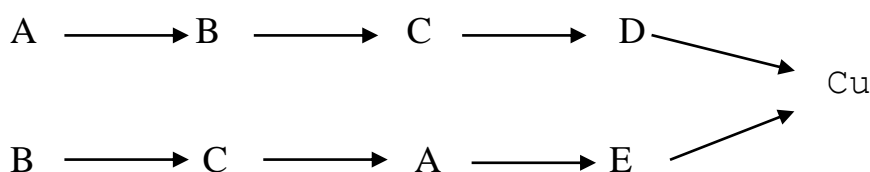
g) Có 3 bình khí A, B, E mất nhãn. Bằng phương pháp hoá học hãy phân biệt các khí.

8/ Một hỗn hợp X gồm các chất: Na₂O, NaHCO₃, NH₄Cl, BaCl₂ có số mol mỗi chất bằng nhau. Hoà tan hỗn hợp X vào nước, rồi đun nhẹ thu được khí Y, dung dịch Z và kết tủa M. Xác định các chất trong Y, Z, M và viết phương trình phản ứng minh hoạ.

9/ Nhiệt phân một lượng MgCO₃ trong một thời gian thu được một chất rắn A và khí B. Cho khí B hấp thụ hoàn toàn vào dung dịch NaOH thu được dung dịch C. Dung dịch C có khả năng tác dụng được với BaCl₂ và KOH. Cho A tác dụng với dung dịch HCl d lại thu được khí B và một dung dịch D. Cô cạn dung dịch D được muối khan E. Điện phân nóng chảy E được kim loại M. Xác định A, B, C, D, E, M và Viết các phương trình phản ứng xảy ra trong thí nghiệm trên.

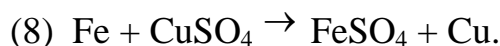
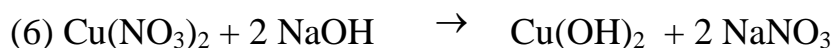
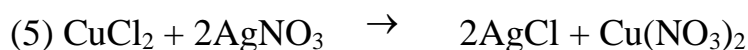
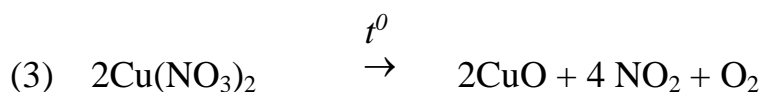
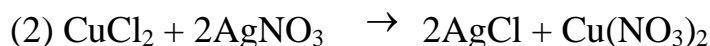
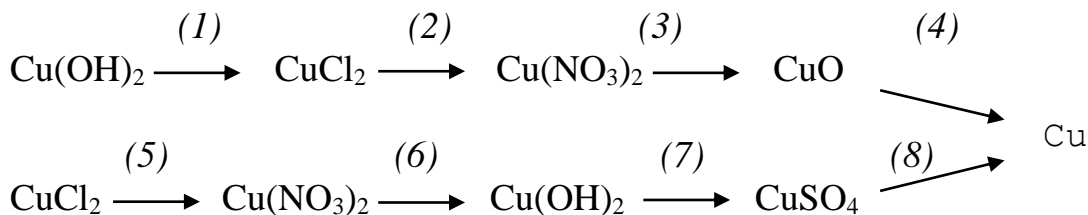
10/ Cho BaO vào dung dịch H₂SO₄ loãng ,sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được kết tủa A và dung dịch B. Cho nhôm d vào dung dịch B thu được khí E và dung dịch D. Lấy dung dịch D cho tác dụng với dung dịch Na₂CO₃ thu được kết tủa F. Xác định các chất A,B,C,D,F . Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

11/ Tìm các chất A,B,C,D,E (hợp chất của Cu) trong sơ đồ sau và viết phương trình hoá học:



Sơ đồ và các PTHH xảy ra:

A - $\text{Cu}(\text{OH})_2$ B- CuCl_2 C - $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ D- CuO E - CuSO_4



12/ Nung nóng Cu trong không khí, sau một thời gian được chất rắn A. Hoà tan A trong H_2SO_4 đặc, nóng được dung dịch B và khí C. Khí C tác dụng với dung dịch KOH thu được dung dịch D, Dung dịch D vừa tác dụng được với BaCl_2 vừa tác dụng được với NaOH. Cho B tác dụng với KOH. Viết các PTHH xảy ra.

13/ Có một miếng Na do không cẩn thận nên đã tiếp xúc với không khí ẩm trong một thời gian biến thành sản phẩm A. Cho A phản ứng với nước được dung dịch B. Cho biết thành phần có thể có của A, B? Viết các PTHH và giải thích thí nghiệm trên.

14/ Hỗn hợp A gồm BaO, FeO, Al_2O_3 . Hoà tan A trong lượng nước dư được dung dịch D và phần không tan B. Sục khí CO_2 dư vào D, phản ứng tạo kết tủa. Cho khí CO dư đi qua B nung nóng được chất rắn E. Cho E tác dụng với dung dịch NaOH dư thấy tan một phần và còn lại chất rắn G. Hoà tan hết G trong lượng dư dung dịch H_2SO_4 loãng. Viết các PTHH xảy ra.

15/ Chất rắn A màu xanh lam tan được trong nước tạo thành dung dịch. Khi cho thêm NaOH vào dung dịch đó tạo ra kết tủa B màu xanh lam. Khi nung nóng chất B bị hoá đen. Nếu sau đó tiếp tục nung nóng sản phẩm trong dòng khí H_2 thì tạo ra chất rắn C

màu đỏ. Chất rắn C tác dụng với một axit vô cơ đậm đặc tạo ra dung dịch của chất A ban đầu. Hãy cho biết A là chất nào. Viết tất cả các PTHH xảy ra.

PHẦN B. HOÁ HỌC HỮU CƠ

CÁC PHƯƠNG PHÁP GIẢI TOÁN HOÁ HỌC CƠ BẢN.

1/ Phương pháp áp dụng định luật bảo toàn nguyên tố.

Trong mọi quá trình biến đổi vật chất thì các nguyên tố (ngoại trừ các phản ứng biến đổi hạt nhân nguyên tử), tổng số khối lượng và điện tích của các thành phần tham gia biến đổi luôn luôn được bảo toàn.

2/ Phương pháp áp dụng định luật về thành phần không đổi

Với mỗi hợp chất cho trước thì:

- Tỷ lệ khối lượng của mỗi nguyên tố đối với khối lượng hợp chất là một số không đổi.
- Tỷ lệ khối lượng giữa các nguyên tố là một số không đổi.

3/ Phương pháp áp dụng các định luật vật lý về chất khí.

- Định luật Avôgađrô: ở cùng một điều kiện về nhiệt độ và áp suất, bất kỳ chất khí nào nếu có cùng số phân tử bằng nhau thì chiếm thể tích nh nhau.
- Hệ quả: 1 mol phân tử chất khí nào cũng có một số phân tử là $N = 6,02 \cdot 10^{23}$ phân tử. Do đó 1 mol phân tử khí nào cũng chiếm một thể tích nh nhau khi xét cùng điều kiện về nhiệt độ và áp suất.
- Phương trình Mendeleev – Clapeyron:

$$PV = nRT$$

Trong đó:

+ n: số mol

+ p: áp suất (atm) = $p/760$ (mmHg)

V: thể tích (lit)

T = $t^{\circ}\text{C} + 273$ (nhiệt độ tuyệt đối: K)

R = $22,4/273$ atm.lit/mol.K (hằng số Rydberg)

4/ Phương pháp chuyển bài toán hỗn hợp thành bài toán một chất tương đương (phương pháp trung bình)

Khi hỗn hợp gồm nhiều chất cùng tác dụng với một chất khác mà phản ứng xảy ra cùng một loại (oxi hoá - khử, trung hoà, axit – bazơ,...) và hiệu suất các phản ứng bằng nhau thì ta có thể thay thế cả hỗn hợp bằng một chất gọi là chất tương đương có số mol, khối lượng, hay thể tích bằng số mol, khối lượng hay thể tích của cả hỗn hợp mà các kết quả phản ứng của chất tương đương y hệt nh kết quả các phản ứng của toàn hỗn hợp.

Công thức của chất tương đương gọi là công thức tương đương hay công thức trung bình.

Khối lượng mol phân tử, khối lượng mol nguyên tử, số nguyên tử của các nguyên tố của chất tương đương là các giá trị trung bình \overline{M} , \overline{A} , \overline{x} , \overline{y} , \overline{z} , ...

Gọi $a_1, a_2, a_3, \dots < 1$ lần lượt là thành phần % theo số mol của các chất 1, 2, 3, ... trong hỗn hợp. Ta có:

$$\overline{M} = \frac{\text{Khối lượng hỗn hợp}}{\text{Tổng số mol}} = \frac{m_{hh}}{n_{hh}} = a_1 M_1 + a_2 M_2 + a_3 M_3 + \dots$$

Với $m_{hh} = n_1 M_1 + n_2 M_2 + n_3 M_3 + \dots$

Trong đó: n_1, n_2, n_3, \dots lần lượt là số mol phân tử của chất 1, 2, 3, ...

$$\overline{A} = a_1 A_1 + a_2 A_2 + a_3 A_3 + \dots$$

$$\overline{x} = a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + \dots$$

$$\overline{y} = a_1 y_1 + a_2 y_2 + a_3 y_3 + \dots$$

$$\overline{z} = a_1 z_1 + a_2 z_2 + a_3 z_3 + \dots$$

Giá trị nhỏ nhất < giá trị trung bình < giá trị lớn nhất.

Suy ra:

- Hai chất đồng đẳng liên tiếp thì:

$$x < \overline{x} < x + 1 ; 2p < \overline{y} < 2(p + 1)$$

- Hỗn hợp anken và ankyn thì: $1 < \overline{k} < 2$

- Hai số có giá trị trung bình là trung bình cộng khi và chỉ khi hai số đó có hệ số bằng nhau; $n_1 = n_2 \rightarrow a_1 = a_2$

Trung bình của hai số nguyên liên tiếp là một số không nguyên và ở trong khoảng hai số nguyên đó.

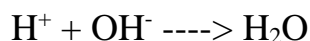
Thí dụ: cho n và $n + 1$ có $\overline{n} = 3,2$

$\rightarrow n = 3$ và $n + 1 = 4$.

5/ Bản chất phản ứng sục khí CO₂ hay SO₂ vào dung dịch kiềm.

Dung dịch kiềm có thể là dung dịch NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂. Khi cho CO₂ hay SO₂ là những oxit axit vào trong dung dịch thì CO₂ hay SO₂ sẽ kết hợp với nước của dung dịch kiềm sẽ tạo ra axit.

Bản chất của phản ứng giữa CO₂ hay SO₂ và dung dịch kiềm là phản ứng trung hoà axit và bazơ.



- Nếu số mol OH⁻ ≥ số mol H⁺ \rightarrow môi trường trung hoà hay có tính kiềm. Do đó bài toán cho kiềm d (nước vôi trong d, xút d,...) thì phản ứng chỉ tạo ra muối trung tính khi kiềm dùng vừa đủ hoặc d.

- Nếu số mol H⁺ > số mol OH⁻ \rightarrow môi trường có tính axit.

$$\text{số mol } H^+(d) = \text{số mol } H^+(bđ) - \text{số mol } OH^-$$

- Nếu số mol H⁺(d) ≥ số mol CO₃²⁻ \rightarrow Phản ứng chỉ tạo muối axit.

- Nếu số mol H⁺(d) < số mol CO₃²⁻ \rightarrow Phản ứng chỉ biến đổi một phần muối trung tính ra muối axit, nghĩa là tạo ra hai muối.

6/ Phương pháp biện luận:

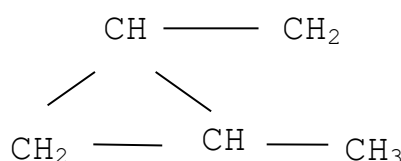
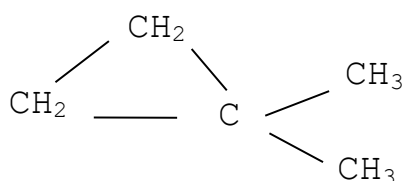
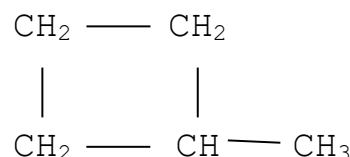
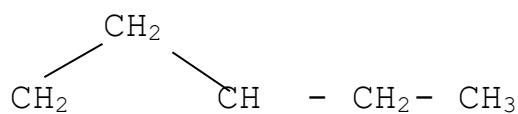
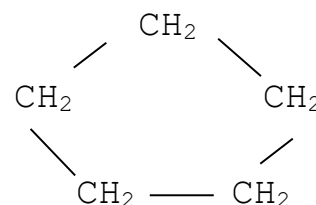
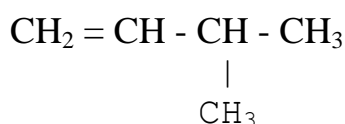
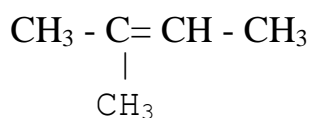
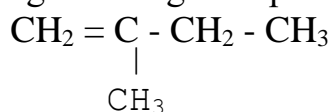
Khi ta sử dụng hết giả thiết mà vẫn chưa tìm được kết quả hoặc cho nhiều kết quả không hợp lý thì bài toán phải được giải hoặc chọn nghiệm hợp lý bằng phương pháp biện luận.

Nói chung, trong toán Hoá, ta hay dựa vào quy luật của số tự nhiên, quy luật kết hợp của các nguyên tố, thuyết cấu tạo hoá học, dãy điện hoá, bảng phân loại tuần hoàn để biện luận.

CHUYÊN ĐỀ 17:

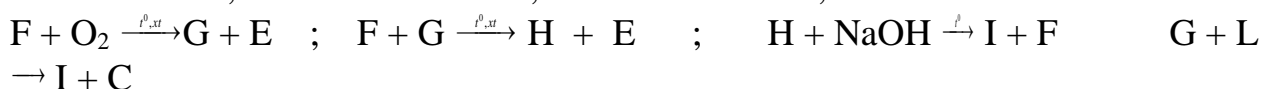
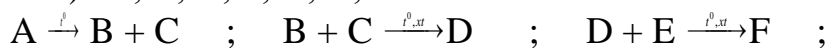
VIẾT ĐỒNG PHÂN CTCT, VIẾT PTHH THEO CHUỖI PHẢN ỨNG - ĐIỀU CHẾ, NHẬN BIẾT - PHÂN BIỆT - TÁCH CÁC CHẤT HỮU CƠ.

Bài 1: Viết các công thức cấu tạo có thể có ứng với công thức phân tử C_5H_{10} :



Bài 2:

1) A, B, D, F, G, H, I là các chất hữu cơ thỏa mãn các sơ đồ phản ứng sau:



Xác định A, B, D, F, G, H, I, L. Viết phương trình hoá học biểu diễn sơ đồ phản ứng trên.

2. Viết công thức cấu tạo các đồng phân của A ứng với công thức phân tử C_5H_{12} . Xác định công thức cấu tạo đúng của A biết rằng khi A tác dụng với clo (askt) theo tỷ lệ 1 : 1 về số mol tạo ra một sản phẩm duy nhất.

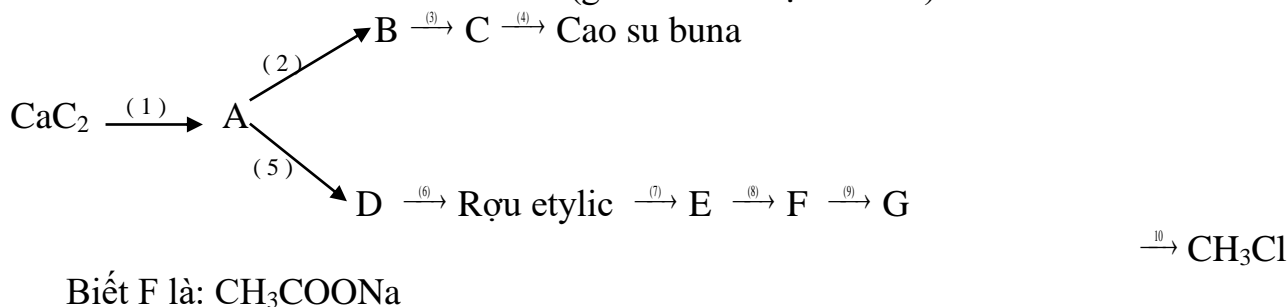
3. Từ nguyên liệu chính là đá vôi, than đá, các chất vô cơ và điều kiện cần thiết. Viết sơ đồ phản ứng điều chế các rượu CH_3OH ; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$; $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$ và các axit tương ứng.

Bài 3:

1/ Viết công thức cấu tạo có thể có ứng với công thức phân tử : C_5H_{12} , $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}$

2/ Có các chất đựng riêng biệt trong các lọ mất nhãn gồm: Rượu etylic, axit axêtic, benzen, dung dịch NaOH , dung dịch H_2SO_4 , dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Bằng phương pháp hoá học hãy phân biệt các chất đựng trong mỗi lọ trên.

Bài 4: Hoàn thành sơ đồ biến hoá sau (ghi rõ điều kiện nếu có)

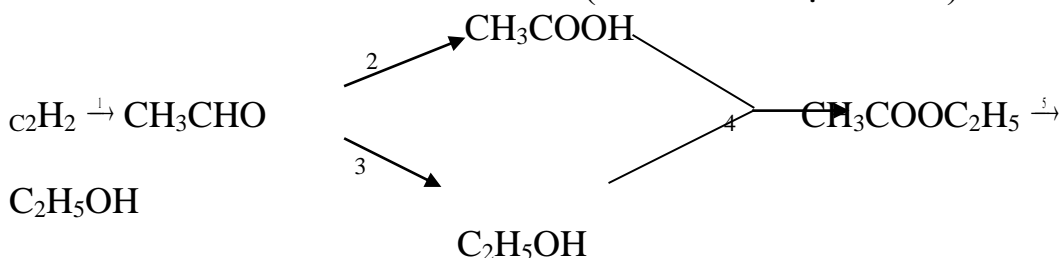


Bài 5:

1/ a - Viết công thức cấu tạo có thể có của C_4H_8 , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.

b - Có các chất khí sau C_2H_6 , C_2H_2 , C_2H_4 , CO_2 , N_2 , O_2 . Bằng phương pháp hoá học hãy phân biệt các chất trên.

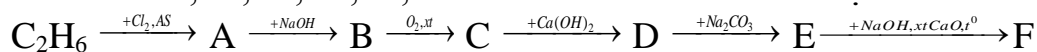
2/ Viết PTPƯ theo sơ đồ biến hoá sau (Ghi rõ điều kiện nếu có):



3/ Từ than đá, đá vôi, các chất vô cơ và các điều kiện cần thiết. Viết các PTPƯ (Ghi rõ điều kiện) điều chế Vinyl clorua, Poly etilen, Cao su buna.

Bài 6:

a. Xác định các chất A , B , C , D , E , F và viết các PTHH minh hoạ.



b. Viết tất cả các đồng phân có thể có ứng với công thức phân tử : $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$

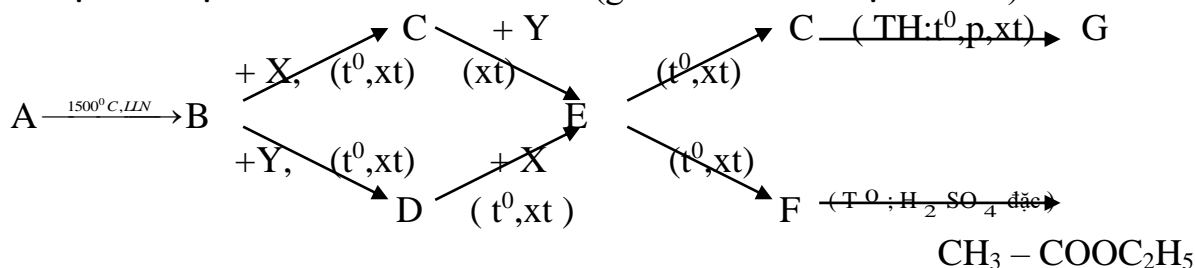
Bài 7:

9. Có các chất: H_2O , rượu etylic, axit axêtic và axit cacbonic. Sắp xếp theo thứ tự giảm dần về tính axit, từ đó dẫn ra các phương trình phản ứng để minh hoạ cho trật tự sắp xếp đó.

10. Từ khí thiên nhiên, các chất vô cơ và điều kiện cần thiết viết các phương trình phản ứng điều chế axêtilen, rượu etylic, axit axêtic, poli vinyl clorua (PVC), cao su buna.

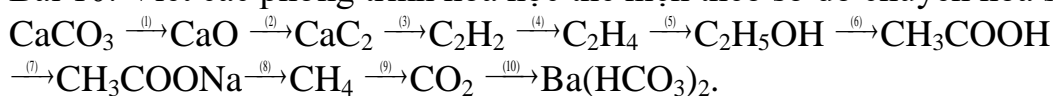
Bài 8: Hãy nhận biết các lọ mất nhãn đựng các chất lỏng: CH_3COOH , HCl , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, NaOH và C_6H_6 bằng phương pháp hoá học.

Bài 9: Xác định công thức cấu tạo của A, B, C, D, E, F, G và hoàn thành các phương trình hoá học thể hiện theo sơ đồ biến hoá sau (ghi rõ các điều kiện nếu có).



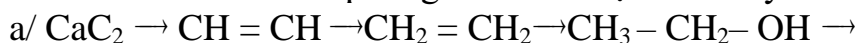
Biết A là thành phần chính của khí bùn ao, D chỉ có 1 nhóm chức là: $-\text{CHO}$, G là PE

Bài 10: Viết các phương trình hoá học thể hiện theo sơ đồ chuyển hoá sau.



Bài 11:

1/ Hoàn thành các phương trình hoá học theo dãy biến hoá sau .



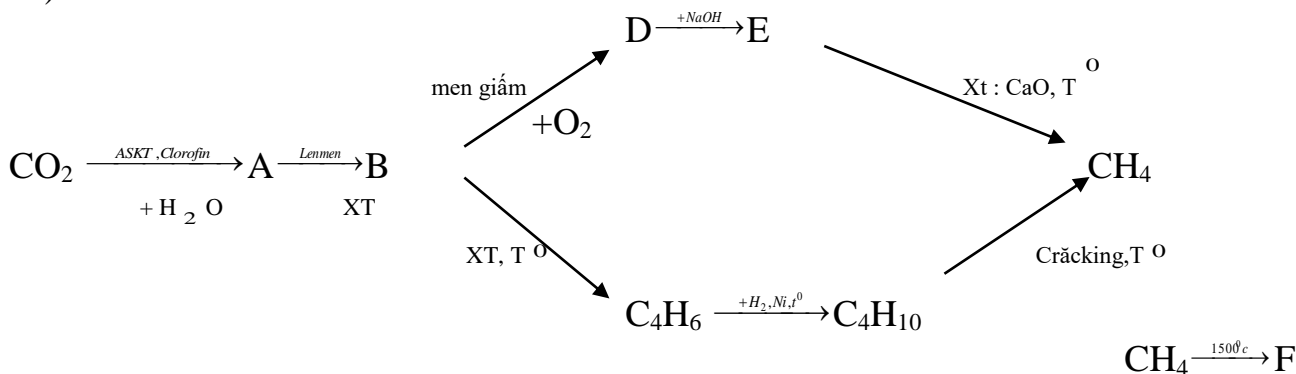
2/ Viết phương trình hoá học của axêtilen với H_2 , HCl , dung dịch Brôm và với Ag_2O trong môi trường NH_3 (hoặc AgNO_3 trong môi trường NH_3).

