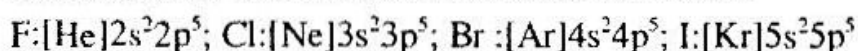


A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. Cấu tạo nguyên tử, tính chất của đơn chất halogen

1. Cấu hình electron nguyên tử

Flo, clo, brom và iot có cấu hình electron như sau:



Giống nhau: Lớp electron ngoài cùng của nguyên tử các halogen có 7 electron và có cấu hình ns^2np^5 (n là số thứ tự của chu kì).

Khác nhau: Từ flo qua clo đến brom và iot, bán kính nguyên tử tăng dần lớp electron ngoài cùng càng xa hạt nhân hơn, lực hút của hạt nhân đối với lớp electron ngoài cùng càng yếu hơn.

Lớp electron ngoài cùng: ở flo không có phân lớp d, ở các halogen khác có phân lớp d còn trống.

2. Các hạt halogen có độ âm điện lớn.



Trong nhóm halogen, độ âm điện giảm dần từ flo đến iot

3. Tính chất hóa học

a. Halogen là những phi kim có tính oxi hóa mạnh: Halogen oxi hóa hầu hết các kim loại, nhiều phi kim và nhiều hợp chất. Khi đó nguyên tử halogen biến thành ion halogenua với số oxi hóa -1.

b. Tính oxi hóa của halogen giảm dần từ flo đến iot.

c. Flo không thể hiện tính khử, các halogen khác thể hiện tính khử và tính khử tăng dần từ clo đến iot.

II. Hợp chất của halogen

1. Hidro halogenua và axit halogen hidric



Hidro halogenua là các hợp chất khí dễ tan trong nước tạo ra các dung dịch axit halogen hidric. Từ HF đến HI tính chất axit tăng dần, HF là một axit yếu.

Từ HF đến HI tính chất khử tăng dần, chỉ có thể oxi hóa F^- bằng dòng điện, trong khi đó các ion âm khác như Cl^- , Br^- , I^- đều bị oxi hóa khi tác dụng với chất oxi hóa mạnh

2. Hợp chất có oxi của halogen

Trong các hợp chất có oxi, clo, brom, iot thể hiện số oxi hóa dương còn flo thể hiện số oxi hóa âm.

Các hợp chất có oxi quan trọng của clo như:

Nước Giaven: NaCl , NaClO , H_2O dùng làm chất khử trùng nước, chất tẩy trắng trong công nghiệp dệt, giấy... Nhược điểm quan trọng nhất của nước Gia-ven là không bền, không vận chuyển đi xa được.

Clorua vôi: CaOCl_2 có công dụng tương tự nước Gia-ven. Tuy nhiên, clorua vôi có giá thành rẻ hơn và có thể vận chuyển đi xa, do đó được sử dụng rộng rãi hơn.

Muối Bectole: KClO_3 có tên quốc tế là kali clorat. Chất này được dùng làm diêm, điều chế oxi trong phòng thí nghiệm.

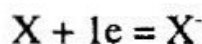
Bài 29. Khái quát về nhóm halogen

Đề bài

1. So sánh cấu hình electron nguyên tử của flo, clo, brom, iot.
2. Các halogen giống nhau như thế nào về tính chất hóa học ? Giải thích.
3. Các halogen khác nhau như thế nào về tính chất hóa học ? Giải thích.
4. Từ bảng 5.1 (SGK), hãy nhận xét về sự biến đổi các tính chất sau đây của các halogen.
 - a) Nhiệt độ nóng chảy
 - b) Nhiệt độ sôi
 - c) Màu sắc
 - d) Độ âm điện.
5. Vì sao trong các hợp chất, flo luôn luôn có số oxi hóa âm còn các halogen khác ngoài số oxi hóa âm còn có số oxi hóa dương ?
6. Atatin (số hiệu nguyên tử bằng 85) cũng ở nhóm VIIA như các halogen. Hãy dự đoán xem atatin có tính oxi hóa mạnh hơn hay yếu hơn so với iot. Giải thích.