Bài 12:

1/ Viết các công thức cấu tạo thu gọn của các đồng phân có cùng công thức phân tử của các hợp chất hữu cơ sau : C_4H_8 , $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$.

2/ Hỗn hợp X gồm một ankan và một ankin có tỷ lệ phân tử khối tương ứng là 22 : 13. Đốt cháy hoàn toàn 0,2 mol hỗn hợp X, thu được 22g CO_2 và 9g H_2O . Xác định công thức phân tử của ankan và ankin trên.

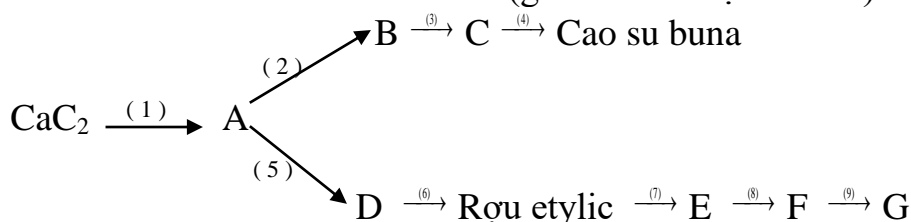
3/ Hoàn thành các phương trình phản ứng theo sơ đồ biến hoá sau (ghi rõ điều kiện nếu có)



Xác định các chất A, B, D, E, F trong mỗi phương trình.

Bài 13:

- 1/ Có 3 hợp chất hữu cơ có công thức phân tử nh sau: CH_2O_2 , $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. Hãy viết công thức cấu tạo có thể có ứng với 3 công thức phân tử ở trên.
- 2/ Hoàn thành sơ đồ biến hoá sau (ghi rõ điều kiện nếu có)



Biết G (thành phần chính của khí bùn ao)

3/ Bằng phương pháp hoá học hãy phân biệt các dung dịch đựng trong các lọ mất nhãn chứa riêng biệt các dung dịch: CH_3COOH , HCOOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, C_6H_6 .

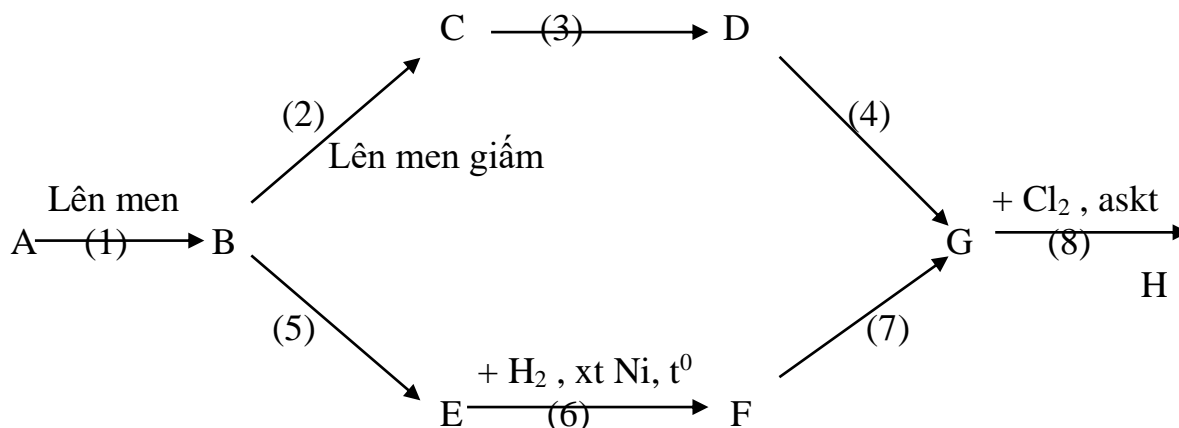
4/ Hãy xác định công thức cấu tạo có thể có của các hợp chất hữu cơ ứng với công thức tổng

quát: $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ khi $x \leq 2$. Biết rằng các hợp chất đó đều tác dụng được với kali và không phải là hợp chất đa chức.

5/ Cho một hiđrô cacbon A, để đốt cháy hoàn toàn 1 mol A cần 6 mol oxi. Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo và gọi tên A. Biết A ở thể khí.

Bài 14:

1/Xác định các chất A, B, C, D, E, F, G, H và hoàn thành sơ đồ biến hoá sau (ghi rõ điều kiện nếu có)



Biết: E là nguyên liệu chính để sản xuất cao su buna.

G là thành phần chính của khí bùn ao.

2/ Cho một rượu no X, để đốt cháy hoàn toàn một mol X cần 3 mol oxi. Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo và gọi tên X.

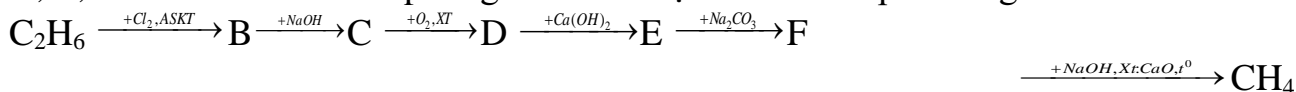
3/ Bằng phương pháp hoá học hãy tách riêng CO_2 và C_2H_6 ra khỏi hỗn hợp khí CO_2 , C_2H_2 , C_2H_4 và C_2H_6 .

4/ Có 4 lọ mất nhãn chứa riêng biệt các khí CO_2 , CH_4 , C_2H_4 và C_2H_2 . Bằng phương pháp hoá học hãy nhận biết các nằm trong mỗi lọ. Viết phương trình hoá học minh hoạ (nếu có).

Bài 15:

1/ Viết công thức cấu tạo các đồng phân ứng với công thức phân tử: $C_3H_6O_2$, C_3H_8O , C_3H_6 , C_5H_{10}

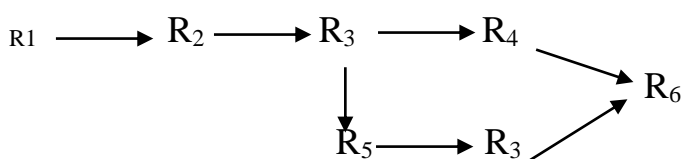
2/ Chất A có công thức phân tử C_2H_6 . Xác định công thức cấu tạo của các chất B, C, D, E, F và hoàn thành các phương trình hoá học theo sơ đồ phản ứng sau:



3/ Đốt cháy 1 lít hỗn hợp gồm 2 Hidrô cacbon ở thể khí thu được 1,6 lít khí CO_2 và 1,4 lít hơi nước. Các thể tích đo ở cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất. Xác định 2 chất và thành phần % về số mol của mỗi chất trong hỗn hợp.

4/ Bằng phương pháp hoá học hãy nêu cách phân biệt 4 chất khí sau: CH_4 , C_2H_2 , SO_2 và CO_2 .

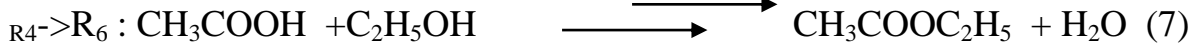
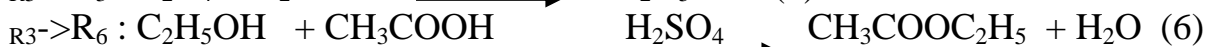
Bài 16: Cho sơ đồ biểu diễn biến hoá học sau:



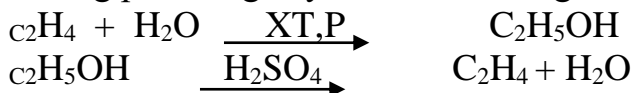
- Xác định công thức các chất R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , R_5 , R_6 (thuộc hợp chất hữu cơ) và viết các phương trình hoá học biểu diễn các biến hoá trên (mỗi mũi tên chỉ viết một PTHH).

- Trong các biến hoá trên có khi nào phản ứng xảy ra theo chiều ngược lại không? (Viết các PTHH, nêu điều kiện xảy ra các phản ứng)

Vì R_1 tác dụng với I_2 tạo ra màu xanh nên R_1 là tinh bột $(C_6H_{10}O_5)_n$ ta có:



Những phản ứng xảy ra theo chiều ngược lại được là: (4), (5)



CHUYÊN ĐỀ 18:

TOÁN HIĐROCACBON

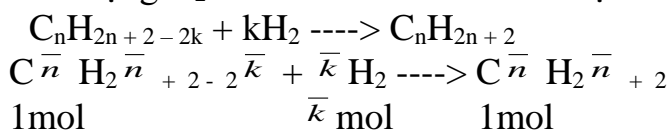
Công thức phân tử tổng quát và công thức phân tử của chất tương đương với hỗn hợp.

Công thức một chất	Công thức chất tương đương
C_xH_y điều kiện: $y \leq 2x + 2$ Hay $C_nH_{2n+2-2k}$ điều kiện: $x, y, n \in \mathbb{N}^0$ Với k là tổng số liên kết π và vòng. Nếu mạch hở $\rightarrow k = \text{tổng số nối } \pi$, $k \in \mathbb{N}$.	$C^{\bar{x}}H^{\bar{y}}$, $\bar{x} > 1$; $\bar{y} > 2$ Hay $C^{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2-2\bar{k}}$ $\bar{n} > 1$; $\bar{k} \geq 0$
$k = 0$: Ankan C_nH_{2n+2} ; $n \geq 1$	$C^{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}$; $\bar{n} > 1$
$k = 1$: Xiclôankan hay anken. Xiclôankan: C_nH_{2n} ; $n \geq 3$ Anken: C_nH_{2n} ; $n \geq 2$	$C^{\bar{n}}H_{2\bar{n}}$; $\bar{n} > 2$
$k = 2$ (mạch hở): Ankađien hay ankyn Ankađien: C_nH_{2n-2} ; $n \geq 3$ Ankyn: C_nH_{2n-2} ; $n \geq 2$	$C^{\bar{n}}H_{2\bar{n}-2}$; $\bar{n} > 2$
$k = 4$: Aren ($3\pi + 1$ vòng) C_nH_{2n-6} ; $n \geq 6$	$C^{\bar{n}}H_{2\bar{n}-6}$; $\bar{n} > 6$

1/ Phản ứng cộng:

Hiđrocacbon có nối π , Xiclopropan, xiclobutan mới có phản ứng cộng.

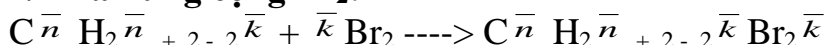
– Cộng H_2 : với chất xúc tác là Ni hoặc Pt nung nóng.



Hệ quả:

- Độ giảm số mol của hỗn hợp luôn luôn bằng số mol H_2 tham gia phản ứng.
- Tổng số mol hiđrocacbon sản phẩm và số mol hiđrocacbon nguyên liệu (d) luôn luôn bằng số mol hiđrocacbon nguyên liệu ban đầu.

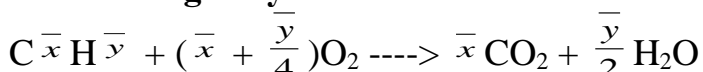
2/ Phản ứng cộng Br_2 :



Hệ quả:

- Số mol hiđrocacbon tham gia phản ứng bằng $\frac{1}{\bar{k}}$ số mol Br_2 .

3/ Phản ứng cháy:

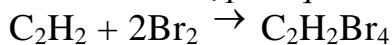


- Cho 1/2 lượng khí B qua dung dịch nước Brôm thấy bình nặng thêm 0,041(g). Tính khối lượng của êtylen có trong hỗn hợp B.

Hớng dẫn:

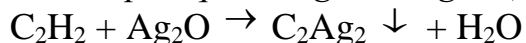
1.

a/ Cho hỗn hợp đi qua nước Br_2 d:

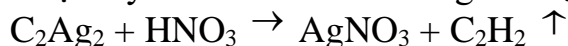


Tinh chế được CH_4

b/ Cho hỗn hợp đi qua dung dịch $Ag_2O (NH_2)$



- Lọc lấy kết tủa hoàn tan bằng HNO_3



2.

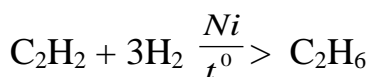
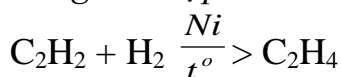
a. Gọi một số mol của C_2H_2 là $x \rightarrow nH_2 = 1 - x$

$$\text{Ta có: } \frac{26x + 2(1-x)}{2} = 4$$

$$\rightarrow x = 0,25$$

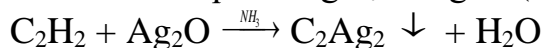
Ta có: C_2H_2 chiếm 25%; và H_2 chiếm 75%

b. Đốt nóng hỗn hợp



Hỗn hợp khí B; C_2H_2 ; C_2H_4 ; C_2H_6

Cho 1/2 B đi qua dung dịch $Ag_2O (NH_3)$

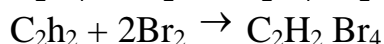
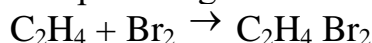


$$n_{C_2H_2} = n_{C_2Ag_2} = \frac{0,12}{240} = 0,0005 \text{ (mol)}$$

Khối lượng C_2H_2 có trong hỗn hợp B: $0,0005 \cdot 26 = 0,013(g)$

- Cho 1/2 B đi qua dung dịch Br_2

Các phản ứng:



- Khối lượng của C_2H_4 trong hỗn hợp B là:

$$(0,041 - \frac{0,026}{2}) \cdot 2 = 0,056 \text{ (g)}$$

Bài 2: Các hiđrocacbon A, B, C đều ở trạng thái khí ở điều kiện thường, xác định công thức của chúng bằng kết quả của từng thí nghiệm sau:

a, 1,4g chất A làm mất màu vừa đủ một dung dịch chứa 8g brom.

b, Một thể tích V của B cháy cần 2,5V khí ôxi.

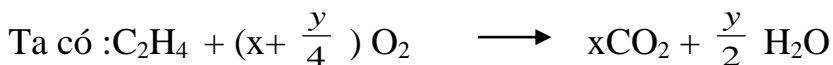
c, Tổng thể tích C và thể tích ô xi vừa đủ bằng tổng thể tích của khí CO_2 và hơi nước tạo thành, thể tích hơi nước đúng bằng thể tích CO_2 .

$$\text{a, theo TN ta có: } M_A = \frac{1,4 \cdot 160}{8} = 28 \text{ (g)}$$

Xét các trường hợp :- hidrocarbon C_nH_{2n+2} và C_nH_{2n-2} không có trường hợp nào có $M = 28g$

- hidrocarbon C_nH_{2n} : chỉ có C_2H_4 là thỏa mãn $M=28g$ vậy A là C_2H_4 **(1đ)**

b, Gọi công thức B là C_xH_y và đặt $V_B = V_0$



$$\frac{V_{O_2}}{V_{C_xH_y}} = \frac{(x + \frac{y}{4}) V_0}{V_0} = x + \frac{y}{4}$$

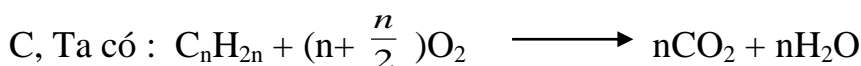
$$V_{C_xH_y} = V_0$$

x, y phải thỏa mãn điều kiện :

x, y là những số nguyên dương

$$2x-2 \leq y \leq 2x+2$$

Chỉ có nghiệm $x=y=2$ thỏa mãn . Vậy B là C_2H_2



-Theo PTHH $V_{CO_2} = V_{H_2O}(\text{hơi})$

$$\text{Nếu lấy } V_{C_nH_{2n}} = 1 \text{ thì } V_{\text{đầu}} = 1 + n + \frac{n}{2}$$

$$V_{\text{cuối}} = V_{\text{đầu}} \rightarrow 1 = \frac{n}{2} \rightarrow n=2 \text{ Vậy C là } C_2H_4$$

Bài 3: **Hỗn hợp A gồm các khí metan, êtylen và axêtylen.**

a. Dẫn 2,8 lít hỗn hợp A ở đktc qua bình đựng dung dịch nước Brôm thấy bình bị nhạt màu đi một phần và có 20g brom phản ứng.

b. Mặt khác đốt cháy hoàn toàn 5,6 lít A ở đktc rồi cho toàn bộ sản phẩm cháy qua bình đựng 175,2 gam dung dịch NaOH 20% sau thí nghiệm thu được dung dịch chứa 1,57% NaOH.

Tính % theo thể tích của mỗi khí có trong hỗn hợp A.

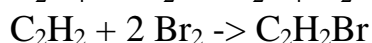
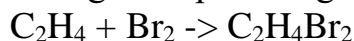
Hướng dẫn:

Gọi x, y, z lần lượt là các số mol của CH_4 , C_2H_4 và C_2H_2 có trong 2,8 lít hỗn hợp:

$$n_{\text{hh}} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \text{ mol}$$

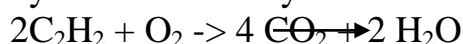
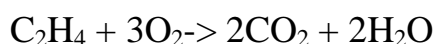
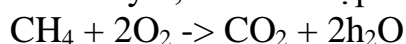
Khi cho 2,8 lít hỗn hợp đi qua bình đựng nước Brôm chỉ có C_2H_4 và C_2H_2 phản ứng

Phương trình phản ứng:



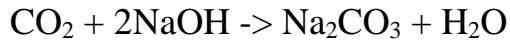
$$\text{Ta có: } n_{Br_2} = y + 2z = \frac{20}{160} = 0,125$$

Đốt cháy 5,6 lít hỗn hợp



$$\text{Ta có: } n \text{ CO}_2 = 2x + 4y + 4z = 0,375 + y$$

$$n \text{ NaOH} = 0,876 \text{ mol}$$



$$1\text{mol} \quad 2\text{mol}$$

$$n \text{ NaOH phản ứng} = 2n \text{ CO}_2 = 0,75 + 2y$$

$$n \text{ NaOH dư} = 0,876 - 0,75 - 2y = 0,126 - 2y$$

$$\text{Ta có hệ phương trình } \begin{cases} x + y + z = 0,125 \\ y + 2z = 0,125 \\ \frac{40 \cdot (0,126 - 2y)}{(0,375 + y) \cdot 44} \cdot 100 = 1,57 \end{cases}$$

$$\text{Giải hệ ta được: } y = 0,025$$

$$x = z = 0,05$$

$$\% \text{ CH}_4 = 40\%$$

$$\% \text{ C}_2\text{H}_4 = 20\%$$

$$\% \text{ C}_2\text{H}_2 = 40\%$$

Bài 4: Hỗn hợp A gồm CH₄, C₂H₂ và một hidrocarbon X có công thức

C_nH_{2n+2}. Cho 0,896 lít hỗn hợp A đi qua dung dịch Brom dư để phản ứng xảy ra hoàn toàn, thấy thoát ra 0,448 lít hỗn hợp hai khí.

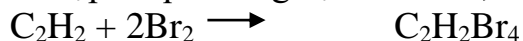
Biết rằng tỷ lệ số mol CH₄ và C_nH_{2n+2} trong hỗn hợp là 1:1, khi đốt cháy 0,896 lít A thu được 3,08 gam CO₂ (ở ĐKTC).

a- Xác định công thức phân tử của Hidrocarbon X

b- Tính thành phần % theo thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp A.

Hướng dẫn:

a- Khi cho hỗn hợp A qua dung dịch brom dư, có phản ứng:



Vì phản ứng xảy ra hoàn toàn và có hai khí thoát ra khỏi dung dịch brom, nên hai khí đó là CH₄ và C_nH_{2n+2}

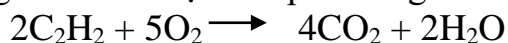
Theo đề bài, VC₂H₂ tham gia phản ứng là: 0,896 - 0,448 = 0,448 (lít)

$$\text{Vậy số mol C}_2\text{H}_2 \text{ là: } \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (mol)}$$

Gọi số mol của CH₄ là x. Theo bài => số mol của C_nH_{2n+2} cũng là x.

$$\text{Vậy ta có: } x + x = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \Rightarrow x = 0,01.$$

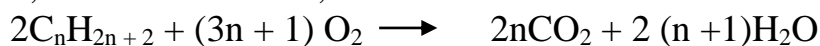
Phương trình hoá học của phản ứng đốt cháy hỗn hợp:



$$0,02 \text{ mol} \quad 0,04 \text{ mol}$$



$$0,01 \text{ mol} \quad 0,01 \text{ mol}$$



$$0,01 \text{ mol} \quad 0,01n \text{ mol}$$

$$\text{Vậy ta có: } n\text{CO}_2 = 0,04 + 0,01 + 0,01n = \frac{3,08}{44} \Rightarrow n = 2$$

Vậy công thức phân tử của hidrocarbon X là C₂H₆

b- Tính % thể tích các khí:

$$\% V_{C_2H_2} = 0,448 : 0,896 \times 100\% = 50\%$$

$$\% V_{CH_4} = \% V_{C_2H_6} = (100\% - 50\%) : 2 = 25\%$$

Bài 5: Người ta đốt cháy một hidrôcacbon no bằng O_2 rồi dẫn sản phẩm cháy đi lần lượt qua H_2SO_4 đặc rồi đến 350ml dung dịch $NaOH$ 2M thu được dung dịch A. Khi thêm $BaCl_2$ d vào dung dịch A thấy tác ra 39,4gam kết tủa $BaCO_3$ còn lượng H_2SO_4 tăng thêm 10,8gam. Hỏi hidrô các bon trên là chất nào ?

Hớng dẫn:

- Sản phẩm cháy khi đốt Hidrô cac bon bằng khí O_2 là CO_2 ; H_2O ; O_2 d. Khi dẫn sản phẩm cháy đi qua H_2SO_4 đặc thì toàn bộ H_2O bị giữ lại (do H_2SO_4 đặc hút nước mạnh), do vậy lượng H_2SO_4 tăng 10,8gam, chính bằng lượng nước tạo thành ($m_{H_2O} = 10,8\text{gam}$), khí còn lại là CO_2 , O_2 d tiếp tục qua dung dịch $NaOH$, xảy ra phản ứng giữa CO_2 và $NaOH$



Tùy thuộc vào số mol của CO_2 và $NaOH$ mà có thể tạo ra muối trung hoà Na_2CO_3 lẫn muối axit $NaHCO_3$)

* Trường hợp 1:

$NaOH$ d, sản phẩm của phản ứng giữa CO_2 và $NaOH$ chỉ là muối trung hoà. Dung dịch A gồm $Na_2CO_3 + H_2O$

Khi phản ứng với dung dịch $BaCl_2$, toàn bộ muối gốc cacbonat bị chuyển thành kết tủa $BaCO_3$.



Ta có: $n_{BaCO_3} = n_{CO_2}$

$$V_i: n_{BaCO_3} = \frac{39,4}{197} = 0,2(\text{mol})$$

$$\text{đ } n_{CO_2} = 0,2 (\text{mol})$$

$$\text{Trong khi: } n_{H_2O} = \frac{10,8}{18} = 0,6(\text{mol})$$

Suy ra: Tỷ số $\frac{n_{CO_2}}{n_{H_2O}} = \frac{0,2}{0,6} = \frac{1}{3}$ không tồn tại hidrô các bon no nào nh vậy vì tỷ số nhỏ

nhất là $\frac{1}{2}$ ở CH_4 cháy

* Trường hợp 2:

- Nh vậy $NaOH$ không d. Nghĩa là $NaOH$ phản ứng hết. Đồng thời tạo ra cả muối axit và muối trung hoà (cả phản ứng (1) và (2) đều xảy ra, lượng CO_2 phản ứng hoàn toàn, lượng CO_2 bị giữ lại hoàn toàn)

- Theo phương trình (1) $n_{NaOH} \text{ ban đầu} = 0,35 \cdot 2 = 0,7 (\text{mol})$

$$n_{NaOH} = 2 \cdot n_{Na_2CO_3} = 2 \cdot n_{BaCO_3} = 2 \cdot 0,2 = 0,4 (\text{mol})$$

$$\text{đ } n_{CO_2} \text{ ở (1)} = 0,2 (\text{mol}) \quad (*)$$

Lượng $NaOH$ còn lại: $0,7 - 0,4 = 0,3 (\text{mol})$. Tham gia phản ứng (2)

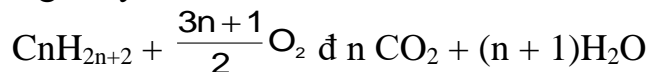
- Theo phương trình (2): $n_{CO_2} = n_{NaOH} = 0,3 (\text{mol}) \quad (**)$

- Vậy từ (*), (**) lượng khí CO_2 tạo thành trong phản ứng cháy là

$$n_{\text{CO}_2} = 0,2 + 0,3 = 0,5 \text{ (mol)}$$

Gọi CTHH hiđrô các bon no là $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ($n \geq 1$)

Phản ứng cháy;



Do đó; $\frac{n}{n+1} = \frac{0,5}{0,6} \rightarrow n = 5$

Vậy hiđrô các bon cần tìm có công thức hoá học C_5H_{12}

Bài 6: Cho biết X chứa 2 hoặc 3 nguyên tố trong số các nguyên tố C; H; O.

1/ Trộn 2,688 lít CH_4 (đktc) với 5,376 lít khí X (đktc) thu được hỗn hợp khí Y có khối lượng 9,12g. Tính khối lượng phân tử X.

2/ Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp Y. Cho sản phẩm cháy hấp thụ hết vào dung dịch chứa 0,48 mol Ba(OH)_2 thấy tạo ra 70,92g kết tủa. Xác định CTPT và viết CTCT của X.

Hướng dẫn:

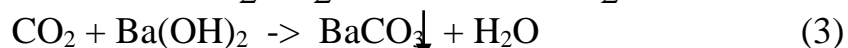
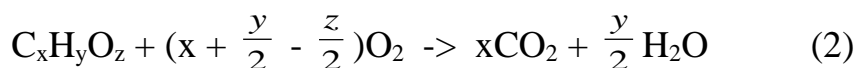
1/ Số mol các chất = $\frac{2,688}{22,4} = 0,12 \text{ mol}$

$$n_x = \frac{5,376}{22,4} = 0,24 \text{ mol}$$

$$m_x = 9,12 - 0,12 \cdot 16 = 7,2$$

$$\Rightarrow M_x = \frac{7,2}{0,24} = 30$$

2/ Các PTHH có thể xảy ra gồm:



Xảy ra 2 trường hợp:

a, Trường hợp 1: CO_2 thiếu \rightarrow không có PTHH(4)

$$n_{\text{CO}_2} = n_{\text{BaCO}_3} = \frac{70,92}{197} = 0,36 \text{ mol}$$

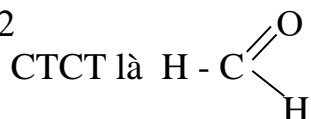
lượng CO_2 do CH_4 tạo ra theo PT (1) = $n_{\text{CH}_4} = 0,12 \text{ mol}$. Do đó lượng CO_2 do X tạo ra

$$= 0,36 - 0,12 = 0,24 \text{ mol. Nh vậy số nguyên tử C trong } X = \frac{0,24}{0,24} = 1$$

$$\rightarrow 12 \cdot 1 + y + 16z = 30 \text{ hay } y + 16z = 18.$$

Cặp nghiệm duy nhất $z = 1$ và $y = 2$

\Rightarrow CTPT là CH_2O



b, Trường hợp 2: CO_2 dư có PTHH (4)

Lúc đó $n_{\text{CO}_2} = 0,48 + (0,48 - 0,36) = 0,6 \text{ mol}$

đủ dư

$$n_{\text{CO}_2} \text{ do X tạo ra} = 0,6 - 0,12 = 0,48 \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{nguyên tử C trong X} = \frac{0,48}{0,24} = 2$$

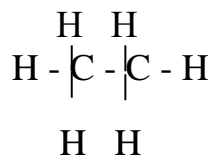
$$\text{ta có } 12 \cdot 2 + y + 16z = 30$$

$$\Leftrightarrow 24 + y + 16z = 30 \Leftrightarrow y + 16z = 6$$

Cặp nghiệm duy nhất $z = 0$; $y = 6$

CTPT là C_2H_6

CTCT là



Bài 7: Đốt cháy hoàn toàn 1 hỗn hợp khí gồm 2 hidrocarbon có công thức tổng quát C_nH_{2n} và C_mH_{2m+2} . ($4 \leq m \leq 1$); ($4 \leq n \leq 2$) cần dùng 35,2g khí O_2 .

Sau phản ứng thu được 14,4g H_2O và lượng khí CO_2 có thể tích bằng $\frac{7}{3}$ thể tích của hỗn hợp khí ban đầu.

a. Tính % thể tích của hỗn hợp khí ban đầu.

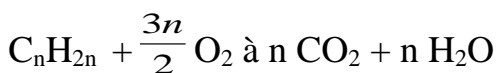
b. Xác định CTPT và CTCT cơ thể có của các hidrocarbonat nói trên.

$$n_{O_2} = \frac{35,2}{32} = 1,1 \text{ mol}$$

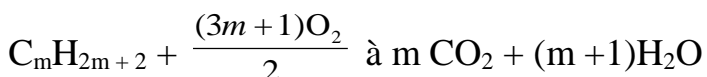
$$n_{H_2O} = \frac{14,4}{18} = 0,8 \text{ mol}$$

Gọi a, b lần lượt là số mol của 2 hidrocarbon C_nH_{2n} và C_mH_{2m+2}

Ta có PTHH



$$\text{a. } \frac{3na}{2} \quad na \quad na$$



$$\text{b. } \left(\frac{3m+1}{2} \right) \cdot b \quad mb \quad (m+1)b$$

$$n_{O_2} = \frac{3na}{2} + \frac{(3m+1)}{2} b = 1,1 \quad (1)$$

$$n_{H_2O} = na + (m+1)b = 0,8 \quad (2)$$

$$n_{CO_2} = na + mb = \frac{7}{3} (a+b) \quad (3)$$

Giải hệ PT ta được $a = 0,2$

$$b = 0,1$$

$$\rightarrow \% C_nH_{2n} = 0,2/0,3 \times 100\% \rightarrow 66,7\%$$

$$\text{a. } \% C_mH_{2m+2} = 100\% - 66,7\% = 33,3 \%$$

$$\text{b. } na + mb = \frac{7}{3} (a+b)$$

$$\rightarrow 0,2n + 0,1m = \frac{7}{3} \times 0,3$$

$$2n + m = 7$$

n	2	3
m	3	1

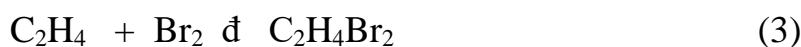
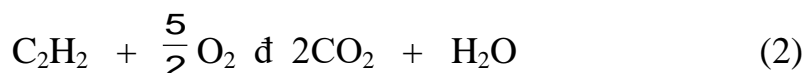
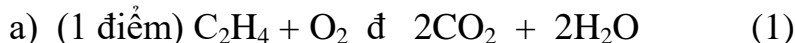
à Các hidrocarbon có CT: C_2H_4 và C_3H_8
 C_3H_6 và CH_4

Bài 8: Cho hỗn hợp A gồm C_2H_4 và C_2H_2 . Lấy 2,96g hỗn hợp A đem đốt cháy hoàn toàn thu được m_1g CO_2 và m_2g H_2O . Lấy 0,616 lít A(đktc) cho phản ứng với lượng dư nước Brom thấy có 6,8g Br_2 tham gia phản ứng (phản ứng xảy ra hoàn toàn).

a, Viết PTPƯ.

b, Tính % theo khối lượng và theo thể tích của mỗi hidrocarbon trong A.

c, Tính m_1 và m_2 .



b) $n_{\text{hỗn hợp A}} = \frac{0,616}{22,4} = 0,0275 \text{ mol}$ và $n_{Br_2} = \frac{6,8}{160} = 0,0425 \text{ mol}$

Gọi số mol C_2H_4 là a mol

C_2H_2 là b mol

Theo PT (3) và (4) ta có hệ PT:
$$\begin{cases} a+b=0,0275 \\ a+2b=0,0425 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a=0,0125 \text{ mol} \\ b=0,015 \text{ mol} \end{cases}$$

$m_{C_2H_4}$ trong

0,0275 mol hỗn hợp : $0,0125.28 = 0,35 \text{ g}$.

$m_{C_2H_2}$ trong 0,0275 mol hỗn hợp : $0,015.26 = 0,39 \text{ g}$.

Tổng khối lượng = $0,35 + 0,39 = 0,74 \text{ g}$

Tỷ lệ 2,96g : 0,616 lít = $2,96 : 0,74 = 4:1$

đ Số mol C_2H_4 và C_2H_2 trong 2,96 g hỗn hợp là:

$$n_{C_2H_4} = 0,01254 = 0,05 \text{ mol}$$

$$n_{C_2H_2} = 0,0154 = 0,06 \text{ mol}$$

% C_2H_4 theo V bằng: $\frac{0,05}{0,11} \cdot 100\% = 45,45\%$

% C_2H_2 theo V bằng $100\% - 45,45\% = 54,55\%$

% C_2H_4 theo m bằng $\frac{0,05.28}{2,96} \cdot 100\% = 47,3\%$

% C_2H_2 theo m bằng $100\% - 47,3\% = 52,7\%$

c, Tính m_1 , m_2

Theo PT (1) và (2):

$$n_{CO_2} = 2n_{C_2H_4} + 2n_{C_2H_2} = 0,1 + 0,12 = 0,22 \text{ (mol)}$$

đ $m_1 = 0,22.44 = 9,68 \text{ (g)}$

$$n_{H_2O} = 2n_{C_2H_4} + 2n_{C_2H_2} = 2.0,05 + 0,06 = 0,16 \text{ (mol)}$$

$$d m_2 = 0,16.18 = 2,88(g)$$

Bài 9: Cho 3,36 lít hỗn hợp khí A (ĐKTC) gồm hidro cacbon X có công thức C_nH_{2n+2} và hidro cacbon Y (công thức C_mH_{2m}) đi qua bình nước Brom d thấy có 8 gam brom tham gia phản ứng. Biết 6,72 lít hỗn hợp A nặng 13 gam, n và m thoả mãn điều kiện: $2 \leq n$; $m \geq 4$.

Tìm công thức phân tử 2 hidro cacbon X; Y.

Hớng dẫn:

Cho hỗn hợp khí qua dd nước brom

X: $C_nH_{2n+2} + Br_2 \rightarrow$ Không phản ứng

Y: $C_mH_{2m} + Br_2 \rightarrow C_mH_{2m}Br_2$

Gọi số mol X, Y trong hỗn hợp lần lượt là a và b ta có:

$$a + b = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$n_Y = n_{Brom} = b = \frac{8}{160} = 0,05 \text{ (mol)} \quad \text{và} \quad a = 0,1 \text{ mol}$$

Theo khối lượng hỗn hợp:

$$(14n + 2)0,1 + 14m \cdot 0,05 = 13 \cdot \frac{3,36}{6,72} = 6,5$$

$$\text{Rút gọn: } 2n + m = 9$$

Vì cần thoả mãn điều kiện $2 \leq n$; $m \geq 4$. (m, n nguyên dương)

Chỉ hợp lí khi $n = m = 3$

Vậy công thức phân tử phân tử X là C_3H_8 ; Y là C_3H_6 .

Bài 10: Một hỗn hợp gồm khí Metan, Etilen có thể tích 5 lít được trộn lẫn với 5 lít khí Hidro rồi nung đến $250^\circ C$ có bột kền xúc tác cho đến khi phản ứng kết thúc. Sau khi trở lại những điều kiện lúc đầu. Về nhiệt độ và áp suất thể tích tổng cộng chỉ còn lại 8 lít được dẫn qua dung dịch nước Brom. Hỏi

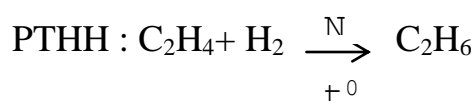
1) Dung dịch Brom có bị mất màu không ?

2) Tính thành phần % theo thể tích của CH_4 và C_2H_4 trong hỗn hợp lúc đầu

3) Nếu thay C_2H_4 bằng cùng thể tích của C_2H_2 thì sau phản ứng thể tích tổng cộng bằng bao nhiêu ?

Hớng dẫn:

a) Khi trộn hỗn hợp khí CH_4 ; C_2H_4 với khí H_2 đến khi phản ứng kết thúc có nghĩa phản ứng đã xảy ra hoàn toàn và chỉ có C_2H_4 phản ứng với H_2 .



Theo phản ứng ta có $n_{C_2H_4} = n_{H_2}$

Mà theo bài ra : $n_{C_2H_4} < n_{H_2}$ nên sau phản ứng có H_2 (d) và CH_4 ; C_2H_6 là những chất không phản ứng với dd Brom. Nên Brom không mất màu.

b) Theo phản ứng trên : $V_{\text{hợp giảm}} = V_{C_2H_4}$ đã phản ứng.

$$\Rightarrow V_{C_2H_4} = 5 + 5 - 8 = 2 \text{ (lít)}$$

$$\% C_2H_4 = \frac{2}{5} \cdot 100\% = 40\%$$

$$\% CH_4 = 100\% - 40\% = 60\%$$

c) Nếu thay $C_2H_4 + 2H_2 \xrightarrow[N^+]{0} C_2H_6$

Theo PTHH :

$$V_{H_2} = 2V_{C_2H_4} = 2 \cdot 2 = 4 \text{ (l)}$$

$$\Rightarrow V_{H_2} \text{ (d)} = 5 - 4 = 1 \text{ (lít)}$$

$$V_{\text{hh}} = 3 + 2 + 1 = 6 \text{ (lít)}.$$

Bài 11: Hợp chất hữu cơ A chỉ chứa hai nguyên tố X và Y. Đốt cháy hoàn toàn m gam A thu được đúng m gam H_2O . A có phân tử khối trong khoảng $150 < M < 170$.

a. X và Y là nguyên tố gì?

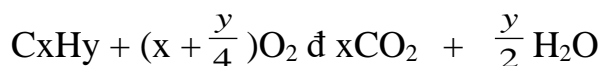
b. Xác định công thức đơn giản nhất (công thức trong đó tỉ lệ số nguyên tử của các nguyên tố là tối giản) và công thức phân tử của A.

Hướng dẫn:

- Nêu được vì A là hợp chất hữu cơ nên trong X và Y phải có một nguyên tố là C.

Mặt khác khi đốt A thu được H_2O . Vậy X và Y là C và H

- Viết được phương trình tổng quát:



$$a \qquad \qquad \qquad \frac{y}{2} \cdot a$$

- Lập được hệ thức $a(\text{mol}) C_xH_y \Rightarrow \frac{y}{2} \cdot a(\text{mol}) H_2O$ đ

$$\text{Mà } M_A = \frac{m}{a} \text{ và } M_{H_2O} = \frac{m}{a \cdot \frac{y}{2}} = 18 \Rightarrow a \cdot M_A = 9 \cdot a \cdot y \Rightarrow M_A = 9y.$$

Vì $150 < M < 170$ nên $16 < y < 19$.

Ta có:

y	16	17	18	19
M	145	156	162	171

A

Vì nếu $M = 156$, $y = 17$ thì $x = 11,5$ (loại). Vậy chỉ có $y = 18$, $x = 12$ và $M = 162$ là phù hợp.

ị Công thức phân tử của A là: $C_{12}H_{18}$

Công thức đơn giản nhất là: $(C_2H_3)_n$

Bài 12: Hỗn hợp khí B chứa metan và axetilen.

1. Cho biết 44,8 lít hỗn hợp B nặng 47g. Tính % thể tích mỗi khí trong B.

2. Đốt cháy hoàn toàn 8,96 lít hỗn hợp B và cho tất cả sản phẩm hấp thụ vào 200ml dung dịch NaOH 20% (D = 1,2 g/ml). Tính nồng độ % của mỗi chất tan trong dung dịch NaOH sau khi hấp thụ sản phẩm cháy.

3. Trộn V lít hỗn hợp B với V' Hidrocacbon X (chất khí) ta thu được hỗn hợp khí D nặng 271g, trộn V' lít hỗn hợp khí B với V lít Hidrocacbon X ta thu được hỗn hợp khí E nặng 206g. Biết V' - V = 44,8 lít. Hãy xác định công thức phân tử của Hidrocacbon X. Các thể tích khí đều đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

Hướng dẫn:

1. Gọi n là số mol C₂H₂ trong 1 mol hỗn hợp B ta có phương trình về khối

lượng mol: $M_B = 26n + 16(1 - n) = 47/2 = 23,5 \Rightarrow n = 0,75$ tức axetilen = 75%,
metan = 25%

2. Các phương trình:



Tính $n_B = 0,4$ mol, trong đó có 0,3mol C₂H₂ và 0,1mol CH₄

Theo các phản ứng : 1;2:

Tổng mol CO₂ = 0,3 x 2 + 0,1 x 1 = 0,7 mol

Tổng mol H₂O = 0,3 x 1 + 0,1 x 2 = 0,5 mol

Số mol NaOH = 200 x 1,2 x 20 / 100 x 40 = 1,2mol

Vì: số mol CO₂ < số mol NaOH < 2 x số mol CO₂.

Do đó tạo thành 2 muối :



Gọi a, b lần lượt là số mol Na₂CO₃ và NaHCO₃ Ta có:

$$\left. \begin{aligned} a + b &= 0,7 \\ \Rightarrow a &= 0,5 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3 \\ 2a + b &= 1,2 \end{aligned} \right\}$$

b = 0,2mol NaHCO₃

Khối lượng dung dịch NaOH sau khi hấp thụ CO₂ và H₂O là:

$$200 \times 1,2 + 0,7 \times 44 + 0,5 \times 18 = 279,8 \text{ g}$$

$$\text{Vậy \% Na}_2\text{CO}_3 = 106 \times 0,5 \times 100 / 279,8 = 18,94\%$$

$$\% \text{NaHCO}_3 = 84 \times 0,2 \times 100 / 279,8 = 6\%$$

3- Ta có các phương trình về hỗn hợp D và E:

$$\frac{V \cdot 23,5}{22,4} + \frac{V' \cdot M}{22,4} = 271 \quad (a)$$

$$\frac{V' \cdot 23,5}{22,4} + \frac{V \cdot M}{22,4} = 206 \quad (b)$$

$$\text{Mặt khác: } V' - V = 44,8 \text{ lít} \quad (c)$$

Trong đó: M là khối lượng phân tử của Hidrocacbon X.

Từ (a), (b) và (c) giải ra ta được M = 56

Gọi công thức X là C_xH_y ta có: 12x + y = 56

Suy ra công thức của X là C₄H₈

Bài 13: Hỗn hợp X ở (đktc) gồm một ankan và một anken. Cho 3,36 (l) hỗn hợp X qua bình nước Brom d thấy có 8(g) Brôm tham gia phản ứng. Biết 6,72 (l) hỗn hợp X nặng 13(g).

1, Tìm công thức phân tử của ankan và anken, biết số nguyên tử cacbon trong mỗi phân tử không quá 4.

2, Đốt cháy hoàn toàn 3,36 (l) hỗn hợp X và cho tất cả sản phẩm cháy hấp thụ vào dung dịch NaOH (d), sau đó thêm BaCl₂ d thì thu được bao nhiêu (g) chất kết tủa?

Hớng dẫn:

Đặt CTPT của X, Y lần lượt là C_nH_{2n+2} và C_mH_{2m}

Điều kiện: 1 ≤ n ≤ 4 và 2 ≤ m ≤ 4 (m, n nguyên dương)

Cho hỗn hợp khí qua dd nước brom

X: C_nH_{2n+2} + Br₂ đ Không phản ứng

Y: C_mH_{2m} + Br₂ đ C_mH_{2m}Br₂

Gọi số mol X, Y trong hỗn hợp lần lượt là a và b ta có:

$$a + b = \frac{3,36}{22,4} = 0,15 \text{ (mol)}$$

$$n_Y = n_{\text{Brom}} = b = \frac{8}{160} = 0,05 \text{ (mol)} \quad \text{và} \quad a = 0,1 \text{ mol}$$

Theo khối lượng hỗn hợp:

$$(14n + 2)0,1 + 14m \cdot 0,05 = 13 \cdot \frac{3,36}{6,72} = 6,5$$

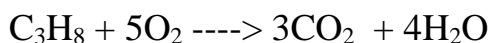
$$\text{Rút gọn: } 2n + m = 9$$

Vì cần thỏa mãn điều kiện: 1 ≤ n ≤ 4 và 2 ≤ m ≤ 4 (m, n nguyên dương)

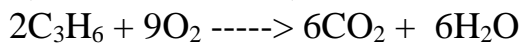
Chỉ hợp lí khi n = m = 3

Vậy công thức phân tử X là C₃H₈; Y là C₃H₆.

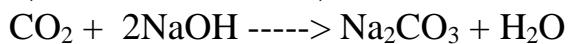
2/ Ta có các PTHH xảy ra:



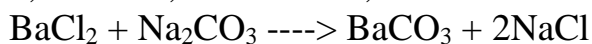
$$0,1 \qquad \qquad \qquad 0,3 \text{ mol}$$



$$0,05 \qquad \qquad \qquad 0,15 \text{ mol}$$



$$0,45 \quad 0,9 \qquad \qquad 0,45 \text{ mol}$$



$$0,45 \quad 0,45 \rightarrow 0,45 \text{ mol}$$

$$m_{\text{rắn}} = 0,45 \cdot 197 = 88,65\text{g}$$

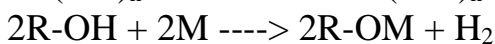
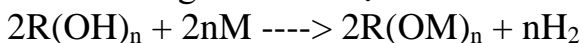
CHUYÊN ĐỀ 19: **TÍNH CHẤT - ĐIỀU CHẾ ANCOL**

Công thức phân tử tổng quát và công thức phân tử của chất tương đương với hỗn hợp rêu.

Công thức một chất	Công thức chất tóng đơng
Rợu no: $C_nH_{2n+2}O_x$ $x \leq n; n, x \in N^*$	$C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}O_{\bar{x}}$ $\bar{x} < \bar{n}$
Rợu no đơn chức: $C_nH_{2n+2}O$	$C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2}O$ $\bar{n} > 1$
Rợu cha no no, mạch hở, có k nối π và đơn chức. $C_nH_{2n+2-2k}O$ $n \geq 3, n, k \in N^*$	$C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2-2\bar{k}}O$ $\bar{n} > 3$

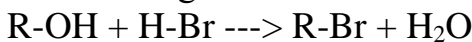
Các phản ứng của rệu:

- Phản ứng với kim loại kiềm:

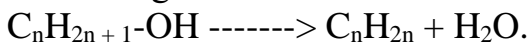


$R(OH)_n$: Rượu n chức, $R-OH$: Rượu đơn chức.

- Phản ứng với axit:



- Phản ứng tách nước:

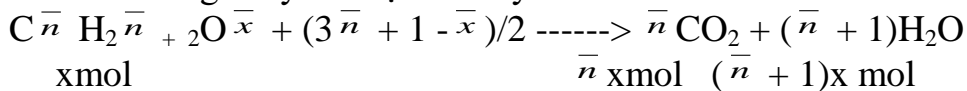


- Phản ứng ete hoá của rượu đơn chức, ta có:

Số mol ete = 1/2 số mol của rượu tham gia phản ứng.