Bài giải

1. So sánh cấu hình electron nguyên tử của flo, clo, brom, iot :
 - + Giống nhau : Có 7 electron lớp ngoài cùng, trạng thái cơ bản có 1 e độc thân
 - + Khác nhau :
 - Nguyên tử F không có phân lớp d, nguyên tử các halogen còn lại có phân lớp d.
 - Từ F đến I có số lớp e tăng dần
2. Sự giống nhau về tính chất hóa học của các halogen : Đó là đều có tính oxi hóa



Giải thích : + Do nhóm halogen có cấu hình e ngoài cùng là 7e nên có xu hướng nhận thêm 1e để đạt cấu hình bền vững của khí hiếm \Rightarrow thể hiện tính oxi hóa mạnh.

+ Do độ âm điện của các nguyên tố nhóm halogen lớn (độ âm điện của F là 3,98; của Cl là 3,16; của Br là 2,96; của I là 2,66) nên khả năng nhận e lớn.

3. Các halogen khác nhau về tính chất hóa học là do từ flo đến iot tính oxi hóa giảm dần.

Giải thích : trong một nhóm A theo chiều điện tích hạt nhân tăng dần thì số lớp electron của nguyên tử tăng dần → bán kính nguyên tử tăng dần, độ âm điện giảm dần → lực hút giữa hạt nhân và e giảm → tính oxi hóa giảm.

4. Từ bảng 5.1 nhận xét sự biến đổi các tính chất sau của halogen về :

a) Nhiệt độ nóng chảy : Tăng dần từ flo đến iot.

b) Nhiệt độ sôi : Tăng dần từ flo đến iot

c) Màu sắc : Flo : màu lục nhạt

 Clo : màu vàng lục

 Brôm: màu nâu đỏ

 Iot : màu đen tím

⇒ Màu sắc các halogen đậm dần.

d) Độ âm điện : Giảm dần từ flo đến iot

5. Trong các hợp chất, flo luôn có số oxi hóa âm còn các halogen khác ngoài số oxi hóa âm còn có số oxi hóa dương vì :

+ Flo không có phân lớp d, flo có độ âm điện lớn nhất, flo có 1e độc thân

+ Các halogen khác có phân lớp d nên ở trạng thái kích thích có 3, 5 hoặc 7 electron tham gia liên kết. Khi liên kết với nguyên tố có độ âm điện lớn hơn thì clo, brom, iot có số oxi hóa dương.

6. At ($Z = 85$) thuộc nhóm VIIA như các halogen → Dự đoán At có tính oxi hóa yếu hơn so với iot.

Giải thích : Trong một nhóm A, theo chiều tăng của điện tích hạt nhân (từ trên xuống dưới) thì năng lượng ion hóa, độ âm điện giảm dần đồng thời bán kính nguyên tử tăng làm cho khả năng thu e giảm.

Bài 30. Clo

Đề bài

1. Tìm câu đúng trong các câu sau đây :

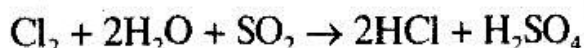
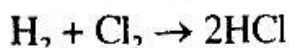
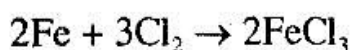
A. Clo là chất khí không tan trong nước.

B. Clo có số oxi hóa -1 trong mọi hợp chất.

- C. Clo có tính oxi hóa mạnh hơn brom và iot.
 D. Clo tồn tại trong tự nhiên dưới dạng đơn chất và hợp chất.
- Hãy nêu những phản ứng hóa học để chứng tỏ rằng clo là một chất oxi hóa rất mạnh. Vì sao clo có tính chất đó ?
 - Cho 69,6 g mangan dioxit tác dụng hết với dung dịch axit clohidric đặc. Toàn bộ lượng clo sinh ra được hấp thụ hết vào 500 ml dung dịch NaOH 4M. Hãy xác định nồng độ mol của từng chất trong dung dịch thu được sau phản ứng. Coi thể tích dung dịch không thay đổi.
 - Hoàn thành các phương trình hóa học dưới đây và nêu rõ vai trò của clo trong mỗi phản ứng :
 - $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$
 - $\text{Cl}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{H}_2\text{SO}_4$
 - $\text{KOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{KCl} + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Ca(OH)}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Ca(ClO)}_2 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