Hỗn hợp 2 rượu bị ete hóa sẽ tạo ra 3 ete.

- Phản ứng cháy của rọu no hay ete no.



Hệ quả:

Rượu no hay ete no cháy ----> số mol H_2O > số mol CO_2 . Và số mol rượu no hay ete no tham gia phản ứng = số mol H_2O – số mol CO_2 .

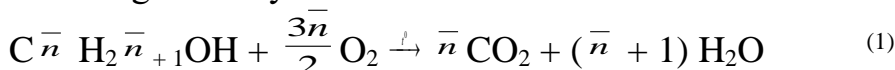
Bài tập áp dụng:

Bài 1: Đốt cháy 3,075 gam hỗn hợp 2 rượu no đơn chức kế tiếp nhau trong dây đồng đẳng. Sản phẩm thu được lần lượt cho qua bình 1 đựng H_2SO_4 đặc và bình 2 đựng KOH rắn. Tính khối lượng các bình này tăng lên, biết rằng nếu cho lượng rượu trên tác dụng với Na thấy thoát ra 0,672 lít H_2 (đktc). Lập công thức phân tử của 2 rượu.

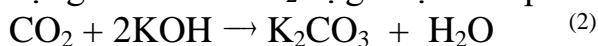
Bài giải

Gọi \bar{n} là số nguyên tử cacbon trung bình của 2 rượu. Ta có CTPT tổng quát của 2 rượu là $C^{\bar{n}}H_{2\bar{n}+1}OH$.

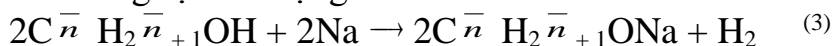
Phản ứng đốt cháy:



Khi cho sản phẩm thu được qua bình 1 đựng H_2SO_4 thì H_2O bị hấp thụ và qua bình 2 đựng KOH thì CO_2 bị giữ lại theo phương trình.



Phản ứng rượu tác dụng với Na



Theo (3) số mol hỗn hợp 2 rượu là.

$$n_{hh} = 2.n_{H_2} = 2 \frac{0,672}{22,4} = 0,06 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow \bar{M}_{hh} = \frac{3,075}{0,06} = 51,25 = 14\bar{n} + 18$$

$$\rightarrow \bar{n} = 2,375. \text{ Vì 2 rượu kế tiếp nhau nên suy ra: } C_2H_5OH \text{ và } C_3H_7OH.$$

Theo (1) ta có:

$$\text{Khối lượng bình 1 tăng} = m_{H_2O} = 0,06(2,375 + 1) \cdot 18 = 3,645 \text{ g}$$

$$\text{Khối lượng bình 2 tăng} = m_{CO_2} = 0,06 \cdot 2,375 \cdot 44 = 6,27 \text{ g}$$

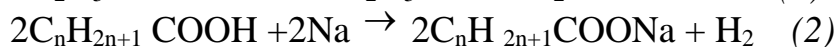
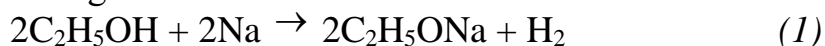
Bài 2: A là hỗn hợp gồm rượu Etylic và 2 axit hữu cơ kế tiếp nhau có dạng $C_nH_{2n+1}COOH$ và $C_{n+1}H_{2n+3}COOH$. Cho 1/2 hỗn hợp A tác dụng hết với Na thoát ra 3,92 lít H_2 (đktc). Đốt 1/2 hỗn hợp A cháy hoàn toàn, sản phẩm cháy được hấp thụ hết vào dung dịch $Ba(OH)_2$ d thì có 147,75g kết tủa và khối lượng bình $Ba(OH)_2$ tăng 50,1 g.

a, Tìm công thức 2 axit trên.

b, Tìm thành phần hỗn hợp A.

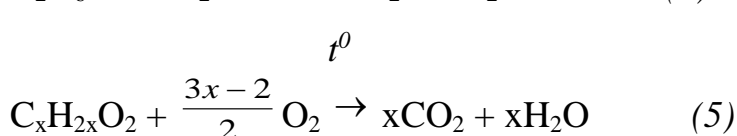
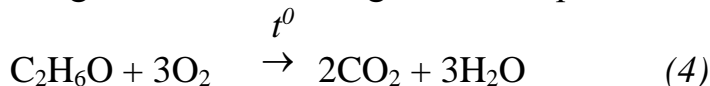
$$n_{H_2} = \frac{3,92}{22,4} = 0,175 \text{ (mol)}$$

PT phản ứng:

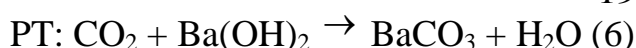


Biện luận theo trị số trung bình.

$$\text{Tổng số mol 3 chất trong 1/2 hỗn hợp} = 0,175 \cdot 2 = 0,35 \text{ (mol)}$$



$$\text{Chất kết tủa là } BaCO_3 \Rightarrow n_{BaCO_3} = \frac{147,75}{197} = 0,75 \text{ (mol)}$$



$$\text{Theo PT (6) ta có: } n_{CO_2} = n_{BaCO_3} = 0,75 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{CO_2} = 0,75 \cdot 44 = 33 \text{ (g)}$$

$$\rightarrow m_{H_2O} = m_{\text{tăng}} - m_{CO_2}$$

$$\rightarrow m_{H_2O} = 50,1 - 33 = 17,1 \text{ (g)}$$

$$\rightarrow n_{H_2O} = \frac{17,1}{18} = 0,95 \text{ (mol)}$$

Từ PT (4) ta thấy ngay:

$$\text{Số mol rượu } C_2H_5OH = 0,95 - 0,75 = 0,2 \text{ (mol)}$$

Theo PT (4) ta thấy số mol CO_2 tạo ra là

$$n_{CO_2} = 2.n_{C_2H_5OH} = 2.0,2 = 0,4 \text{ (mol)}$$

$$\text{Suy ra: 2 a axit cháy tạo ra } 0,75 - 0,4 = 0,35 \text{ (mol } CO_2)$$

$$\text{Từ PT (4) ta thấy } n_{H_2O} = 3.n_{C_2H_5OH} = 3.0,2 = 0,6 \text{ (mol)}$$

$$\text{Suy ra 2 axit cháy tạo ra: } 0,95 - 0,6 = 0,35 \text{ mol } H_2O$$

$$\text{Với số mol 2 axit} = 0,35 - 0,2 = 0,15 \rightarrow x = 0,35 : 0,15 = 2,33$$

(x là số mol trung bình giữa n+1 và n+2)

$$\rightarrow 2 \text{ axit là } CH_3COOH \text{ và } C_2H_5COOH.$$

Gọi số mol CH_3COOH , C_2H_5COOH trong 1/2 A là a, b.

Theo phương trình đốt cháy ta có:

$$\text{Số mol của 2 axit} = 0,15 \text{ mol} = a + b.$$

$$n_{CO_2} \text{ sinh ra} = 2a + 3b = 0,35. \text{ Giải ra ta có: } a = 0,1; b = 0,05.$$

Vậy hỗn hợp có 0,2 mol CH_3COOH là 12 g và 0,10 mol C_2H_5COOH là 7,4g

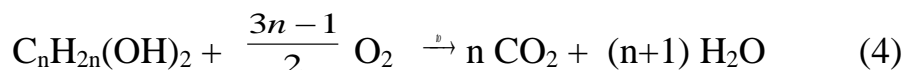
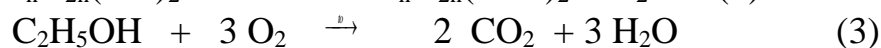
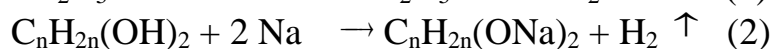
Bài 3: Hỗn hợp A gồm 0,1 mol Rượu Etylic và a mol Rượu X có công thức là: $C_nH_{2n}(OH)_2$. Chia A thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 cho tác dụng hết với Na thấy bay ra 2,8 lít khí Hidrô (ở ĐKTC). Phần thứ 2 đem đốt cháy hoàn toàn thu được 8,96 lít khí CO_2 (ở ĐKTC) và b g nước.

a/ Tìm các giá trị của a, b?

b/ Xác định công thức phân tử, viết công thức cấu tạo của X, biết rằng mỗi nguyên tử C chỉ liên kết được với 1 nhóm OH?

Hướng dẫn:

1. Các phản ứng xảy ra.



Theo phản ứng (1), (2) ta có:

$$n_{H_2} = \frac{0,1}{2,2} + \frac{a}{2} = \frac{2,8}{22,4} = 0,125 \text{ (mol)} \Rightarrow a = 0,2 \text{ mol.}$$

Theo phản ứng (3), (4):

$$n_{CO_2} = \frac{0,1}{2} \cdot 2 + \frac{0,2}{2} \cdot n = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ (mol)}. \Rightarrow n = 3.$$

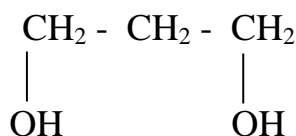
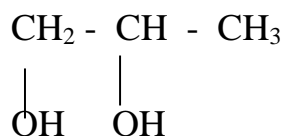
Theo phản ứng (3), (4):

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,1}{2} \cdot 3 + \frac{0,2}{2} \cdot 4 = 0,55 \text{ (mol)}.$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = b = 0,55 \cdot 18 = 9,9\text{g}$$

2. Công thức phân tử của X là: $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ hay $\text{C}_3\text{H}_6(\text{OH})_2$.

Công thức cấu tạo hợp chất là:



Bài 4 : Đốt cháy hoàn toàn 23g một rượu no đơn chức A, thu được 44g CO_2 và 27g H_2O .

a/ Xác định CTPT, CTCT của A

b/ Hỗn hợp X gồm A và B là đồng đẳng của nhau. Cho 18,8g hỗn hợp X tác dụng với Na d, thu được 5,6 lít H_2 (đktc). Xác định CTPT, CTCT của A, B và tính thành phần % theo khối lượng của A, B trong X.

c/ Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp X rồi cho toàn bộ sản phẩm đi qua bình đựng dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$ d, thu được 35g kết tủa. Tính khối lượng hỗn hợp X đem đốt cháy.

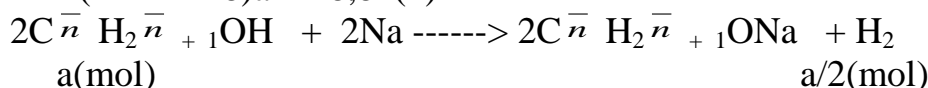
Hướng dẫn :

a/ Số mol $\text{CO}_2 = 1$ mol và số mol của $\text{H}_2\text{O} = 1,5$ mol. Nhận thấy số mol của $\text{H}_2\text{O} >$ số mol của CO_2 ----> Rượu A là rượu no.

$$n_{\text{H}_2\text{O}} : n_{\text{CO}_2} = \frac{n+1}{n} = 1,5 \text{ ----> } n = 2. \text{ CTPT của A là } \text{C}_2\text{H}_6\text{O} \text{ và CTCT là } \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}.$$

b/ Gọi CTPT TB của A và B là $\text{C}_{\bar{n}}\text{H}_{2\bar{n}+1}\text{OH}$, a là số mol của rượu trong đồng.

$$m = (14\bar{n} + 18)a = 18,8 \text{ (*)}$$



$$\text{Số mol H}_2 = a/2 = 5,6/22,4 = 0,25 \text{ ----> } a = 0,5 \text{ mol}$$

Thay $a = 0,5$ vào (*) ----> $\bar{n} = 1,4$ Vậy $n < \bar{n} < n + 1$ (n nguyên dương và $n \geq 1$)

Vậy rượu B chỉ có 1 nguyên tử C, B là $\text{CH}_3 - \text{OH}$.

Đặt số mol của $\text{CH}_3 - \text{OH}$ là x, số mol của $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ là y.

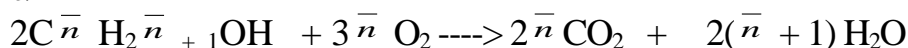
$$x + y = a = 0,5$$

$$32x + 46y = 18,8$$

Giải phương trình ta được: $x = 0,3$ và $y = 0,2$.

$$\text{---> } m_{\text{CH}_3\text{OH}} = 0,3 \cdot 32 = 9,6\text{g} \text{ ---> } \% m_{\text{CH}_3\text{OH}} = 51,06\% \text{ và } \% m_{\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}} = 48,94\%.$$

c/



$$\begin{array}{c} \text{a mol} \quad \quad \quad \bar{n} \text{ a mol} \\ \text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \text{ ----> } \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \\ \bar{n} \text{ a mol} \quad \quad \quad \bar{n} \text{ a mol} \end{array}$$

Số mol của $\text{CaCO}_3 = \bar{n} a = 35 : 100 = 0,35 \text{ mol} \rightarrow a = 0,35 : \bar{n} = 0,35 : 1,4 = 0,25$.

Ta có: $m_X = (14\bar{n} + 18)a = 14\bar{n} a + 18a = 14.0,35 + 18.0,25 = 9,4\text{g}$.

Bài 5:

1 - Trong bình kín ở 150°C chứa hỗn hợp khí gồm 1 thể tích axetilen và 2 thể tích oxi. Đốt cháy axetilen bằng chính khí oxi trong bình. Sau khi phản ứng kết thúc đa bình về nhiệt độ ban đầu thì áp suất trong bình thay đổi nh thế nào?

2 - Trộn 12,4 g hỗn hợp hai rợu CH_3OH và $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ với 3 g axit $\text{C}_x\text{H}_y\text{COOH}$ rồi đem đốt thì thu được 13,44 l khí CO_2 (ĐKTC). Nếu đem 3 g oxit trên trung hoà bởi dung dịch KOH 0,5 M thì cần 100 ml DD KOH .

a. Tìm CTHH của axit trên.

b. Tính % khối lượng hỗn hợp rợu ban đầu.

c. Viết PTHH các phản ứng Este hoá giữa các chất trên.

Hớng dẫn:

1 - ở 150°C nước ở thể hơi.

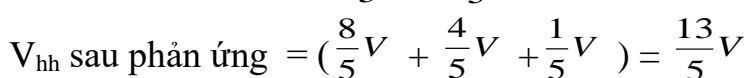
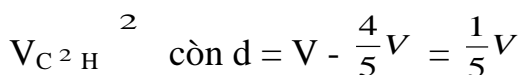
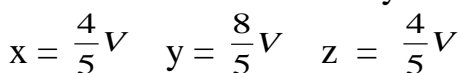
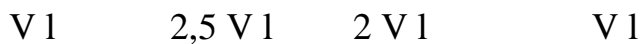
Gọi V là thể tích của C_2H_2

2

thì $V_{\text{O}} = 2V$

Thể tích hỗn hợp C_2H_2 và O_2 trong bình bằng $3V$

PTHH:



Gọi áp suất trong bình lúc đầu là 100%

áp suất trong bình sau phản ứng là a %. áp dụng công thức $\frac{P_d}{P_s} = \frac{n_d}{n_s} = \frac{V_d}{V_s}$

Ta có: $a = \frac{100 \cdot \frac{13}{5}}{3} = 86,7 \text{ (%)}$

Vậy áp suất khí trong bình giảm đi là:

$100 \% - 86,7 \% = 13,3 \%$

2.

a- Tìm CTHH của axit:

$n_{\text{KOH}} = 0,5 \cdot 0,1 = 0,05 \text{ (mol)}$

PTHH: $\text{C}_x\text{H}_y\text{COOH (dd)} + \text{KOH (dd)} \rightarrow \text{C}_x\text{H}_y\text{COOK (dd)} + \text{H}_2\text{O (l)}$

0,05 mol

0,05 mol

$$M_{C^x H^y COOH} = \frac{3}{0,05} = 60$$

$$12x + y + 45 = 60$$

$$12x + y = 15$$

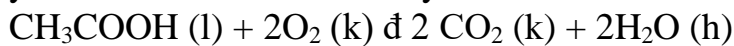
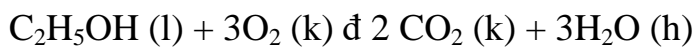
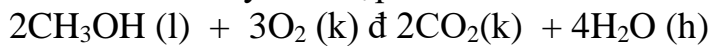
$x = 1$ và $y = 3$ ----> CTHH của axit là: CH_3COOH .

b. Tính phần khối lượng của hỗn hợp rượu ban đầu:

$$N_{CO_2} = \frac{13,44}{22,4} = 0,6 \text{ (mol)}$$

Gọi x, y lần lượt là số mol CH_3OH và C_2H_5OH trong hỗn hợp ($x, y > 0$).

PTHH: Đốt cháy hỗn hợp



$$\text{Tổng số mol } CO_2: 2y + x + 0,1 = 0,6$$

$$2y + x = 0,5$$

Khối lượng hỗn hợp hai rượu bằng 12,4 gam

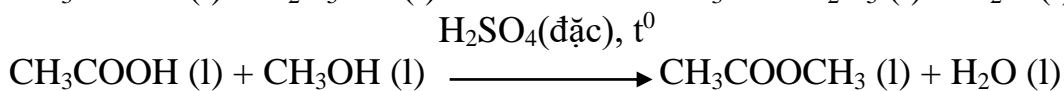
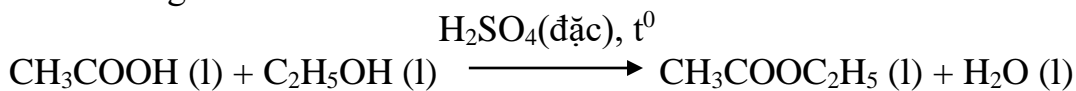
$$46y + 32x = 12,4$$

suy ra $x = 0,1 \text{ mol}$ và $y = 0,2 \text{ mol}$

$$\% CH_3OH = \frac{0,1 \cdot 32}{12,4} \cdot 100\% \approx 25,8 \%$$

$$\% C_2H_5OH = 100\% - 25,8\% = 74,2\%$$

c. Phản ứng ESTE hoá:



CHUYÊN ĐỀ 20:

TÍNH CHẤT, ĐIỀU CHẾ AXIT VÀ ESTE

Công thức phân tử tổng quát của axit và este đa chức no, mạch hở.

$C_nH_{2n+2-2k}O_{2k}$ với k: nhóm chức $-COOH$ hay $-C(=O)-H$ và n, k thuộc $N^* = 1, 2, 3..$



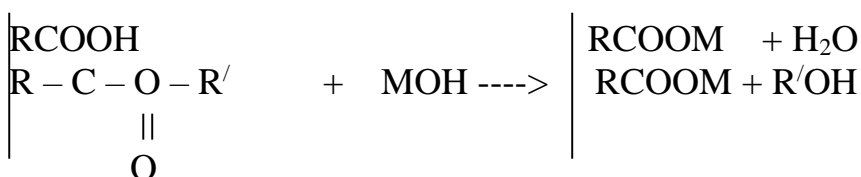
Hỗn hợp: $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}+2-2\bar{k}}O_{2\bar{k}}$ với $\bar{n}, \bar{k} > 1$.

k = 1: ---> este và axit đều đơn chức no có công thức phân tử là:

$C_nH_{2n}O_2$ với axit thì $n \geq 1$ và este thì $n \geq 2$.

Hỗn hợp: $C_{\bar{n}}H_{2\bar{n}}O_{\bar{n}}$ với axit thì $\bar{n} > 1$ và este thì $\bar{n} > 2$.

- Nếu một trong hai gốc rơ hoặc axit là đơn chức thì este mạch hở. Nếu rơ và axit đều đa chức thì este mạch vòng.
- Axit và este đều tác dụng với dung dịch kiềm gọi chung là phản ứng xà phòng hoá, đều tạo ra muối kiềm của axit hữu cơ.



- Este có phản ứng thủy phân trong môi trường axit H_2SO_4 tạo ra rơ và axit.
- Phản ứng cháy của axit và este đơn chức no đều tạo ra CO_2 và H_2O có số mol bằng nhau.
- Tổng quát, một chất có công thức phân tử là $C_nH_{2n}O_x$ và mạch hở thì $C_nH_{2n}O_x$ có một nối π trong công thức cấu tạo và khi cháy tạo ra CO_2 và H_2O có số mol bằng nhau.

Bài toán áp dụng:

Bài 1: Đốt cháy 3(g) một hợp chất hữu cơ A cơ trong không khí thu được 4,4g CO_2 và 1,8g H_2O .

a. Xác định CTPT của hợp chất hữu cơ A. Biết rằng tỷ khối của A so với H_2 là 30. Viết CTCT có thể có của A.

b. Nếu đem toàn bộ lượng khí CO_2 ở trên tác dụng với 100 ml dd NaOH 1,5M thì thu được muối gì? Tính khối lượng của mỗi muối.

Hớng dẫn;

a. Vì đốt cháy hợp chất hữu cơ A thu được CO_2 và H_2O nên chắc chắn trong A phải chứa hai nguyên tố là C và H có thể có O.

Số mol sản phẩm.

$$n_{CO_2} = \frac{4,4}{44} = 0,1mol \Rightarrow n_C = n_{CO_2} = 0,1mol \Rightarrow m_C = 0,1.12 = 1,2g$$

$$n_{H_2O} = \frac{1,8}{18} = 0,1mol \Rightarrow n_H = 2n_{H_2O} = 0,2mol \Rightarrow m_H = 0,2.1 = 0,2g$$

Ta có: $m_C + m_H = 2,4 + 0,2 = 2,6(g) < m_A = 6g$

Do đó trong A phải chứa nguyên tố O

$$m_O = m_A - (m_C + m_H) = 3 - (1,2 + 0,2) = 1,6(g)$$

$$n_O = \frac{1,6}{16} = 0,1(mol)$$

$$\text{Tỉ lệ : } n_C : n_H : n_O = 0,1 : 0,2 : 0,1 = 1 : 2 : 1$$

Công thức đơn giản nhất của A là CH_2O . Đặt công thức tổng quát của A là $(CH_2O)_n$ có $m_A = 30n$

$$\text{Theo công thức } d_{A/H_2} = 30.2 = 60 \Rightarrow 30n = 60 \Rightarrow n = 2.$$

Vậy công thức phân tử của A là $C_2H_4O_2$.

$$b. n_{NaOH} = 0,1.1,5 = 0,15mol$$

Phương trình phản ứng: $CO_2 + NaOH \rightarrow NaHCO_3$

Trước phản ứng: 0,1 0,15

Phản ứng: 0,1 0,1

Sau phản ứng : 0 0,05 0,1

Tiếp tục có phản ứng: $NaHCO_3 + NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

Trước phản ứng: 0,1 0,05

 0,05 0,05

Sau phản ứng 0,05 0 0,05

Ta thu được 2 muối: $NaHCO_3$ và Na_2CO_3 có khối lượng là:

$$m_{NaHCO_3} = 0,05.84 = 4,2g$$

$$m_{Na_2CO_3} = 0,05.106 = 5,3g$$

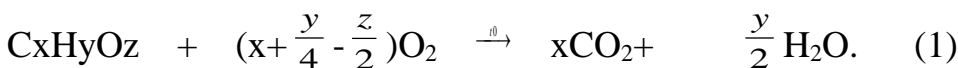
Bài 2: Đốt cháy hoàn toàn 4,4g hợp chất hữu cơ Y chứa C, H, O cần vừa đủ 5,6 lít khí Ôxi (ĐKTC), thu được khí CO_2 và hơi nước với thể tích bằng nhau.

a) Xác định công thức phân tử của Y, biết rằng khối lượng phân tử của Y là 88 đvc.

b) Cho 4,4gam Y tác dụng hoàn toàn với một lượng vừa đủ dung dịch NaOH sau đó làm bay hơi hỗn hợp thu được m_1 gam hơi của một rượu đơn chức và m_2 gam muối của một A xit hữu cơ đơn chức. Số nguyên tử các bon ở trong rượu và A xit thu được bằng nhau. Hãy xác định công thức cấu tạo và tên gọi của Y. Tính lượng m_1 và m_2

Hướng dẫn:

a/ Gọi công thức phân tử của chất Y là $C_xH_yO_z$. Phản ứng đốt cháy Y:



$$(0,05mol) \quad 0,25mol \quad 0,05x \quad 0,05 \frac{y}{2}$$

$$\text{Tính } n_Y = \frac{4,4}{88} = 0,05mol \quad ; \quad n_{O_2} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25(mol)$$

$$n_{CO_2} = 0,05x \quad ; \quad n_{H_2O} = 0,05 \frac{y}{2}$$

Vì thể tích CO_2 bằng thể tích hơi nước, do đó ta có:

$$0.05x = 0.05 \frac{y}{2} \rightarrow y=2x \quad (2)$$

$$n_{O_2} = (x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}) 0.05 = 0.25 \quad (3)$$

$$\text{Thay (2) vào (3) ta có: } 3x - z = 10 \quad (4)$$

$$\text{Khối lượng phân tử của Y: } 12x + y + 16z = 88 \quad (5)$$

Từ các phương trình (2,3,4,5) ta có: $x = 4$; $y = 8$; $z = 2$

Vậy công thức phân tử của Y là: $C_4H_8O_2$

b/ Phản ứng với NaOH

Vì $Y(C_4H_8O_2) + NaOH \rightarrow \text{Rượu} (m_1 \text{ gam}) + \text{muối} (m_2 \text{ gam})$ nên Y phải là một este vì số nguyên tử cacbon trong rượu = số nguyên tử các bon trong axit = $\frac{4}{2} = 2$ nguyên tử C

Do đó công thức của rượu là C_2H_5OH với $m_1 = 0.05 \times 46 = 2.3 \text{ g}$

Công thức axit là CH_3COOH Với $m_2 = 0.05 \times 82 = 4.1 \text{ g}$ CH_3COONa

Bài 3: Đốt cháy hoàn toàn 3 gam chất A, thu được 2,24 lít CO_2 (ở đktc) và 1,8g nước.