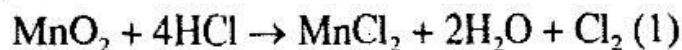
Bài giải

- Đáp án C
- Những phản ứng hóa học chứng tỏ rằng clo là 1 chất oxi hóa rất mạnh :



Vì : Clo có có ái lực electron lớn, độ âm điện lớn (3,16), cho nên nguyên tử clo rất dễ thu thêm 1e để trở thành ion Cl^- có cấu hình bền vững của khí hiếm \Rightarrow Clo là phi kim rất hoạt động, là chất oxi hóa mạnh.

- Phương trình hóa học :



Theo bài ra : $n_{\text{MnO}_2} = \frac{69,6}{87} = 0,8(\text{mol})$;

Theo phương trình (1) : $n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{MnO}_2} = 0,8(\text{mol})$

So sánh số mol Cl_2 và số mol NaOH trong PT (2) ta thấy lượng mol NaOH dư.

Vậy theo phương trình (2) $\Rightarrow n_{\text{Cl}_2} = n_{\text{NaCl}} = n_{\text{NaClO}} = 0,8(\text{mol})$

$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}(\text{phản ứng})} = 2 \cdot 0,8 = 1,6(\text{mol})$$

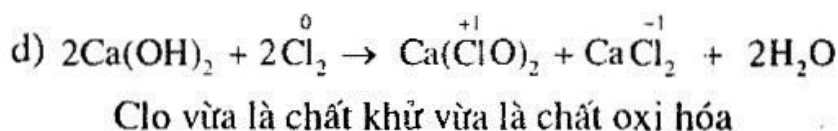
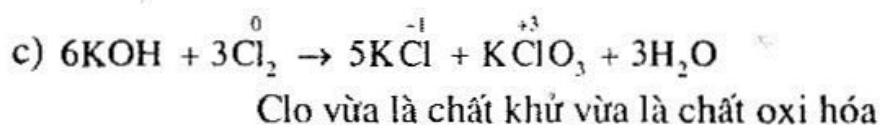
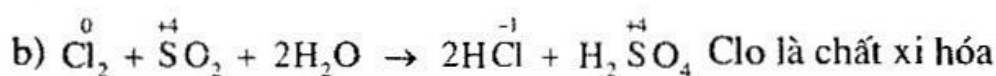
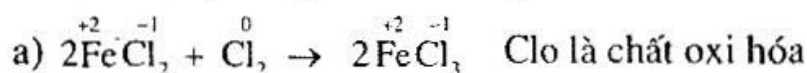
$$\Rightarrow n_{\text{NaOH}(\text{dư})} = 2 - 1,6 = 0,4(\text{mol})$$

Nồng độ mol/l của các chất trong dung dịch thu được sau phản ứng là :

$$[\text{NaCl}] = [\text{NaClO}] = \frac{0,8}{0,5} = 1,6(\text{M})$$

$$[\text{NaOH}] = \frac{0,4}{0,5} = 0,8(\text{M})$$

4. Hoàn thành các phương trình hóa học :



Bài 31. Hidro clorua - axit clohidric

Đề bài.

- Trong các chất dưới đây, dãy nào gồm các chất đều tác dụng được với dung dịch HCl ?
A. Fe_2O_3 , KMnO_4 , Cu ;
B. Fe, CuO, $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
C. CaCO_3 , H_2SO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$;
D. $\text{AgNO}_3(\text{dd})$, MgCO_3 , BaSO_4 .
- Hãy nêu những tính chất vật lí của hidro clorua.
- Hãy nêu ba phản ứng trao đổi giữa axit clohidric với ba loại hợp chất khác nhau.
- Axit clohidric có thể tham gia vào phản ứng oxi hóa-khử và đóng vai trò :
a) Chất oxi hóa
b) Chất khử

Với mỗi trường hợp đó, hãy nêu ra 2 thí dụ để minh họa.

- Có bốn bình không dán nhãn, mỗi bình chứa 1 trong các dung dịch HCl, HNO₃, KCl, KNO₃. Hãy trình bày phương pháp hóa học nhận biết dung dịch chứa trong mỗi bình.
- Cho 10,000 lít H₂ và 6,720 lít Cl₂ (đktc) tác dụng với nhau rồi hoà tan sản phẩm vào 385,40 g nước ta thu được dung dịch A. Lấy 50,000 g dung dịch A cho tác dụng với dung dịch AgNO₃ (lấy dư) thu được 7,175 g kết tủa. Tính hiệu suất của phản ứng giữa H₂ và Cl₂.

Bài giải

- Đáp án : B.
- Tính chất vật lý của hidro clorua :
 - + Trạng thái : là chất khí không màu
 - + Màu sắc : không màu
 - + Mùi vị : mùi sốc, nặng hơn không khí ($d \approx 1,26$)
 - + Độ tan : tan nhiều trong nước tạo thành axit
 - + Nhiệt độ hóa lỏng $-85,1^{\circ}\text{C}$, hóa rắn ở $-114,2^{\circ}\text{C}$
- Ba phản ứng trao đổi giữa axit clohidric với ba loại hợp chất khác nhau là :

$$\text{HCl (dd)} + \text{AgNO}_3 \text{ (dd)} \rightarrow \text{AgCl(r)} + \text{HNO}_3 \text{ (dd)}$$

$$2\text{HCl} + \text{CaO} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$
- Axit clohidric có thể tham gia vào phản ứng oxi hóa - khử và đóng vai trò :
 - Chất oxi hóa
Thí dụ :

$$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$$

$$\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$$
 - Chất khử :
Thí dụ :

$$4\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

$$16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$$
- Đánh dấu bốn lọ mất nhãn, dùng quỳ tím nhận ra hai lọ làm đổi màu quỳ tím thành đỏ là dung dịch HCl và HNO₃ (gọi nhóm 1). Còn lại hai dung dịch không làm đổi màu quỳ tím là KCl và KNO₃ (gọi nhóm 2).

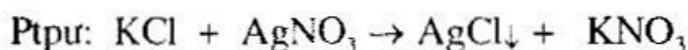
+ Với nhóm 1 : Cho dung dịch AgNO_3 vào \rightarrow lọ nào tạo kết tủa trắng \rightarrow lọ đó đựng dung dịch HCl .

Phương trình hóa học:



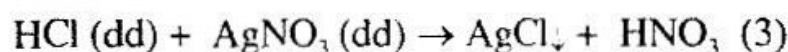
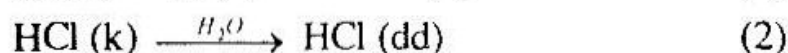
\rightarrow Vậy lọ còn lại trong nhóm 1 là lọ đựng dung dịch HNO_3

+ Với nhóm 2 : Cũng dùng dung dịch AgNO_3 , nhận ra dung dịch KCl nhờ có kết tủa trắng của AgCl



\rightarrow Vậy lọ còn lại trong nhóm 2 là lọ đựng dung dịch KNO_3

6. Các phương trình hóa học :



$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{6,720}{22,4} = 0,3 (\text{mol})$$

Theo Pt (3) : số mol HCl trong 50g dung dịch A bằng số mol AgCl

$$\text{Mà } n_{\text{AgCl}} = \frac{7,175}{143,5} = 0,05 (\text{mol})$$

Gọi số mol Cl_2 tham gia phản ứng là $x \rightarrow$ số mol HCl tạo thành là $2x$