Tỷ khối hơi của A so với Metan là 3,75. Tìm công thức cấu tạo của A biết A tác dụng được với NaOH.

Hướng dẫn: Ta có.

$$n_{CO_2} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ mol} \quad ; \quad m_C = 1,2 \text{ g}$$

$$n_{H_2O} = \frac{1,8}{18} = 0,1 \text{ mol} \Rightarrow m_H = 0,2 \text{ g}$$

$$m_O = 3 - (1,2 + 0,2) = 1,6 \text{ g}$$

Đặt công thức của A là: $C_xH_yO_z$, theo bài ra ta có:

$$M_A = 3,75 \cdot 16 = 60 \text{ (g)}$$

$$\text{Ta có: } \frac{12x}{1,2} = \frac{y}{0,2} = \frac{16z}{1,6} = \frac{60}{3}$$

Giải ra ta được: $x = 2$, $y = 4$, $z = 2$

ị CTTQ của A là: $C_2H_4O_2$

A Có các CTCT: CH_3COOH và $HCOOC_2H_5$

Vì A phản ứng được với NaOH nên A có thể là CH_3COOH và $HCOOC_2H_5$ (axit axetic)

* $CH_3COOH + NaOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O$

* $HCOOCH_3 + NaOH \rightarrow HCOONa + CH_3OH$

**TỔNG HỢP
34 CHUYÊN ĐỀ
BỒI DƯỠNG
HÓA HỌC
THCS**

TẬP 4

Chuyên đề 21

TÌM KHOẢNG BIẾN THIÊN CỦA MỘT LƯỢNG CHẤT

(Cực trị trong giải toán hoá học)

I- KIẾN THỨC CẦN NHỚ

- Thường gặp: hỗn hợp $\begin{matrix} A \\ B \end{matrix}$ (cú tính chất tương tự) tác dụng với chất X (thường lấy thiếu)

- Nếu lượng chất X lấy vào phản ứng thay đổi thì lượng sản phẩm do hỗn hợp $\begin{matrix} A \\ B \end{matrix}$ tạo ra cũng thay đổi trong một khoảng nào đó (gọi chung là khoảng biến thiên)

Phương pháp:

1. Nếu hỗn hợp đó biết lượng của mỗi chất thì xét 2 trường hợp:
 2. A tác dụng trước rồi đến B lượng chất cần tìm m_1
 3. B tác dụng trước rồi đến A lượng chất cần tìm m_2khoảng biến thiên: $m_1 < m < m_2$ (hoặc ngược lại)
4. Nếu hỗn hợp chưa biết khối lượng của mỗi chất thì xét 2 trường hợp:
 5. Hỗn hợp chỉ có chất A lượng chất cần tìm m_1
 6. Hỗn hợp chỉ có chất B lượng chất cần tìm m_2
7. Có thể dựng phương pháp đại số (dựa vào giới hạn của đại lượng đó biết khoảng biến thiên của một đại lượng chưa biết):

$$\frac{m_{hh}}{M_{nặng}} < n_{hh} < \frac{m_{hh}}{M_{nhẹ}} \quad ; \quad \text{Hiệu suất: } 0 < H\% < 100\%$$

$$0 < \text{số mol A} < \text{số mol hỗn hợp A,B}$$

$$\text{Nếu } \frac{x.A + y.B}{x + y} = m \quad \text{thì } A < m < B \quad (\text{hoặc ngược lại})$$

II- BÀI TẬP ÁP DỤNG

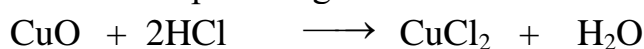
1) Cho hỗn hợp gồm 8 gam CuO và 3,6 gam FeO vào trong 300ml dung dịch HCl 0,8M. Sau phản ứng có m gam chất rắn không tan. Hỏi m nằm trong khoảng nào?

Hướng dẫn:

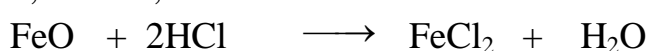
$$\text{Số mol CuO} = 0,1 \quad \text{số mol FeO} = 0,05 \quad \text{số mol HCl} = 0,24$$

Vậy HCl không đủ tác dụng với hỗn hợp oxit

+ Nếu CuO phản ứng trước:



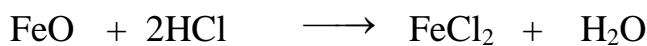
$$0,1 \quad \text{đ} \quad 0,2$$



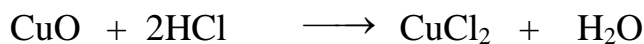
$$0,02 \quad \text{or} \quad 0,04$$

$$\text{Sau phản ứng: } m_{\text{FeO}}(\text{ dư }) = 3,6 - (0,02 \cdot 72) = 2,16 \text{ gam}$$

+ Nếu FeO phản ứng trước



$$0,05\text{đ} \quad 0,1$$

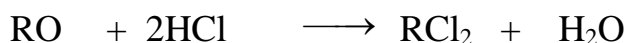


$$0,07 \quad \text{or } 0,14$$

$$\text{Sau phản ứng: } m_{\text{CuO}}(\text{ dư }) = 8 - (0,07 \cdot 80) = 2,4 \text{ gam}$$

$$\text{Với thực tế FeO và CuO cùng phản ứng với HCl nên} \quad 2,16 \text{ gam} < m < 2,4 \text{ gam}$$

Cách 2 : Có thể đặt RO là CTHH đại diện cho hỗn hợp



$$0,12 \quad \text{or } 0,24$$

$$n_{\text{RO}} = 0,15 - 0,12 = 0,03$$

$$\text{khối lượng RO dư: } m = 0,03 \cdot \bar{M}$$

$$\text{Với } 72 < \bar{M} < 80 \text{ nên } 72 \cdot 0,03 < m < 80 \cdot 0,03$$

$$2,16 \text{ gam} < m < 2,4 \text{ gam}$$

2) Nung 20 gam hỗn hợp MgCO_3 , CaCO_3 , BaCO_3 ở nhiệt độ cao thu được khí A. Dẫn khí A vào trong dung dịch nước vôi thu được 10 gam kết tủa và ddB. Đun nóng B hoàn toàn thu được thêm 6 gam kết tủa. Hỏi % khối lượng của MgCO_3 nằm trong khoảng nào ?

Hướng dẫn : số mol kết tủa $\text{CaCO}_3 = 0,1 \text{ mol}$, Số mol CaCO_3 (tạo thêm) = $0,06 \text{ mol}$



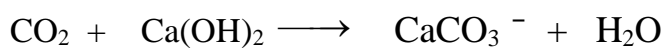
$$x \quad \quad \quad x$$



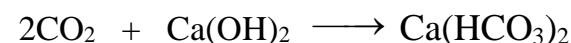
$$y \quad \quad \quad y$$



$$z \quad \quad \quad z$$



$$0,1 \quad \quad \quad 0,1$$



$$0,06$$

Trong đó x,y,z là số mol MgCO_3 , CaCO_3 , BaCO_3 trong 100gam hỗn hợp

Theo các ptpư : $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} (4) + 2 \cdot n_{\text{CaCO}_3} (6) = 0,1 + 2 \cdot 0,06 = 0,22 \text{ mol}$

$$\text{Suy ra ta có hệ pt: } \begin{cases} 84x + 100y + 197z = 100 \\ x + y + z = 0,22 \cdot 5 = 1,1 \end{cases}$$

$$\hat{U} \quad \begin{cases} 100y + 197z = 100 - 84x & (1) \\ y + z = 0,22 \cdot 5 = 1,1 - x & (2) \end{cases}$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có: } \frac{100y + 197z}{y + z} = \frac{100 - 84x}{1,1 - x}$$

$$\text{Suy ra ta có: } 100 < \frac{100 - 84x}{1,1 - x} < 197 \quad \text{giải ra được} \quad 0,625 < x < 1,032$$

Vậy khối lượng MgCO_3 nằm trong khoảng : 52,5 % đến 86,69 %

3) Đốt cháy 10,5 gam hỗn hợp A gồm CH_4 ; C_2H_4 ; C_2H_2 trong oxi thu được khí B. Dẫn khí B vào trong dung dịch nước vôi dư thấy có 75gam kết tủa. Hỏi % khối lượng của CH_4 tối đa là bao nhiêu? (ĐS: 38,1%)

4) Một hỗn hợp khí A gồm etilen, propilen, hiđro có tỉ trọng (đktc) là P_A (g/l). Cho A đi qua xúc tác Ni, nung nóng thu được hỗn hợp khí B.

a/ Với giá trị nào của P_A thì hỗn hợp khí B không làm mất màu dung dịch brom

b/ Xác định % thể tích của hỗn hợp A, nếu $P_A = 0,741\text{g/l}$; $P_B = 1,176\text{g/l}$

Hướng dẫn:

Đặt số mol gồm etilen, propilen, hiđro: x, y, z

Đề khí B không làm mất màu dung dịch Brom thì Anken không dư (số mol H_2 = số mol 2 anken)

$$z = 2x + y$$

$$\overline{M}_A = \frac{28x + 42y + 2z}{x + y + z} = 22,4 \times P_A \quad (1)$$

$$\text{Biện luận: } z = x + y \quad (1) \Rightarrow \frac{30x + 44y}{x + y} = 44,8 \times P_A \quad \Rightarrow \quad 0,67 < P_A < 0,98$$

Nếu $z > x + y$ thì \overline{M}_A giảm, P_A giảm, $P_A \leq 0,67$

5) Một bình kín dung tích 8,96 lít chứa đầy hỗn hợp X gồm N_2 , O_2 , SO_2 tỉ lệ mol 3:1:1. Đốt cháy lưu huỳnh trong hỗn hợp X thì thu được hỗn hợp khí Y (sau khi đó đưa bình về nhiệt độ ban đầu). Biết $d_{Y/X} = 1,089$

a/ Áp suất trong bình có thay đổi hay không? Vì sao?

b/ Xác định % thể tích của hỗn hợp khí Y

c/ Khi số mol của oxi biến đổi thì $d_{Y/X}$ biến đổi trong khoảng nào

$$(\text{ĐS: b/ } 60\%\text{N}_2; 10\%\text{O}_2; 30\%\text{SO}_2, \quad \text{c/ } 1 \leq d_{Y/X} \leq 1,18)$$

6) Hoà tan hỗn hợp 6,4 gam CuO và 16 gam Fe_2O_3 trong 320ml dung dịch HCl 2M. Sau phản ứng có m rắn không tan và m' gam muối. Xác định m và m' biến thiên trong khoảng nào?

7) Hoà tan vừa đủ 6 gam hỗn hợp gồm kim loại X (hoá trị I) và kim loại Y (hoá trị II) trong hỗn hợp hai axit HNO_3 và H_2SO_4 thấy có 2,688 lít hỗn hợp khí NO_2 và SO_2 sinh ra (đktc) nặng 5,88 gam. Cọ cạn dung dịch sau phản ứng thu được m (gam) muối khan.

a/ Tìm m

b/ Khi tỉ lệ số mol của các khí thay đổi thì m biến thiên trong khoảng nào?

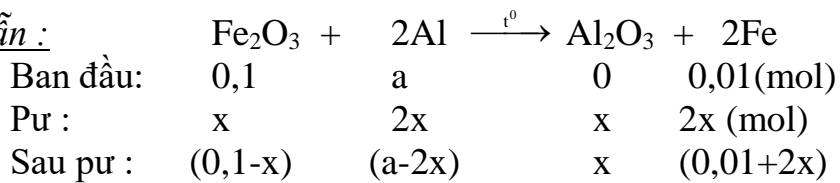
8) Cho 46,7 gam hỗn hợp X gồm CuO , ZnO , FeO vào trong 800ml dd HCl 1,75M. Lượng axit còn dư phải trung hoà bằng 200ml dd NaOH 1M. Xác định khoảng biến thiên % khối lượng FeO trong hỗn hợp X.

9/ Hỗn hợp A gồm 0,56 gam Fe và 16 gam Fe_2O_3 . Trộn A với a mol bột nhôm rồi nung ở nhiệt độ cao (không có khí) thu được hỗn hợp B. Nếu cho B tan trong H_2SO_4 loãng dư thì thu được V lít khí, nhưng nếu cho B tan trong NaOH dư thì thu được 0,25V lít khí (các khí trong cùng điều kiện)

a/ Viết các PTHH xảy ra

b/ Tìm khoảng biến thiên của khối lượng nhôm (nếu phản ứng nhiệt nhôm chỉ tạo ra Fe)

Hướng dẫn :



Viết cở PTHH của rắn B với H_2SO_4 loãng và NaOH (dư)

$$\text{tỉ lệ : } \frac{1,5(a-2x) + (0,01+2x)}{1,5(a-2x)} = \frac{V}{0,25V} \quad \hat{U} \quad x = \frac{4,5a - 0,01}{11}$$

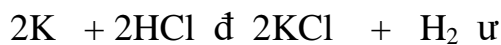
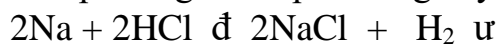
$$\text{vỡ } 0 < x \hat{E} 0,1 \quad \text{nờn } \text{tỉ } 2,22 \cdot 10^3 < a \hat{E} 0,2467$$

$$\text{hay : } 0,06 \text{ gam} < m_{\text{Al}} \hat{E} 6,661 \text{ gam}$$

10/ Cho 6,2 gam hỗn hợp X gồm Na và K tác dụng với dung dịch HCl dư. Tính khối lượng muối tạo thành.

Hướng dẫn :

Cở phương trình phản ứng xảy ra:



$$\text{Ta cú : } \frac{6,2}{39} < n_{\text{kl}} < \frac{6,2}{23}$$

Theo PTPƯ ta cú : số mol KL = số mol Cl^-

$$\text{Khối lượng muối tạo thành là : } m = m_{\text{Kl}} + m_{\text{Cl}} = 6,2 + 35,5 \cdot n_{\text{kl}}$$

$$\text{Thay (1) vào (2) ta được : } 11,84 \text{ gam} < m < 15,77 \text{ gam}$$

* Cú thể giả sử chỉ cú Na tỉ m_1 , giả sử chỉ cú K tỉ m_2 . tỉ $m_1 < m < m_2$

Chuyên đề 22

BÀI TẬP TĂNG GIẢM KHỐI LƯỢNG KIM LOẠI

- c) Cho lá sắt có khối lượng 5,6 gam vào dd đồng sunfat. Sau một thời gian, nhấc lá sắt ra, rửa nhẹ, làm khô và cân thấy lá sắt có khối lượng là 6,4 gam. Khối lượng lá sắt tạo thành là bao nhiêu?
- d) Cho lá sắt có khối lượng 5 gam vào 50 ml dd CuSO_4 15% có khối lượng riêng là 1,12 g/ml. Sau một thời gian phản ứng, ngời ta lấy lá sắt ra khỏi dd, rửa nhẹ, làm khô, cân nặng 5,16 gam.
- Viết PTHH.
 - Tính nồng độ phần trăm các chất còn lại trong dd sau phản ứng?
- e) Nhúng một lá nhôm vào dd CuSO_4 . Sau một thời gian, lấy lá nhôm ra khỏi dd thì thấy khối lượng dd giảm 1,38 gam. Tính khối lượng của Al đã tham gia phản ứng?
- f) Cho 1 lá đồng có khối lượng là 6 gam vào dd AgNO_3 . Phản ứng xong, đem lá kim loại ra rửa nhẹ, làm khô cân được 13,6 gam.
- f) Viết PTHH.
- g) Tính khối lượng đồng đã tham gia phản ứng?
- g) Nhúng 1 thanh nhôm có khối lượng 594 gam vào dd AgNO_3 2M. Sau một thời gian khối lượng thanh nhôm tăng 5%.
- Tính số gam nhôm đã tham gia phản ứng?
 - Tính số gam Ag thoát ra?
 - Tính V dd AgNO_3 đã dùng?
 - Tính khối lượng muối nhôm nitrat đã dùng?
- h) Ngâm 1 miếng sắt vào 320 gam dd CuSO_4 10%. Sau khi tất cả đồng bị đẩy khỏi dd CuSO_4 và bám hết vào miếng sắt, thì khối lượng miếng sắt tăng lên 8%. Xác định khối lượng miếng sắt ban đầu?

- i) Ngâm 1 miếng chì có khối lượng 286 gam vào 400 ml dd CuCl_2 . Sau một thời gian thấy khối lượng miếng chì giảm 10%.
- Giải thích tại sao khối lượng miếng chì bị giảm đi so với ban đầu?
 - Tính lượng chì đã phản ứng và lượng đồng sinh ra.
 - Tính nồng độ mol của dd CuCl_2 đã dùng.
 - Tính nồng độ mol của dd muối chì sinh ra.
- (Giả thiết toàn bộ lượng đồng sinh ra đều bám vào miếng chì và thể tích dd không đổi)
- j) Cho lá kẽm có khối lượng 25 gam vào dd đồng sunfat. Sau phản ứng kết thúc, đem tách kim loại ra, rửa nhẹ, làm khô cân được 24,96 gam.
- c) Viết PTHH.
- d) Tính khối lượng kẽm đã phản ứng.
- e) Tính khối lượng đồng sunfat có trong dd.
- k) Có hai lá kẽm có khối lượng nh nhau. Một lá cho vào dd đồng (II) nitrat, lá kia cho vào dd chì (II) nitrat. Sau cùng một thời gian phản ứng, khối lượng lá kẽm thứ nhất giảm 0,05 gam.
- Viết các PTHH.
 - Khối lượng lá kẽm thứ 2 tăng hay giảm là bao nhiêu gam? Biết rằng trong cả hai phản ứng trên, khối lượng kẽm bị hoà tan bằng nhau.
- l) Ngâm một lá sắt có khối lượng 50 gam trong 200 gam dd muối của kim loại M có hoá trị II, nồng độ 16%. Sau khi toàn bộ lượng muối sunfat đã tham gia phản ứng, lấy lá sắt ra khỏi dd, rửa nhẹ, làm khô, cân nặng 51,6 gam. Xác định CTHH muối sunfat của kim loại M.
- m) Ngâm một vật bằng đồng có khối lượng 10 gam trong 250 gam dd AgNO_3 4%. Khi lấy vật ra thì khối lượng AgNO_3 trong dd giảm 17%. Xác định khối lượng của vật sau phản ứng?
- n) Ngâm 1 đinh sắt có khối lượng 4 gam đọc ngâm trong dd CuSO_4 . Sau một thời gian phản ứng lấy đinh sắt ra rửa nhẹ, làm khô, cân nặng 4,2 gam.

- Viết PTHH.
 - Tính khối lượng các chất tham gia và tạo thành sau phản ứng.
- o) Nhúng 1 thanh kẽm vào dd chứa 8,32 gam CdSO_4 . Sau khi kẽm đẩy hoàn toàn cam đi ra khỏi muối, khối lượng thanh kẽm tăng 2,35% so với ban đầu. Hỏi khối lượng thanh kẽm ban đầu là bao nhiêu?
- p) Ngâm 1 lá nhôm (đã làm sạch lớp oxit) trong 250 ml dd AgNO_3 0,24M. Sau một thời gian, lấy ra, rửa nhẹ, làm khô, khối lượng lá nhôm tăng thêm 2,97 gam.
- j) Tính lượng Al đã phản ứng và lượng Ag sinh ra.
- k) Tính nồng độ mol của các chất trong dd sau phản ứng. Cho rằng V dd thay đổi không đáng kể.
- q) Ngâm 1 lá đồng trong 20 ml dd bạc nitrat cho tới khi lá đồng không thể tan thêm được nữa. Lấy lá đồng ra, rửa nhẹ, làm khô và cân thì thấy khối lượng lá đồng tăng thêm 1,52 gam. Hãy xác định nồng độ mol của dd bạc nitrat đã dùng (giả thiết toàn bộ lượng bạc giải phóng bám hết vào lá đồng).
- r) Cho 1 thanh sắt vào 100 ml dd chứa 2 muối $\text{Cu(NO}_3)_2$ 0,5M và AgNO_3 2M. Sau phản ứng lấy thanh sắt ra khỏi đ, rửa sạch và làm khô thì khối lượng thanh sắt tăng hay giảm. Giải thích?
- s) Hai thanh kim loại giống nhau (đều cùng nguyên tố R có hoá trị II) và có cùng khối lượng. Cho thanh thứ nhất vào dd $\text{Cu(NO}_3)_2$ và thanh thứ hai vào dd $\text{Pb(NO}_3)_2$. Sau cùng một thời gian phản ứng, khi số mol 2 muối bằng nhau, lấy 2 thanh kim loại đó ra khỏi dd thấy khối lượng thanh thứ nhất giảm đi 0,2% còn khối lượng thanh thứ hai tăng 28,4 % . Xác định nguyên tố R.