\rightarrow khối lượng dung dịch A = $(385,4 + 73x)$ g

$$\rightarrow \frac{2x}{385,4 + 73x} = \frac{0,05}{50}$$

$$\rightarrow x = 0,2 = n_{\text{Cl}_2}$$

Vậy hiệu suất phản ứng là :

$$\%H = \frac{0,2}{0,3} \cdot 100\% \approx 66,67\%$$

Bài 32. Hợp chất chứa oxi của clo

Đề bài

1. Chất KClO_4 có tên là gì ?

A. Kali clorat ;

B. Kali clorit ;

C. Kali hipoclorit ;

D. Kali peclorat.

- Đọc tên các hợp chất sau đây và cho biết số oxi hóa của clo trong từng hợp chất : Cl_2O , KClO_3 , HClO , Cl_2O_3 , CaCl_2 , HClO_2 , Cl_2O_7 , $\text{Ca}(\text{ClO})_2$, HClO_3 , CaOCl_2 , $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$.
- Hãy cho biết tính chất hóa học quan trọng nhất của nước Gia-ven, clorua vôi và ứng dụng của chúng. Vì sao clorua vôi được sử dụng nhiều hơn nước Gia-ven ?
- Cho các hóa chất $\text{NaCl}(\text{r})$, $\text{MnO}_2(\text{r})$, $\text{NaOH}(\text{dd})$, $\text{KOH}(\text{dd})$, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{dd đặc})$, $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{r})$. Từ các hóa chất đó, có thể điều chế được các chất sau đây hay không ?
a) Nước Gia-ven; b) Kali clorat; c) Clorua vôi;
d) Oxi; e) Lưu huỳnh đioxit.

Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

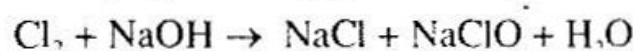
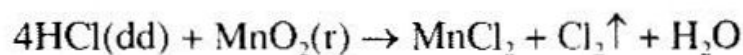
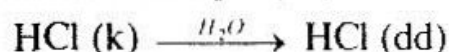
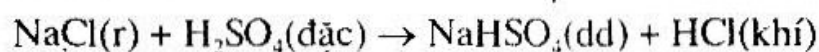
- Để điều chế kali clorat với giá thành hạ người ta thường làm như sau : Cho khí clo đi qua nước vôi đun nóng, lấy dung dịch thu được trộn với KCl và làm lạnh. Khi đó kali clorat sẽ kết tinh.
Hãy viết các phương trình phản ứng xảy ra và giải thích vì sao kali clorat kết tinh.

Bài giải

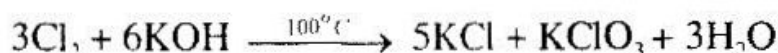
- Đáp án D đúng.
- | | |
|--|--|
| Cl_2O : điclo oxit | HClO : axit hipoclorơ |
| KClO_3 : kali clorat | Cl_2O_3 : điclo trioxit |
| CaCl_2 : canxi clorua | HClO_2 : axit clorơ |
| Cl_2O_7 : điclo heptaoxit | $\text{Ca}(\text{ClO})_2$: canxi hipoclorit |
| HClO_3 : axit cloric | CaOCl_2 : canxi clorua hipoclorit |
| $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$: canxi clorat | |
- Tính chất hóa học quan trọng nhất và ứng dụng của :
 - + Nước Gia-ven : có tính oxi hóa mạnh vì vậy ứng dụng để tẩy trắng sợi, vải, giấy, sát trùng và khử mùi...
 - + Clorua vôi : có tính oxi hóa mạnh, được dùng để tẩy trắng vải sợi, giấy, tẩy uế...
 - + Clorua vôi được dùng nhiều hơn so với nước Gia-ven vì clorua vôi rẻ tiền hơn, có hàm lượng hipoclorit cao hơn, để bảo quản và chuyên chở hơn.