Chuyên đề 23

XÁC ĐỊNH THÀNH PHẦN CỦA HỖN HỢP DỰA VÀO PHƯƠNG TRÌNH PHẢN ỨNG

I- KIẾN THỨC CƠ BẢN

Dựa vào tính chất của hỗn hợp, chúng ta có thể chia các bài tập hỗn hợp thành 3 dạng chính như sau:

1) Dạng 1: *Hỗn hợp gồm các chất có tính chất khác nhau*

Ú Tổng quát : $\left\langle \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \right\rangle \xrightarrow{+X} \left\langle \begin{matrix} AX \\ B(\text{không p}) \end{matrix} \right\rangle$

Ú Cách giải : Thường tính theo 1 PTHH để tìm lượng chất A hoặc lượng chất B (hoặc ngược lại nếu đủ kiện đề cho không liên quan đến PTHH)

2) Dạng 2: *Hỗn hợp gồm các chất có tính chất tương tự*

Ú Tổng quát : $\left\langle \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \right\rangle \xrightarrow{+X} \left\langle \begin{matrix} AX \\ BX \end{matrix} \right\rangle$

Ú Cách giải :

- Đặt ẩn (a, b ...) cho số mol của mỗi chất trong hỗn hợp
- Viết PTHH tính theo PTHH với các ẩn
- Lập các phương trình toán liên lạc giữa các ẩn và các dữ kiện
- Giải phương trình tìm ẩn
- Hoàn thành yêu cầu của đề

3) Dạng 3: *Hỗn hợp chứa một chất có CTHH trực tiếp sản phẩm của chất kia.*

Ú Tổng quát : $\left\langle \begin{matrix} A \\ B \end{matrix} \right\rangle \xrightarrow{+X} \left\langle \begin{matrix} AX + B(\text{mới sinh}) \\ B(\text{ban đầu}) \end{matrix} \right\rangle$

Ú Cách giải :

- e) Như dạng 2
- f) Cần chú ý : lượng B thu được sau phản ứng gồm cả lượng B cũn lại và lượng B mới sinh ra trong phản ứng với chất A

4) Một số điểm cần lưu ý khi giải toán hỗn hợp:

Ú Nếu hỗn hợp được chia phần có tỉ lệ (gấp đôi, bằng nhau ...) thì đặt ẩn x, y ... cho số mol từng chất trong mỗi phần.

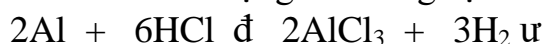
Ú Nếu hỗn hợp được chia phần không có quan hệ thì đặt ẩn (x, y, z ...) cho số mol mỗi chất ở một phần và giả sử số mol ở phần này gấp k lần số mol ở phần kia.

II-BÀI TẬP ÁP DỤNG

1) Hoà tan 40 gam hỗn hợp Ag và Al trong ddHCl dư thấy sinh ra 10,08 lít khí (đktc). Tính % khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu

Giải :

Chỉ có Al tác dụng với dung dịch HCl



$$0,3 \qquad \qquad \qquad 0,45 \text{ (mol)}$$

Thành phần hỗn hợp :

$$\% \text{Al} = \frac{0,3 \cdot 27}{40} \cdot 100\% = 20,25\% \quad ; \quad \% \text{Ag} = 79,75\%$$

2) Hoà tan hỗn hợp Ag và Al bằng H_2SO_4 loãng thấy 6,72 lít khí sinh ra (đktc) và một phần rắn không tan. Hoà tan rắn không tan bằng dd H_2SO_4 đặc nóng (dư) thấy có 1,12 lít khí SO_2 (đktc).

a/ Tính khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp ban đầu

b/ Tính tỉ khối của hỗn hợp khí (gồm 2 khí sinh ra ở trên) đối với khí oxi.

3) Hoà tan hoàn toàn 2,8 gam hỗn hợp 2 kim loại Cu và Ag trong dung dịch HNO_3 dư thấy sinh ra khí NO_2 duy nhất. Để hấp thụ hoàn toàn khí sinh ra phải dùng đúng 40ml dung dịch NaOH 1M.

Tính % khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp.

Giải :

Đặt số mol của Ag và Cu lần lượt là a, b mol



$$a. \qquad \qquad \qquad a$$



$$b. \qquad \qquad \qquad 2b$$



$$(a + 2b) \quad (a + 2b)$$

$$\text{theo đầu bài ta có : } \begin{cases} 108a + 64b = 2,8 & (1) \\ a + 2b = 1 \cdot 0,04 = 0,04 & (2) \end{cases} \quad \text{giải ra } a = 0,02 ; b = 0,01$$

$$\%m_{\text{Cu}} = \frac{0,01 \cdot 64}{2,8} \times 100\% = 22,86\% \quad ; \quad \%m_{\text{Ag}} = 77,14\%$$

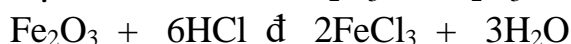
4) Hoà tan 34,2 gam hỗn hợp gồm Al_2O_3 và Fe_2O_3 vào trong 1 lít dung dịch HCl 2M, sau phản ứng còn dư 25% axit. Cho dung dịch tạo thành tác dụng với ddNaOH 1M sao cho vừa đủ đạt kết tủa bột nhất.

a/ Tính khối lượng của mỗi oxit trong hỗn hợp

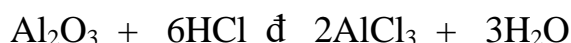
b/ Tính thể tích của dung dịch NaOH 1M đó dùng.

Hướng dẫn :

a/ Đặt ẩn cho số mol Fe_2O_3 và Al_2O_3 lần lượt là a, b (mol)



$$a. \qquad \qquad \qquad 2a$$



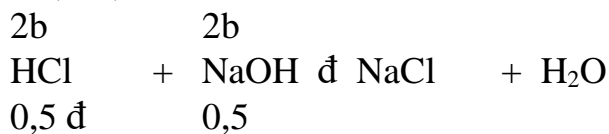
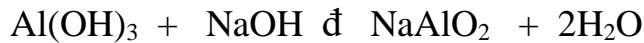
$$b. \qquad \qquad \qquad 2b$$



$$2a \qquad \qquad 6a \qquad \qquad 2a$$



2b 6b 2b
 Với lượng kết tủa bộ nhất nòng $\text{Al}(\text{OH})_3$ bị tan ra trong NaOH dư



$$\text{Số mol HCl (pư với oxit)} : 1'2' \cdot \frac{75}{100} = 1,5 \text{ mol}$$

$$\text{Số mol HCl (pư với NaOH)} : 2' \cdot \frac{25}{100} = 0,5 \text{ mol}$$

$$\text{Theo đề bài ta có : } \begin{cases} 6a + 6b = 1,5 \\ 160a + 102b = 34,2 \end{cases} \text{ giải ra được } a = 0,15 ; b = 0,1$$

Khối lượng của mỗi oxit trong hỗn hợp

$$m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 0,15 \cdot 160 = 24(\text{gam}) ; m_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 34,2 - 24 = 10,2(\text{gam})$$

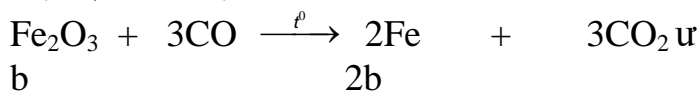
$$\text{b/ Tổng số mol NaOH} = 6a + 8b + 0,5 = 2,2 \text{ mol}$$

$$\text{V}_{\text{ddNaOH}} = 2,2 : 1 = 2,2 \text{ lít}$$

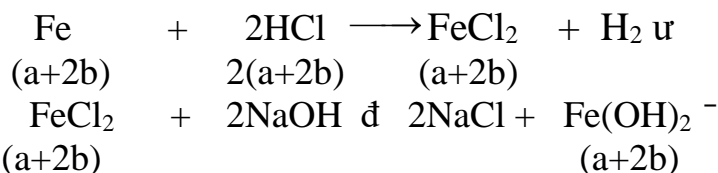
5) Khử 13,6 gam hỗn hợp A gồm Fe và Fe_2O_3 bằng khí CO dư thổi thu được một rắn B. Để hoà tan hoàn toàn rắn B phải dùng đúng 400ml dung dịch HCl 1M. Lượng muối sinh ra cho tác dụng với dd NaOH dư thổi thu được m (gam) kết tủa. Tính % khối lượng mỗi chất trong A và định m.

Hướng dẫn:

Gọi a, b lần lượt là số mol của Fe và Fe_2O_3 trong hỗn hợp



Rắn B gồm : $(a + 2b)$ mol Fe



$$\text{Theo đề bài ta có : } \begin{cases} 56a + 160b = 13,6 \\ 2(a + 2b) = 0,4 \cdot 1 = 0,4 \end{cases} \text{ giải ra : } a = 0,1 ; b = 0,05$$

$$\%m_{\text{Fe}} = \frac{0,1 \times 56}{13,6} \times 100\% = 41,18\% \quad \text{và} \quad \%m_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = 58,82\%$$

$$\text{Khối lượng kết tủa : } m = (a + 2b) \cdot 90 = 0,2 \cdot 90 = 18 \text{ gam}$$

6) Đốt cháy 10 gam hỗn hợp 3 khí CO, CO_2 , SO_2 thổi thu được hỗn hợp khí A. Hấp thụ khí A trong dung dịch NaOH 2M dư thổi thu được 24,8 gam muối. Để tác dụng hết lượng muối này thổi đúng 400ml ddHCl 0,5M. Tính % thể tích mỗi khí trong hỗn hợp và thể tích dd NaOH 2M đã phản ứng.

7) Hoà tan 4,64 gam hỗn hợp Cu - Mg - Fe trong dung dịch H_2SO_4 loãng dư thổi thấy sinh ra 2,24 lít khí (đktc) và 0,64 gam rắn không tan.

a/ Tính % khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp

b/ Tính khối lượng dd H_2SO_4 24,5% tối thiểu phải dùng.

8/ Hoà tan hoàn toàn 19,46 gam hỗn hợp Mg-Al-Zn (khối lượng Al và Mg bằng nhau) vào trong dung dịch HCl 2M thổi thu được 16,352 lít khí (đktc).

a/ Tính khối lượng mỗi kim loại trong hỗn hợp

b/ Tính thể tích dung dịch HCl 2M đó dùng; biết axit còn dư 10% so với lý thuyết

c/ Để trung hòa hết lượng axit còn dư thì phải dùng bao nhiêu gam dd hỗn hợp 2 kiềm chứa KOH 28% và Ca(OH) 14,8%.

Hướng dẫn : a/ Đặt ẩn cho số mol Al, Mg, Zn là a, b, c (mol)

Đề bài : $27a + 24b + 65c = 19,46$ $48a + 65c = 19,46$ (1)

Mặt khác : từ công thức PTHH ta có : $1,5a + b + c = 0,73$ (2)

$$b = \frac{9}{8}a = 1,125a \quad (3)$$

Giải hệ phương trình tìm a, b, c

c/ Đặt khối lượng của dung dịch hỗn hợp kiềm là m

9) Chia 50 gam dung dịch chứa 2 muối $MgCl_2$ và $CuCl_2$ làm 2 phần bằng nhau:

- Phần 1: Tác dụng với $AgNO_3$ dư thì thu được 14,35 gam kết tủa

- Phần 2: Tác dụng với NaOH dư, lọc lấy kết tủa đem nung thì thu được 3,2 gam hỗn hợp 2 chất rắn. Khử hoàn toàn hỗn hợp này bằng H_2 thì thu được hỗn hợp rắn Y.

a/ Xác định nồng độ % của mỗi chất trong dung dịch ban đầu

b/ Xác định % khối lượng của mỗi chất trong rắn Y

10)* Một hỗn hợp gồm CH_4 , H_2 , CO

TN₁: Đốt cháy 8,96 lít hỗn hợp thì cần dùng 7,84 lít khí O_2

TN₂: Dẫn 11,8 gam hỗn hợp qua ống đựng CuO đang nung nóng thì có 48 gam CuO đó phản ứng.

Tính % thể tích của mỗi chất trong hỗn hợp

Hướng dẫn : Đặt số mol 3 khí trong TN₁ là x, y, z và ở TN₂ là ax, ay, az (a là độ lệch số mol ở 2 TN)

11)* Chia hỗn hợp X gồm : Na, Al, Mg làm 3 phần bằng nhau:

- Phần 1: Tác dụng với nước sinh ra 8,96 lít khí

- Phần 2: Tác dụng với NaOH dư thì thấy sinh ra 15,68 lít khí

- Phần 3 : Tác dụng với ddHCl, phản ứng xong thu được 26,88 lít khí

Các thể tích khí đo ở đktc

a/ Viết các phương trình phản ứng xảy ra

b/ Xác định % khối lượng của mỗi chất trong hỗn hợp X

12* Có 15 gam hỗn hợp Al và Mg chia đôi. Cho 1 nửa hỗn hợp vào 600ml dung dịch HCl xM thu được khí A và dung dịch B, cụ thể B thu được 27,9 gam muối khan. Cho nửa còn lại tác dụng với 800ml dung dịch HCl xM và làm tương tự thu được 32,35 gam muối khan. Xác định % khối lượng mỗi kim loại và trị số x ? Tính thể tích H_2 thoát ra ở TN₂(đktc).

Hướng dẫn : Căn cứ đầu bài nhận thấy ở TN₁ kim loại chưa hết còn ở thí nghiệm 2 kim loại đã hết (bằng cách so sánh lượng chất)

13) Hòa tan 14,4 gam Mg vào 400cm³ dung dịch HCl thì thu được V₁ lít khí H_2 và còn lại một phần chất rắn không tan. Lọc lấy phần không tan cho thêm 20 gam Fe rồi hòa tan trong 500cm³ dung dịch HCl như trên, thấy thoát ra V₂ lít khí H_2 và còn lại 3,2 gam rắn không tan. Tính V₁, V₂ . Biết các khí đo ở đktc

14) Hòa tan hỗn hợp CaO và $CaCO_3$ bằng H_2SO_4 loãng được dung dịch A và khí B. Cụ thể dung dịch A thu được 3,44 gam thạch cao $CaSO_4.2H_2O$. Hấp thụ hết B bằng

100 ml dung dịch NaOH 0,16 M, sau đó thêm BaCl₂ dư thấy tạo ra 1,182 gam kết tủa. Tính số gam mỗi chất ban đầu.

Hướng dẫn : CO₂ tác dụng với NaOH chưa biết có tạo muối axit hay không, nên phải biện luận.

15) Cho dòng khí H₂ dư đi qua 2,36 gam hỗn hợp gồm Fe, FeO, Fe₂O₃ đang được nung nóng. Sau phản ứng trong ống nghiệm còn lại 1,96 gam Fe. Nếu cho 2,36 gam hỗn hợp đầu tác dụng với dung dịch CuSO₄ đến phản ứng hoàn toàn, lọc lấy chất rắn làm khô còn nặng 2,48 gam. Tính khối lượng từng chất trong hỗn hợp.

16) Cho a gam Fe tác dụng dd HCl (TN₁), cụ cạn dung dịch thu được 3,1 gam chất rắn. Nếu cho a (gam) Fe và b(gam) Mg tác dụng với ddHCl cùng một lượng như trên (TN₂) thì sau khi cụ cạn dung dịch lại thu được 3,36 gam chất rắn và 448ml khí H₂ (đktc). Tính a, b và khối lượng cốc muối.

17)* Đốt cháy hoàn toàn 1,14 gam hỗn hợp A gồm CH₄, C₂H₄, C₃H₆ thu được 3,52 gam CO₂. Nếu cho 448ml hỗn hợp A đi qua dung dịch Br₂ dư thì có 2,4 gam brom phản ứng. Tính % thể tích của mỗi khí trong hỗn hợp A. Cốc thể tích khí đo ở đktc.

Hướng dẫn : Giải tương tự như bài 10

18)* Cho 22,3 gam hỗn hợp Al và Fe₂O₃ vào trong bình kín (không có không khí). Nung nóng bình đến khi phản ứng hoàn toàn thì thu được hỗn hợp rắn X. Hoà tan rắn X trong HCl dư thì thu được 5,6 lít khí (đktc).

a/ Xác định khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp đầu

b/ cho X tác dụng với ddNaOH $\frac{1}{6}M$ để phản ứng vừa đủ thì phải dùng bao nhiêu lít dung dịch NaOH.

Hướng dẫn : hỗn hợp X tác dụng không biết có vừa đủ hay không nên phải biện luận (ĐS : 6,3gam Al ; 16 gam Fe₂O₃)

19)* Đốt hoàn toàn 16,8 gam hỗn hợp X gồm Mg, Cu, Ca trong khí oxi thì thu được 23,2 gam hỗn hợp oxit. Nếu cho 0,2 mol hỗn hợp X tác dụng với H₂O dư thì được dung dịch Y ; m(gam) rắn Q và 0,2 gam khí Z. Tính khối lượng mỗi kim loại trong 16,8 gam hỗn hợp X ? Tính m ?

Hướng dẫn : Giải như bài 10 (ĐS : 2,4 g Mg ; 6,4 g Cu ; 8 g Ca)

20) Hỗn hợp Axit axetic và rượu etylic (hỗn hợp A). Cho Na dư vào trong A thì thu được 3,36 lít khí H₂ (đktc). Nếu cho A tác dụng với NaOH thì phải dùng đúng 200ml dd NaOH 1M.

a/ Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp A

b/ Thêm H₂SO₄ đặc vào A và đun nóng để phản ứng hoàn toàn thì thu được bao nhiêu gam este.

c/ Viết phương pháp tách rời hỗn hợp Axit axetic , rượu etylic, etyl axetat

CHUYÊN ĐỀ 24:

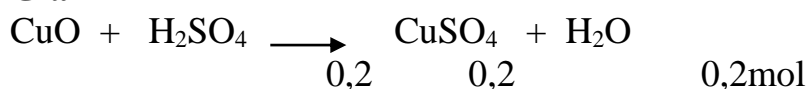
ĐỘ TAN VÀ CÁC PHÉP LẬP LUẬN TỚI ĐỘ TAN CAO CẤP

Bài tập

- Tính độ tan của muối ăn ở 20°C, biết rằng ở nhiệt độ đó 50 gam nước hòa tan tối đa 17,95 gam muối ăn
- Có bao nhiêu gam muối ăn trong 5 kg dung dịch bão hòa muối ăn ở 20°C, biết độ tan của muối ăn ở nhiệt độ đó là 35,9 gam.
- Độ tan của A trong nước ở 10°C là 15 gam, ở 90°C là 50 gam. Hỏi làm lạnh 600 gam dung dịch bão hòa A ở 90°C xuống 10°C thì có bao nhiêu gam A kết tinh?
- Có bao nhiêu gam tinh thể NaCl tách ra khi làm lạnh 1900 gam dung dịch NaCl bão hòa từ 90°C đến 0°C. Biết độ tan của NaCl ở 90°C là 50 gam và ở 0°C là 35 gam
- Xác định lượng AgNO₃ tách ra khi làm lạnh 2500 g dung dịch AgNO₃ bão hòa ở 60°C xuống đến 10°C. Cho biết độ tan của AgNO₃ ở 60°C là 525 g và ở 10°C là 170 g.

***.6. Cho 0,2 mol CuO** tan hết trong dd axit sunfuric 20% đun nóng vừa đủ. Sau đó làm nguội dd đến 10°C. Tính lượng tinh thể CuSO₄.5H₂O tách ra khỏi dd, biết độ tan của CuSO₄ ở 10°C là 17,4 gam.

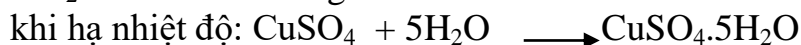
Giải



$$m_{\text{CuSO}_4} = 0,2 \cdot 160 = 32 \text{ gam}$$
$$\frac{98,0 \cdot 2 \cdot 100}{20}$$

$$m_{\text{dd sau}} = 0,2 \cdot 80 + \frac{20}{20} = 114 \text{ gam}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 114 - 32 = 82 \text{ gam}$$



gọi x là số mol CuSO₄.5H₂O tách ra sau khi hạ nhiệt độ.

Khối lượng CuSO₄ còn lại: 32 – 160x

Khối lượng nước còn lại: 82 – 90x

$$\text{Độ tan: } 17,4 = \frac{(32 - 160x)100}{82 - 90x} \Rightarrow x = 0,1228 \text{ mol}$$

$$m_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}} \text{ tách ra} = 0,1228 \cdot 250 = 30,7 \text{ gam.}$$

Bài tập

Câu 7a. Cần lấy bao nhiêu CuSO₄ hòa tan vào 400ml dd CuSO₄ 10%

(d = 1,1g/ml) để tạo thành dd C có nồng độ 29,8%

b. Khi hạ nhiệt độ dd C xuống 12°C thì thấy có 60 gam muối CuSO₄.5H₂O kết tinh, tách ra khỏi dd. Tính độ tan của CuSO₄ ở 12°C.

đs:

Câu 8. Xác định lượng $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ tách ra khi làm lạnh 800 gam dd bão hòa FeSO_4 từ 70°C xuống 20°C . Biết độ tan của FeSO_4 lần lượt là 35,93gam và 21 gam.

Đs: 87,86gam

Câu 9. Làm lạnh 1877 gam dd bão hòa CuSO_4 từ 85°C xuống 25°C . Hỏi có bao nhiêu gam tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tách ra. Biết độ tan của CuSO_4 lần lượt là 87,7 g và 40 g.

ĐS: 961,5 gam

Câu 10. Dung dịch $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bão hòa ở 10°C có nồng độ 25,1 %

i) Tính độ tan T của $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ở 10°C

j) Lấy 1000 gam dd $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ bão hòa trên làm bay hơi 100gam H_2O . Phần dd còn lại đưa về 10°C thấy có a gam $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ kết tinh. Tính a.

ĐS: 33,5gam; 95,8 gam

Câu 11. Cần lấy bao nhiêu gam CuSO_4 hòa tan vào 400 ml dd CuSO_4 10%

($d = 1,1\text{g/ml}$) để tạo thành dd C có nồng độ 28,8%.

-khi hạ nhiệt độ dd C xuống 12°C thì thấy có 60 gam muối $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ kết tinh, tách ra khỏi dung dịch. Tính độ tan của CuSO_4 ở 12°C .

ĐS: 60 gam; 17,52 gam.

Câu 12. Cho 600 g dd CuSO_4 10% bay hơi ở nhiệt độ 20°C tới khi dd bay hơi hết 400g nước. Tính lượng $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tách ra, biết rằng dd bão hòa chứa 20% CuSO_4 ở 20°C . ĐS: 45,47gam

Câu 13. ở 20°C độ tan trong nước của $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ là 125 gam, Tính khối lượng $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ cần lấy để pha chế thành 450g dd $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ dd bão hòa và tính nồng độ % của dd $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ở nhiệt độ đó. ĐS: 250g và 35,285%.

CHUYÊN ĐỀ 25: PHA CHẾ DUNG DỊCH

$$m_1C_1 + m_2C_2 = (m_1+m_2)C$$

$$\text{ú } m_1C_1 + m_2C_2 = m_1C + m_2C$$

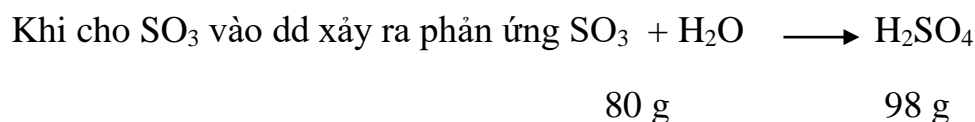
$$m_1(C_1 - C) = m_2(C - C_2)$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{C - C_2}{C_1 - C}$$

$$\text{tương tự có } \frac{v_1}{v_2} = \frac{C - C_2}{C_1 - C}$$

ví dụ: Cần lấy bao nhiêu gam SO_3 và bao nhiêu gam dd H_2SO_4 10% để tạo thành 100g dd H_2SO_4 20%.

Giải



coi SO_3 là dd H_2SO_4 có nồng độ: $\frac{98 \times 100}{80} = 122,5 \%$

gọi m_1 và m_2 lần lượt là khối lượng của SO_3 và dd H_2SO_4 ban đầu.

$$\text{Ta có } \frac{m_1}{m_2} = \frac{C - C_2}{C_1 - C} = \frac{20 - 10}{122,5 - 20} = \frac{10}{102,5} *$$

$m_1 + m_2 = 100$ **. từ * và ** giải ra $m_1 = 8,88 \text{ gam}$.

- Xác định lượng SO_3 và lượng H_2SO_4 49% để trộn thành 450 gam dd H_2SO_4 73,5%. ĐS: 150 g và 300g
- Có hai dd .Dung dịch A chứa H_2SO_4 85% và dung dịch B chứa HNO_3 chưa biết nồng độ. Hỏi phải trộn hai dd theo tỉ lệ là bao nhiêu để được dd mới, trong đó H_2SO_4 có nồng độ 60% và HNO_3 có nồng độ là 20%. Tính nồng độ phần trăm của HNO_3 ban đầu.

ĐS: tỉ lệ 12/5, C% $\text{HNO}_3 = 68\%$

Giải:

Gọi m_1 , m_2 là khối lượng dd H_2SO_4 và HNO_3 ban đầu. Khi cho HNO_3 vào H_2SO_4 thõ coi HNO_3 là dd H_2SO_4 có nồng độ 0%.

$$\text{Ta có } \frac{m_1}{m_2} = \frac{C - C_2}{C_1 - C} = \frac{60 - 0}{85 - 60} = \frac{60}{25} = \frac{12}{5} (*)$$

- Cho H_2SO_4 vào HNO_3 thõ coi H_2SO_4 là dd HNO_3 có nồng độ 0%.

$$\text{Ta có } \frac{m_1}{m_2} = \frac{C - C_2}{C_1 - C} = \frac{20 - C_2}{0 - 20} = \frac{20 - C_2}{-20} = \frac{12}{5} \Rightarrow C_2 = 68 \%$$

- Có V_1 lít dd HCl chứa 9,125 gam chất tan(ddA). Có V_2 lít dd HCl chứa 5,475 gam chất tan (ddB). Trộn V_1 lít dd A với V_2 lít dd B được dd C có $V=2$ lít.
 - Tính C_M của C
 - Tính C_M của A,B biết $C_{M(A)} - C_{M(B)} = 0,4$.
- Hòa tan một ố NaCl vào nước được V ml dd A có khối lượng riêng d . Thêm V_1 ml nước vào dd A được $(V_1 + V)$ ml dd B có khối lượng riêng d_1 . Hóy chứng minh $d > d_1$. Biết khối lượng riêng của nước là 1g/ml.
- cần lấy bao nhiêu gam NaOH cho thêm vào 120 gam dd NaOH 20% để thu được dd mới có nồng độ 25%. ĐS: 8 gam
- Phải pha thêm nước vào dd H_2SO_4 50% để thu được dd 20%. Tính tỉ lệ khối lượng nước và dd axit phải dùng.

ĐS: tỉ lệ 3:2

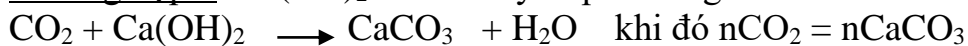
CHUYÊN ĐỀ 26.

CO₂ TÁC DỤNG VỚI DUNG DỊCH KIỀM

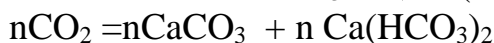
Chỉ xét trường hợp đặc biệt khi đề cho số mol dd kiềm (Ca(OH)₂ hoặc Ba(OH)₂ và số mol kết tủa CaCO₃ hoặc BaCO₃) n kết tủa < n kiềm

Phương pháp: xét hai trường hợp

Trường hợp 1: Ca(OH)₂ dư chỉ xảy ra phản ứng



Trường hợp 2: CO₂ dư thõ xảy ra hai phản ứng



ví dụ: Dẫn V lít CO₂ (đktc) vào 500ml dd Ca(OH)₂ 1M ta thấy có 25 gam kết tủa.

Tính V.

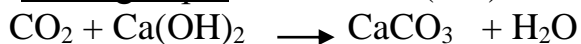
Giải

$$n\text{Ca(OH)}_2 = 0,5 \times 1 = 0,5 \text{ mol}$$

$$n\text{CaCO}_3 = 25/100 = 0,25 \text{ mol}$$

ta thấy $n\text{CaCO}_3 < n\text{Ca(OH)}_2$. Xét hai trường hợp

-Trường hợp 1: $n\text{CO}_2 < n\text{Ca(OH)}_2$ chỉ xảy ra phản ứng



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

$$V = 0,25 \times 22,4 = 5,6 \text{ lít}$$

- Trường hợp 2: $n\text{CO}_2 > n\text{Ca(OH)}_2$ xảy ra hai phản ứng



$$0,5 \quad 0,5 \text{ mol} \qquad \qquad 0,5 \text{ mol}$$



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

$$n\text{CO}_2 = 0,5 + 0,25 = 0,75 \text{ mol}$$

$$V = 0,75 \times 22,4 = 16,8 \text{ lít}$$

Bài tập

- e) Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít khí C₂H₄ (đktc) rồi cho toàn bộ sản phẩm vào dd chứa 11,1 gam Ca(OH)₂. Hỏi sau khi hấp thụ khối lượng phần dd ban đầu tăng hay giảm bao nhiêu gam.
- f) Đốt cháy hoàn toàn 2,24 lít một hiđcacbon, lấy toàn bộ sản phẩm cho vào 150 ml dd Ca(OH)₂ 1M thu được 10 gam kết tủa. xác định công thức của hiđcacbon. ĐS: C₂H₂, C₂H₄, C₂H₆
- g) Đốt cháy hết 0,224 lít một Ankan dạng mạch hở, sản phẩm sau khi cháy cho đi qua 1lit nước vôi trong 0,134% (d= 1g/ml) thu được 0,1 gam kết tủa. Tìm công thức của ankan.
- h) Nung 25,28 gam hỗn hợp FeCO₃ và Fe_xO_y dư tới phản ứng hoàn toàn, thu được khí A và 22,4 gam Fe₂O₃ duy nhất. Cho khí A hấp thụ hoàn toàn vào 400ml dd Ba(OH)₂ 0,15M thu được 7,88 gam kết tủa. Tìm công thức phân tử của Fe_xO_y. ĐS: Fe₂O₃

i) Thổi CO qua ống xú đựng m gam Fe_2O_3 nung nóng, sau một thời gian thu được 10,88 gam chất rắn A(chứa 4 chất) và 2,668 lít khí CO_2 (đktc)

a.Tính m

b. lấy 1/10 lượng CO_2 ở trên,cho vào 0,4 lít $\text{Ca}(\text{OH})_2$ thu được 0,2 gam kết tủa và khi nung nóng dd tạo thành kết tủa lại tăng thêm p gam .Tính nồng độ mol của dd $\text{Ca}(\text{OH})_2$ và p

ĐS:m= 12,8 gam; $C_M = 0,0175M$; p = 5 gam.

j) Cho luồng khí CO đi qua ống xú nung nóng chứa m gam Fe_xO_y cho đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn.Dẫn toàn bộ lượng khí sinh ra đi chậm vào 1 lít dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,1M thu được 9,85 gam kết tủa.Mặt khác khi hòa tan toàn bộ lượng kim loại sắt trên vào V lít dd HCl 2M dư thờ thu được một dd, sau khi cô cạn thu được 12,7 muối khan.

11.Xác định công thức oxit sắt

12.Tìm m

13.Tính V,biết axit dùng dư 20% so với lượng cần thiết.

ĐS: Fe_2O_3 ; m =8 gam; V = 0,12 lít

7.Dùng 30 gam NaOH để hấp thụ 22 gam CO_2

h) Có những muối nào tạo thành

i) Tính khối lượng các muối tạo thành .

8.Cho 9,4 gam K_2O vào nước . Tính lượng SO_2 cần thiết để phản ứng với dung dịch trên để tạo thành :

k) Muối trung hòa .

l) Muối axit

m) Hỗn hợp muối axit và muối trung hòa theo tỉ lệ mol là 2 : 1

9.Dung dịch A chứa 8 gam NaOH

n) Tính thể tích dung dịch H_2SO_4 0,5M cần dùng để hòa tan hoàn toàn dung dịch A

o) Tính thể tích SO_2 cần thiết để khi tác dụng với dung dịch A tạo ra hỗn hợp muối axit và muối trung hòa theo tỉ lệ mol tương ứng là 2:1

c) Tính thể tích CO_2 cần thiết để khi tác dụng với 16 gam dung dịch NaOH 10% tạo thành:

d) Muối trung hòa ?

e) Muối axit ?

f) Hỗn hợp muối axit và muối trung hòa theo tỉ lệ mol là 2 : 3 ?

g) Dùng 1 lít dung dịch KOH 1,1M để hấp thụ 80 gam SO_3

h) Có những muối nào tạo thành ?

i) Tính khối lượng các muối tạo thành ?

j) chất X chứa 2 hoặc 3 nguyên tố C,H,O.

k) trộn 2,688 lít CH_4 (đktc)với 5,376 lít khí X thu được hỗn hợp khí Y có khối lượng 9,12 gam. Tính khối lượng phân tử X

l) Đốt cháy hoàn toàn khí Y và cho sản phẩm hấp thụ vào dd chứa 0,45 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ thấy tạo thành 70,82 gam kết tủa.Hóy sử dụng số liệu trên, xác định công thức cấu tạo X

m) đốt cháy hoàn toàn 0,672 lít khí (đktc)hỗn hợp khí gồm CH_4 và C_xH_{2x} (trong đó $x \leq 4$, CH_4 chiếm 50% thể tích) rồi cho sản phẩm cháy hấp thụ vào 350ml

dd Ba(OH)_2 0,2M thấy tạo thành 9.85 gam kết tủa. Xácđđịnh công thức phân tử C_xH_{2x} .

n) cho V lít CO_2 (đktc) hấp thụ vào 20ml dd chứa KOH 1M và Ca(OH)_2 0,75M thu được 12 gam kết tủa. Tính V

Chuyên đề 27:

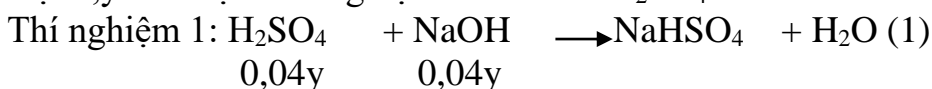
AXIT + BAZƠ VÀ CÁC PHÉP BIỆN LUẬN

Ví dụ:

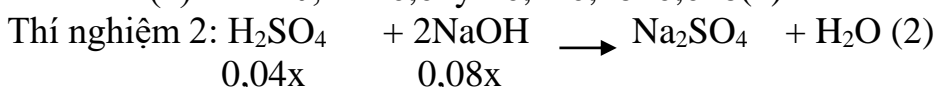
Trộn 120ml dd H_2SO_4 với 40 ml dd NaOH. Dung dịch sau khi trộn chứa một muối axit và cữn dư axit có nồng độ 0,1M. Mặt khác nếu trộn 60ml dd H_2SO_4 với 60 ml dd NaOH này thỡ trong dd sau khi trộn cữn dư NaOH với nồng độ 0,16M. Tỡm nồng độ của hai dd ban đầu.

Giải

Gọi x,y lần lượt là nồng độ ban đầu của H_2SO_4 và NaOH



Từ đề và (1) ta có: $0,12x - 0,04y = 0,1 \times 0,16 = 0,016 (*)$



Từ 2 và đề ta có: $0,06y - 0,08x = 0,016 (**)$

Từ * và ** giải ra $x = 0,4\text{M}$; $y = 0,8\text{M}$.

Bài tập

Câu 1. Trộn 50 ml dung dịch HNO_3 nồng độ x M với 150 ml dung dịch $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2 M thu được dung dịch A. Cho một ít quỳ tím vào dung dịch A thấy có màu xanh. Thêm từ từ 100 ml dung dịch HCl 0,1 M vào d/dịch A thấy quỳ trở lại thành màu tím. Tính x ?

Câu 2. Dung dịch X chứa hỗn hợp KOH và $\text{Ba}(\text{OH})_2$ có nồng độ lần lượt là 0,2M và 0,1M. Dung dịch Y chứa hỗn hợp H_2SO_4 và HCl có nồng độ lần lượt là 0,25M và 0,75 M.

a. tính thể tích dung dịch vừa đủ để trung hũa 40 ml dd Y và khối lượng kết tủa tạo thành sau phản ứng.

b. Dùng V ml dd Y để hũa tan vừa đủ m gam CuO, làm tạo thành dd Z. Cho 12gam bột Mg Vào Z sau phản ứng kết thúc lọc được 12,8 gam chất rắn. Tính m

Câu 3. A là dd HCl, B là dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$. trộn 50 ml dd a với 50ml dd B được ddC. Thêm ít quỳ tím vào dd C thấy màu đỏ. Thêm từ từ dd NaOH 0,1M vào C cho tới khi quỳ trở lại màu tím, thấy tốn hết 50 ml NaOH. trộn 50 ml dd A với 150 ml ddB được dd D. Thêm quỳ tím vào ddD thấy màu xanh, Thêm từ từ dd HNO_3 0,1M vào dd D cho tới khi quỳ trở lại màu tím thấy tốn hết 350 ml dd HNO_3 . tính nồng độ của ddA, ddB.

Câu 4. trộn lẫn dd A chứa NaOH và dd B chứa $\text{Ba}(\text{OH})_2$ chứa biết nồng độ theo tỉ lệ thể tích 1:1 thu được dd C. lấy 100ml dd c trung hũa bằng H_2SO_4 2M thỡ vừa hết 14ml và thu được 2,33g kết tủa.

a. xác định nồng độ mol của A,B

b. cần thêm bao nhiêu ml dd B vào 10 ml; dd A cho trên để trung hũa vừa đủ 7,6 ml dd HCl 2M.

Câu 5. tính nồng độ mol của dd H_2SO_4 và dd NaOH biết:

- 30 ml dd H_2SO_4 đ9uo75c trung hoà hết bởi 20 ml dd NaOH và 10ml dd KOH 2M

- 30 ml dd NaOH được trung hũa bởi 20ml dd H_2SO_4 và 5 ml dd HCl 1M

Câu 6. cho a gam dd H_2SO_4 24,5% vào b gam dd NaOH 8% thõ tạo được 3,6 gam muối axit và 2,84 gam muối trung hĩa.

a. Tính a,b

b. Tính nồng độ% của dd sau phản ứng

CHUYÊN ĐỀ 28: TOÁN VỀ HIỆU SUẤT VÀ TÍNH TOÁN THEO HIỆU SUẤT

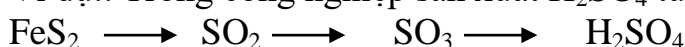
Nếu hiệu suất tính theo chất sản phẩm:

$$H = \frac{\text{Lượng sản phẩm thực tế}}{\text{Lượng sản phẩm theo lý thuyết}} \times 100$$

Nếu hiệu suất tính theo chất tham gia:

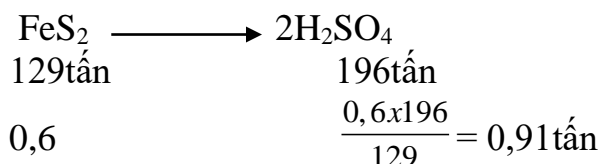
$$H = \frac{\text{Lượng sản phẩm theo lý thuyết}}{\text{Lượng sản phẩm theo thực tế}} \times 100$$

Ví dụ: Trong công nghiệp sản xuất H_2SO_4 từ quặng FeS_2 theo sơ đồ sau:



- Viết các phản ứng và ghi rõ điều kiện
- Tính lượng axit 98% điều chế được từ 1 tấn quặng chứa 60% FeS_2 . Biết hiệu suất của quá trình là 80%

Giải



do hiệu suất 80% nên lượng axit thực tế thu được là: $\frac{0,91 \times 80}{100} = 0,728$ tấn.

Lượng axit 98% là: $m_{dd} = \frac{m_{ct} \times 100}{c\%} = \frac{0,728 \times 100}{98} = 74,2$ tấn.

Bài tập

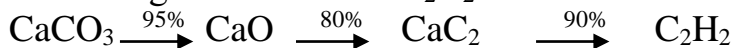
Câu 2. Trong công nghiệp, người ta sản xuất nhôm bằng pp điện phân Al_2O_3 nóng chảy với điện cực than chì

m) Viết phương trình phản ứng nếu trong quá trình điện phân cực dương bằng than chì bị cháy thành CO_2

n) Tính lượng Al_2O_3 phản ứng biết hiệu suất của quá trình là 68%

o) Tính lượng C cần thêm bù vào phân cực dương bị cháy.

Câu 3. Người ta điều chế C_2H_2 từ than đá theo sơ đồ sau:



Tính lượng đá vôi chứa 75% $CaCO_3$ cần điều chế $2,24m^3$ C_2H_2 đ ktc theo sơ đồ trên.

Câu 4. Cho 39 gam glucozơ tác dụng với dd $AgNO_3$ trong NH_3 . Hỏi có bao nhiêu gam Ag kết tủa nếu hiệu suất phản ứng là 75%. Nếu lên men 1 lượng glucozơ như thế thì thu được bao nhiêu rượu etylic và bao nhiêu lít CO_2 , nếu hiệu suất phản ứng là 80%.

Câu 5. Đun nóng 1 hỗn hợp chứa 12 gam axit axetic và 4,6 gam axit fomic $HCOOH$ với 18,4 gam etylic có H_2SO_4 làm xúc tác. Sau thí nghiệm người ta xác định trong hỗn hợp sản phẩm có chứa 8,8 gam $CH_3COOC_2H_5$ và 5,55 gam $HCOOC_2H_5$. Tính hiệu suất tạo thành mỗi este.

Câu 6. Viết phản ứng điều chế rượu etylic từ tinh bột . Biết hiệu suất của quá trình 75% hơy tnh số lớt rượu etylic 46° thu được 100 kg gạo chứa 81% tinh bột . Cho rượu nguyên chất có khối lượng riêng là 0,8g/ml

Câu 7. Người ta nấu xà phũng từ 1 loại chất bột cú cụng thức $(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$. Tnh lượng xà phũng tạo thành từ 200 kg chất béo có chứa 19,4% tạp chất không phản ứng , biết sự hao hụt trong phản ứng là 15%

- c) Tnh khối lượng H_2SO_4 95% thu được từ 60 kg quặng pirit nếu hiệu suất p/ ứng là 85% ?
- d) Dùng 150 gam quặng pirit chứa 20% chất trơ điều chế H_2SO_4 . Đem toàn bộ lượng axit điều chế được hũa tan vừa đủ m gam Fe_2O_3 . Tất cả phản ứng xảy ra hoàn toàn , hơy
- e) Tnh khối lượng H_2SO_4 điều chế được ?
- f) Tnh m ?
- g) Từ 1 tấn quặng pirit chứa 90% FeS_2 có thể điều chế bao nhiêu lít H_2SO_4 đậm đặc 98% ($d = 1,84$ g/ml) , biết hiệu suất trong quá trình điều chế là 80% ?
- h) Có thể điều chế bao nhiêu tấn CH_3COOH từ 100 tấn CaC_2 có 4% tạp chất , giả sử các phản ứng đạt hiệu suất 100% ?
- i) a. tnh lượng axit axetic thu được khi lên men 1lit rượu etylic 10° và tnh nồng độ % của dd đó. giả sử hiệu suất là 100%.
 - Tách toàn bộ lượng rượu có trong 1lit rượu 11,5° khỏi dd và đem oxi hóa thành axit axetic. cho hỗn hợp sau phản ứng tác dụng với Na dư thu được 33,6 lít khí H_2 (đktc). Tnh hiệu suất phản ứng oxi hóa rượu thành axit.

Câu 6. cho m gam glucosơ lên men, khí thoát ra được dẫn vào dd nước vôi trong dư thu được 55,2 gam kết tủa.

- j) Tnh khối lượng glucosơ đó lên men, biết $H = 92\%$
- k) Cho toàn bộ lượng rượu thu được ở trên tác dụng với 300ml dd CH_3COOH 2M thu được 22 gam este. Tnh hiệu suất este hóa
- l) Trộn V ml rượu etylic nguyên chất với V_1 ml nước thu được 1 lit dd rượu ($D = 0.92$ g/ml) tnh độ rượu.

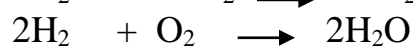
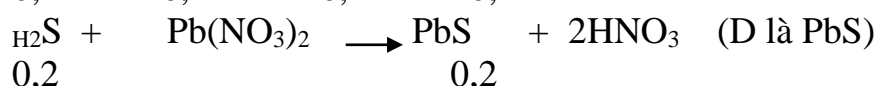
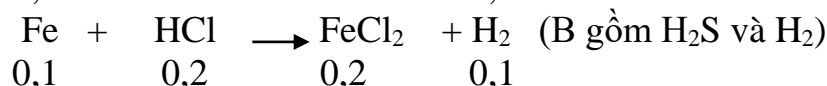
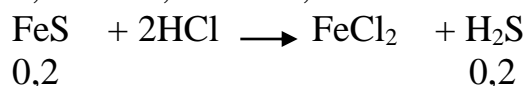
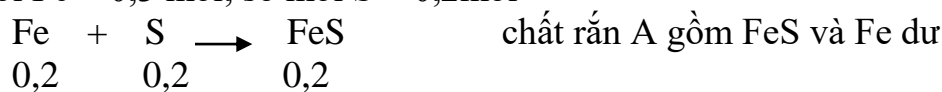
CHUYÊN ĐỀ 29: TOÁN VỀ LƯỢNG CHẤT DƯ BIỆN LUẬN CHẤT DƯ TRONG PƯHH

Ví dụ: Đun nóng 16,8 gam bột sắt và 6,8 gam S (không có kk) thu được chất rắn A. Hoà tan A bằng HCl dư thoát ra khí B. Cho khí B từ từ qua dd $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ tách ra kết tủa D màu đen. Biết các phản ứng xảy ra 100%

- a. Tính thể tích khí B, khối lượng kết tủa D
b. Cần bao nhiêu lít O_2 để đốt cháy hoàn toàn khí B.

Giải:

Số mol Fe = 0,3 mol; số mol S = 0,2 mol



$$V_B = 6,72 \text{ lit}$$

$$M_D = 47,8 \text{ gam}$$

$$V_{\text{O}_2} = 7,84 \text{ lit}$$

Bài tập

Câu 1. Trộn 100 ml dd sắt III sunfat 1,5M với 150 ml dd $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 2M thu kết tủa A và dd B. Nung kết tủa A trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất D. Thêm BaCl_2 vào dd B thấy tách ra kết tủa E.

Tính lượng E, D. Tính nồng độ mol chất tan trong dd B (coi thể tích thay đổi không đáng kể)

Câu 2. 1,36 gam hỗn hợp Mg và Fe được hoà tan trong 100 ml dd CuSO_4 . Sau phản ứng thu được dd A và 1,84 gam chất rắn B gồm 2 kim loại. Thêm NaOH dư vào A rồi lọc kết tủa tách ra nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn D gồm MgO và Fe_2O_3 nặng 1,2 gam. Tính lượng Fe, Mg ban đầu

Câu 3. Dẫn 4,48 dm³ CO đi qua m gam CuO nung nóng nhận được chất rắn X và khí Y. Sục khí Y vào dd $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dư tách ra 20 gam kết tủa trắng. Hoà tan chất rắn X bằng 200 ml dd HCl 2M thấy sau phản ứng phải trung hoà dd thu được bằng 50 gam $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 7,4%. Tính m

Câu 4. Thả 2,3 gam Na vào 100ml dd AlCl_3 thấy thoát ra khí A, xuất hiện kết tủa B. Lọc kết tủa B nung thu được chất cân nặng a gam. Tính a

Câu 5. Nung x_1 gam Cu với x_2 gam O_2 thu được chất rắn A_1 . Đun nóng A_1 trong x_3 gam H_2SO_4 98% sau khi tan hết thu được dd A_2 khí A_3 . Hấp thụ toàn bộ A_3 bằng 200ml NaOH 0,15M tạo thành dd chứa 2,3 gam muối. Bằng pp thích hợp tách

CuSO_4 ra khỏi dd A_2 thu được 30 gam tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Nếu cho A_2 tác dụng với dd NaOH 1M thờ để tạo ra lượng kết tủa nhiều nhất phải dùng 300ml NaOH .
Tính x_1, x_2, x_3

Câu 6. Cho 6,8 gam hỗn hợp Fe và CuO tan trong 100 ml dd HCl thu được d A và 224 ml khí B cùng 2,4 gam chất rắn. Thờ tiếp HCl vào hh A+D thờ D tan 1 phần, sau đó thêm tiếp NaOH cho đến dư vào, lọc kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi cân nặng 6,4 gam. Tính thành phần % của Fe và CuO

CHUYÊN ĐỀ 30: BÀI TOÁN QUY VỀ 100

Ví dụ: Hỗn hợp gồm CaCO_3 lẫn Al_2O_3 và Fe_2O_3 trong đó nhôm oxit chiếm 10,2 % ,sắt III oxit chiếm 9,8 % . nung hỗn hợp này ở nhiệt độ cao thu được chất rắn có lượng bằng 67% lượng hỗn hợp ban đầu. Tính % chất rắn tạo ra

Giải:

Giả sử hỗn hợp lc l 100 gam, thờ lượng $\text{Al}_2\text{O}_3 = 10,2$ gam v $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 9,8$ gam v lượng $\text{CaCO}_3 = 80$ gam

Khi nung hỗn hợp : $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$

Độ giảm $100 - 67 = 33\text{g}$ l khối lượng CO_2

Số mol $\text{CO}_2 = \text{số mol CaCO}_3 = 33/44 = 0,75$ mol

Sau phản ứng cĩ : $10,2\text{g Al}_2\text{O}_3 = 15,22\%$

$9,8\text{g Fe}_2\text{O}_3 = 14,62\%$

CaCO_3 dư $80 - 75 = 5$ gam (7,4%)

$\text{CaO} = 62,6\%$

Bài tập

Câu 1. Hỗn hợp gồm NaCl, KCl(A) tan trong nước thành dd. Thêm AgNO_3 dư vào dd này tách ra 1 lượng kết tủa 299,6% so với lượng A, Tĩm % mỗi chất trong A

Câu 2. Hỗn hợp chứa FeO, Fe_2O_3 , Fe nếu hoà tan a gam hỗn hợp bằng dd HCl dư thờ lượng H_2 thoát ra bằng 1% lượng hỗn hợp đem thí nghiệm ,nếu khử a gam hh bằng H_2 nóng, dư thờ thu được 1 lượng nước bằng 21,15% lượng hỗn hợp đem thí nghiệm. xác định % mỗi chất trong HH.

Câu 3. Hỗn hợp muối A tạo bởi Kim loại M(II) và phi kim X (I). Hoà tan một lượng A vào nước được dd B. Nếu thêm AgNO_3 dư vào B thờ lượng kết tủa tách ra bằng 188% lượng A. Nếu thêm Na_2CO_3 dư vào dd B thờ lượng kết tủa tách ra bằng 50% lượng A tĩm kim loại M và phi kim X

Câu 4. Hỗn hợp A gồm kim loại Mg, Al .Cu, .Oxi hoá hoàn toàn m gam A thu được 1,72m gam hỗn hợp 3 oxit với hoá trị cao nhất của mỗi kim loại. Hoà tan m gam A bằng HCl dư thu được 0,952m dm³ lít khí. Tính % mỗi kim loại trong A

Câu 5. nung nóng 1,32a gam hh $\text{Mg}(\text{OH})_2$ và $\text{Fe}(\text{OH})_2$ trong không khí đến khối lượng không đổi thu được chất rắn có khối lượng a gam tính % mỗi oxit tạo ra

Câu 6. Cho m gam hh Na, Fe tác dụng hết với HCl, dd thu được cho tác dụng với Ba(OH)₂ dư rồi lọc kết tủa nung trong kk đến khối lượng không đổi thu được chất rắn m gam. Tính % mỗi kim loại ban đầu.

TĂNG GIẢM KHỐI LƯỢNG(KIM LOẠI + MUỐI)

Phương pháp:

-Nếu đề bài cho khối lượng kim loại **tăng** thì lập phương trình đại số

Kl kim loại ban đầu(a) – m_{kim loại phản ứng} + m_{kim loại bám vào} = a + m_{kim loại tăng}

-Nếu đề bài cho khối lượng kim loại **giảm** thì lập phương trình đại số

Kl kim loại ban đầu(a) – m_{kim loại phản ứng} + m_{kim loại bám vào} = a – m_{kim loại tăng}

- **cần lưu ý:** Khi bài cho phản ứng xảy ra hoàn toàn thì một trong hai chất tham gia phải hết hoặc hết cả hai

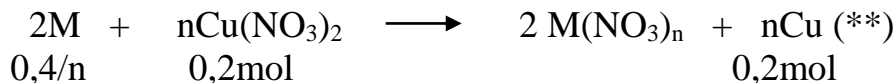
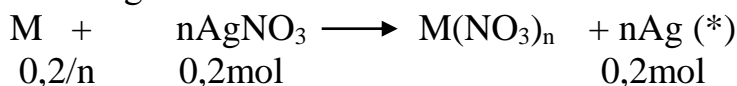
- Bài cho sau một thời gian thử thì cả hai chất tham gia đều dư

Ví dụ:

Cho a gam bột kim loại M có hóa trị không đổi vào 500ml dd hỗn hợp gồm Cu(NO₃)₂ và AgNO₃ đều có nồng độ 0,4M. Sau khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn, ta lọc được (a + 27,2 gam) chất rắn A gồm ba kim loại và được một dd chỉ chứa một muối tan. hãy xác định kim loại M và số mol muối tạo thành trong dd.

Giải:

Bài cho sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn và chỉ 3 kim loại tạo thành chứng tỏ hỗn hợp muối tham gia hết



Theo đề ra và pt ta có: $a - \text{M} \frac{0,2}{n} + 108.0,2 - \text{M} \frac{0,4}{n} + 64.0,2 = a + 27,2$

$0,6\text{M} = 7,2n \Rightarrow n = 2$ và $\text{M} = 24$ vậy kim loại là Mg.

-Bài tập

Câu 1. cho 27,4 gam Ba vào 400 gam dd CuSO₄ 3,2 %, thu được khí A, kết tủa B và dd C.

- tính thể tích khí A
- Nung kết tủa B ở nhiệt độ cao đến khối lượng không đổi thì thu được bao nhiêu gam chất rắn
- Tính nồng độ phần trăm các chất trong C

Câu 2. Ngâm một vật bằng Cu nặng 10 gam vào 250 gam dd AgNO₃ 4%. khi lấy ra thì khối lượng AgNO₃ trong dd giảm 17%. Tính khối lượng của vật sau khi lấy ra.

Câu 3. cho 0,51 gam hỗn hợp A gồm kim loại Fe và Mg vào 100ml dd CuSO₄. Sau khi các phản ứng hoàn toàn, lọc thu được 0,69 gam chất rắn B và ddC. Thêm ddNaOH dư vào C lấy kết tủa đem nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi thu được 0,45 gam chất rắn D. Tính nồng độ mol của ddCuSO₄. Tính thành phần % của mol kim loại trong A và thể tích SO₂ bay ra khi hòa tan chất rắn B trong H₂SO₄ đặc nóng dư.

Câu 4. Nhúng một thanh sắt và một thanh kẽm vào cùng một cốc chứa 500ml dd CuSO₄. sau một thời gian lấy hai thanh kim loại ra khỏi cốc thì mỗi thanh có

thời đồng bám vào, khối lượng dd trong cốc bị giảm đi 0,22 gam. Trong dd sau phản ứng, nồng độ ZnSO_4 gấp 2,5 lần nồng độ FeSO_4 . thêm dd NaOH dư vào cốc, lọc lấy kết tủa rồi nung ngoài không khí đến khối lượng không đổi, thu được 14,5 gam chất rắn. tính khối lượng Cu bám trên mỗi kim loại và nồng độ CuSO_4 ban đầu.

Câu 5. Cho 80 gam bột Cu vào dd AgNO_3 , sau một thời gian phản ứng lọc được dd A và 95,2 gam chất rắn. Cho tiếp 80 gam bột Pb vào dd A, phản ứng xong lọc tách được dd B chỉ chứa một muối duy nhất và 67,05 gam chất rắn

1. Tính nồng độ mol của dd AgNO_3 đó đựng
2. Cho 40 gam kim loại R hóa trị II vào 1/10 dd B, sau khi phản ứng hoàn toàn lọc tách được 44,575 gam chất rắn không tan, hảy xác định kim loại R.

Câu 6. thí nghiệm 1. cho một lượng kim loại Mg vào 200ml dd X chứa AgNO_3 0,15M và $\text{Cu(NO}_3)_2$ 0,01M. Phản ứng kết thúc thu được 5 gam chất rắn và dd Y

Thí nghiệm 2: Cho 0,78 gam một kim loại T đứng trước Cu trong dãy hoạt động hóa học kim loại, cùng hóa trị II cũng vào dd X. Phản ứng kết thúc thu được 2,592 gam chất rắn và dd Z.

- c. Tính khối lượng kim loại Mg đã dùng
- d. Xác định T
- e. Tính nồng độ mol các chất trong Y và Z, coi thể tích dd không thay đổi và thể tích chất rắn không đáng kể.

Câu 7. Nhúng một lá Al vào dd CuSO_4 , sau một thời gian lấy lá nhôm ra khỏi dd thì khối lượng dd giảm 1,38 gam. khối lượng nhôm phản ứng là bao nhiêu.

Câu 8. Cho một thanh chì Pb tác dụng vừa đủ với dd muối nitrat của kim loại hóa trị II, sau một thời gian khi khối lượng thanh chì không đổi thì lấy ra khỏi dd thấy khối lượng của nó giảm đi 14,3 gam. Cho thanh sắt có khối lượng 50 gam vào dd sau phản ứng trên, khối lượng thanh sắt không đổi nữa thì lấy ra khỏi dd rửa sạch sấy khô còn lại nặng 65,1 gam. Tìm kim loại hóa trị II

Câu 9. Hai thanh kim loại giống nhau của cùng một nguyên tố R hóa trị II có cùng khối lượng. Cho thanh thứ nhất vào dd $\text{Cu(NO}_3)_2$ và thanh thứ hai vào dd $\text{Pb(NO}_3)_2$. Sau một thời gian, khi số mol hai muối bằng nhau, lấy hai kim loại đó ra khỏi dd thấy khối lượng thanh thứ nhất giảm đi 0,2% còn thanh thứ hai tăng 28,4%, Xác định kim loại R

Câu 10. Nhúng một thanh sắt 100 gam vào dung dịch CuSO_4 . Sau một thời gian lấy ra rửa sạch, sấy khô cân nặng 101,6 gam. Hỏi khối kim loại đó có bao nhiêu gam sắt, bao nhiêu gam đồng?

Câu 11. Cho một bản nhôm có khối lượng 60 gam vào dung dịch CuSO_4 . Sau một thời gian lấy ra rửa sạch, sấy khô cân nặng 80,7 gam. Tính khối lượng đồng bám vào bản nhôm?

Câu 12. Ngâm một lá đồng vào dung dịch AgNO_3 . Sau phản ứng khối lượng lá đồng tăng 0,76 gam. Tính số gam đồng đã tham gia phản ứng?

Câu 13. Ngâm đinh sắt vào dung dịch CuSO_4 . Sau một thời gian lấy ra rửa sạch, sấy khô cân nặng hơn lúc đầu 0,4 gam

- c) Tính khối lượng sắt và CuSO_4 đã tham gia phản ứng?
- d) Nếu khối lượng dung dịch CuSO_4 đó dùng ở trên là 210 gam có khối lượng riêng là 1,05 g/ml. Xác định nồng độ mol ban đầu của dung dịch CuSO_4 ?

Câu 14. Cho 333 gam hỗn hợp 3 muối MgSO_4 , CuSO_4 và BaSO_4 vào nước được dung dịch D và một phần không tan có khối lượng 233 gam. Nhúng thanh nhôm vào dung dịch D. Sau phản ứng khối lượng thanh kim loại tăng 11,5 gam. Tính % về khối lượng của mỗi muối có trong hỗn hợp trên?

Câu 15. Cho bản sắt có khối lượng 100 gam vào 2 lít dung dịch CuSO_4 1M. Sau một thời gian dung dịch CuSO_4 có nồng độ là 0,8 M. Tính khối lượng bản kim loại, biết rằng thể tích dung dịch xem như không đổi và khối lượng đồng bám hoàn toàn vào bản sắt?

Câu 16. Nhúng một lá kẽm vào 500 ml dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 2M. Sau một thời gian khối lượng lá kẽm tăng 2,84 gam so với ban đầu.

e) Tính lượng Pb đó bơm vào lỗ Zn, biết rằng lượng Pb sinh ra bám hoàn toàn vào lá Zn.

- f) Tính nồng độ M các muối có trong dung dịch sau khi lấy lá kẽm ra, biết rằng thể tích dung dịch xem như không đổi ?

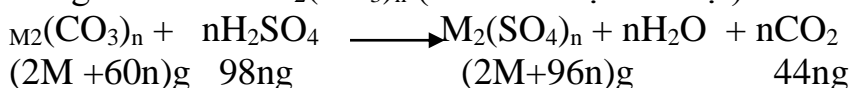
CHUYÊN ĐỀ 31: BIỆN LUẬN – TÌM CÔNG THỨC

Phương pháp: tìm khối lượng dung dịch sau phản ứng

Hòa tan 1 muối cacbonat kim loại M bằng 1 lượng vừa đủ dd H_2SO_4 9,8% thu được dd muối sunfat có nồng độ 14,18 %.Tìm kim loại M.

Giải:

Công thức muối $\text{M}_2(\text{CO}_3)_n$ (n là hóa trị kim loại)



$$\text{khối lượng dd axit} \frac{98n \cdot 100}{9,8} = 1000n$$

$$\text{theo đề bài ta có: } \frac{(2M + 96n) \cdot 100}{1000n + 2M + 60n - 44n} = 14,18 \Rightarrow M = 28n$$

$$n=2, M=56 (\text{Fe})$$

Bài tập

Câu 1. Hòa tan hoàn toàn 14,2 gam hỗn hợp C gồm MgCO_3 và muối cacbonat kim loại R vào dd HCl 7,3% vừa đủ, thu được dd D và 3,36 lít CO_2 (đktc). Nồng độ MgCl_2 trong dd D là 6,028%

c. xác định R và thành phần phần trăm các chất trong C

d. Cho dd NaOH dư vào dd D, lọc lấy kết tủa rồi nung ngoài không khí đến khi phản ứng hoàn toàn. Tính số gam chất rắn cặn lại sau khi nung.

ĐS: $\text{Fe}, \text{MgCO}_3 = 59,15\%, \text{FeCO}_3 = 40,85\%, \text{MgO} = 4\text{g}, \text{Fe}_2\text{O}_3 = 4\text{g}$.

Câu 2. hòa tan hoàn toàn a gam kim loại M có hóa trị khụng đổi vào b gam dd HCl thu được dd D. Thêm 240g dd NaHCO_3 7% vào dd D thỡ vừa đủ tác dụng hết với dd HCl cũn dư, thu được dd E trong đó có nồng độ phần trăm của NaCl và muối của kim loại M tương ứng là 2,5% và 8,12%. Thêm tiếp lượng dư dd NaOH vào dd E, sau đó lọc kết tủa, rồi nung đến khối lượng khụng đổi thì thu được 16 gam chất rắn. Viết các phản ứng và xác định M, nồng độ phần trăm của HCl đó dụng

ĐS: $\text{Mg}, 16\%$

Câu 3. hòa tan hoàn toàn m gam kim loại M bằng dd HCl dư thu được V lít khí H_2 (đktc). Mặt khác hòa tan hoàn toàn m gam kim loại trờn vào dd HNO_3 loãng cũng thu được V lít khí NO duy nhất (đktc)

– so sánh hóa trị của M trong muối clorua và muối nitrat

– hỏi M là kim loại nào? biết rằng khối lượng muối nitrat tạo thành gấp 1,905 lần khối lượng muối clorua.

ĐS: $x/y = 2/3, \text{Fe}$.

Câu 4. Cho 27,2 gam hỗn hợp X gồm kim loại M có hóa trị II và III, oxit M_xO_y tác dụng với 0,8 lít dd HCl 2M thỡ hỗn hợp X tan hết cho ddA và 4,48 lít khí đktc. Để trung hòa lượng axit cũn dư cần 0,6 lít dd NaOH 1M. Xác định công thức oxit và % khối lượng các chất trong X, biết số mol một trong hai chất gấp đôi số mol chất cũn lại. ĐS: Fe

Câu 5. Hũa tan một muối cacbonat kim loại M bằng một lượng dung dịch H_2SO_4 9,8% ,người ta trũ được một dd muối sunfat có nồng độ 11,54%. Tĩm cụng thức của muối.

Câu 6. thêm từ từ dd H_2SO_4 10% vào ly đựng một muối cacbonat kim loại hóa trị I, cho tới khi vừa thoát hết khí CO_2 thĩ thu được dd muối có nồng độ 13,63%.Xác định công thức của muối.

Câu 7. Hũa tan một muối cacbonat kim ,oại hóa trị III vào dd H_2SO_4 16%.sau khi khí không thoát ra nữa được dd muối sunfat 20%,Xác định tên kim loại.

Câu 8. hũa tan x gam một kim loại M trong 200g dd HCl 7,3% vừa đủ thu được ddA trong đó nồng độ muối M là 11,96%.tĩm kim loại M.

CHUYÊN ĐỀ 32: CHỨNG MINH HỖN HỢP KIM LOẠI (MUỐI, AXIT DƯ)

Khi gặp bài toán này ta giải như sau:

- Giả sử hỗn hợp chỉ gồm một kim loại (hoặc muối) có M nhỏ, để khi chia khối lượng hỗn hợp 2 kim loại (hoặc hỗn hợp 2 muối) cho M có số mol lớn, rồi so sánh với số mol axit cũn dư hay hỗn hợp cũn dư

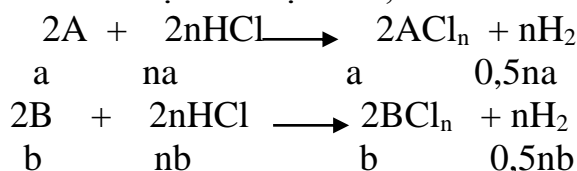
ví dụ: Hũa tan 13,2 gam hỗn hợp A gồm hai kim loại cú cùng hũa trị vào 400ml dd HCl 1,5M. Cũ cạn dd sau phản ứng thu đợc 32,7 gam hỗn hợp muối khan.

c) chứng minh hỗn hợp A tan không hết

d) tính thể tích khí H_2 sinh ra.

Giải:

Gọi hai kim loại lần lượt là A, B có số mol là a, b



số mol axit $0,4 \times 1,5 = 0,6 \text{ mol} = n(a + b)$

theo đề và phương trình ta có: $(A + 35,5n)a + (B + 35,5n)b = 32,7$

$$\Leftrightarrow Aa + Bb + 35,5n(a + b) = 32,7$$

$Aa + Bb = 11,4 < 13,2$ Vậy hỗn hợp tan không hết.

- thể tích $H_2 = 22,4 \times 0,5n(a + b) = 6,72 \text{ lít}$

bài tập

Câu 1. Cho 3,87 gam hỗn hợp gồm Mg và Al tác dụng với 500 ml dung dịch HCl 1M

a. Chứng minh rằng sau phản ứng với Mg và Al, axit vẫn cũn dư ?

b. Nếu phản ứng trên làm thoát ra 4,368 lít khí H_2 (đktc). Hóy tónh số gam Mg và Al đó dụng ban đầu ?

c. Tính thể tích dung dịch đồng thời NaOH 2M và $Ba(OH)_2$ 0,1M cần dùng để trung hũa hết lượng axit cũn dư ?

Câu 2. Hũa tan 31,9 gam hỗn hợp $BaCl_2$ và $CaCl_2$ vào nước đợc dung dịch A. Cho toàn bộ dung dịch A tác dụng với 500 ml dung dịch Na_2CO_3 2M thấy xuất hiện một lượng kết tủa

a. Chứng tỏ rằng lượng kết tủa ở trên thu đợc là tối đa ?

b. Nếu cho toàn bộ lượng dung dịch A tác dụng với lượng dư dung dịch $AgNO_3$ thờ thu đợc 53,4 gam kết tủa. Xác định % về khối lượng mỗi muối đó dụng ban đầu ?

Câu 3. Cho 8,4 gam hỗn hợp Zn và Mg tác dụng với 500 ml dung dịch HCl 2M

a. Chứng minh rằng sau phản ứng axit vẫn cũn dư ?

b. Nếu thoát ra 4,48 lít khí ở đktc. Hóy tónh số gam Mg và Al đó dụng ban đầu

c. Tính thể tích đồng thời của 2 dung dịch KOH 0,5 M và $Ba(OH)_2$ 1M cần dùng để trung hũa hết lượng axit cũn dư ?

Câu 4. Cho 7,8 gam hỗn hợp Mg và Al tác dụng với 500 ml dung dịch H_2SO_4 1M

a. Chứng minh rằng sau phản ứng với Mg và Al, axit vẫn cũn dư ?

b) Nếu phản ứng trên làm thoát ra 4,368 lít khí H_2 (đktc) . Hãy tính % về khối lượng của Mg và Al đó đựng ban đầu ?

Câu 5. Cho 31,8 gam hỗn hợp X gồm 2 muối $MgCO_3$ và $CaCO_3$ vào 0,8 lít dung dịch HCl 1M

thu được dung dịch Z .

a) Hỏi dung dịch Z có dư axit không ?

b) Cho vào dung dịch Z một lượng $NaHCO_3$ dư thì thể tích CO_2 thu được là 2,24 lít . tính khối lượng mỗi muối có trong hỗn hợp X ?

Câu 6. X là hỗn hợp hai kim loại Mg và Zn, Y là dd H_2SO_4 chưa rõ nồng độ.

-Thí nghiệm 1: Cho 24,3 gam X vào 2 lít Y, sinh ra 8,96 lít khí H_2

-Thí nghiệm 2: Cho 24,3 gam X vào 3 lít Y, sinh ra 11,2 lít khí H_2

a. chứng tỏ rằng trong thí nghiệm 1 thì X tan chưa hết, thí nghiệm 2 thì X tan hết

b. tính nồng độ mol của axit và khối lượng mỗi kim loại trong X (các khí đo ở đktc)

Câu 7. Cho 39,6 gam hỗn hợp gồm $KHSO_3$ và K_2CO_3 vào 400g dd HCl 7,3%, khi xong phản ứng thu được hỗn hợp khí X có tỉ khối so với H_2 bằng 25,33 và một dd A.

a. Chứng minh rằng axit còn dư

b. Tính nồng độ phần trăm các chất trong A.