4. Từ các hóa chất NaCl(r), MnO₂(r), NaOH(dd), KOH(dd), H₂SO₄(đặc), Ca(OH)₂ (r) điều chế các chất:

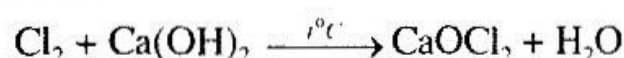
a) Nước Gia-ven



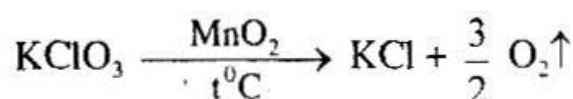
b) Kali clorat



c) Clorua vôi



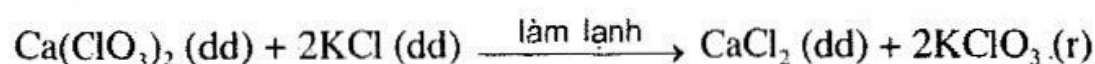
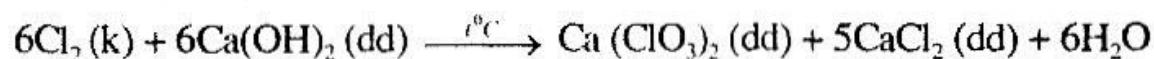
d) Oxi



e) Lưu huỳnh đioxit

Không thể điều chế được SO₂ từ các hóa chất đã cho.

5. Các phương trình hóa học xảy ra :



Giải thích : Kali clorat kết tinh vì nó có độ tan nhỏ hơn CaCl₂ nên dễ kết tinh

Bài 33. Luyện tập về clo và hợp chất của clo

Đề bài

1. Trong các hợp chất dưới đây, dãy nào gồm toàn bộ các chất có thể tác dụng với clo?

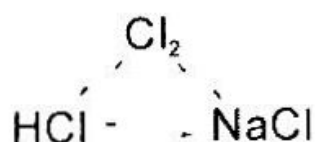
A. Na, H₂, N₂ ;

B. NaOH(dd), NaBr(dd), NaI(dd) ;

C. KOH(dd), H₂O, KF(dd) ;

D. Fe, K, O₂ ;

2. Viết phương trình hóa học thực hiện các biến hóa :



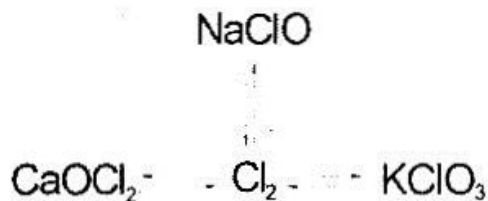
3. Người ta có thể điều chế KCl bằng :

- a) Một phản ứng hóa hợp ;
- b) Một phản ứng phân huỷ ;
- c) Một phản ứng trao đổi ;
- d) Một phản ứng thế ;

1. Hãy dẫn ra phản ứng cho mỗi trường hợp trên.

2. Trường hợp nào là phản ứng oxi hóa - khử ? Trong đó số oxi hóa của nguyên tố clo thay đổi như thế nào ?

4. Viết phương trình hóa học của phản ứng thực hiện các biến hóa dưới đây, ghi tên các chất và điều kiện của phản ứng.



5. Hỗn hợp khí A gồm clo và oxi. A phản ứng vừa hết với một hỗn hợp gồm 4,80 g magie và 8,10 g nhôm tạo ra 37,05 g hỗn hợp các clorua và oxit của hai kim loại.

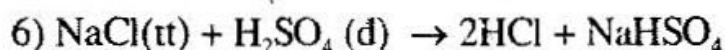
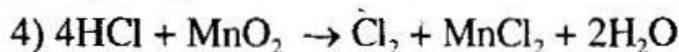
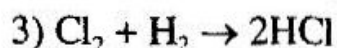
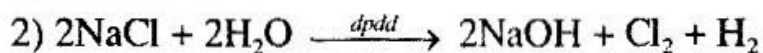
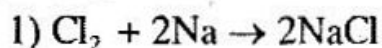
Xác định thành phần phần trăm theo khối lượng và theo thể tích của hỗn hợp A.

6. Muối ăn bị lẫn các tạp chất là Na_2SO_4 , MgCl_2 , CaCl_2 và CaSO_4 . Hãy trình bày phương pháp hóa học để loại bỏ các tạp chất, thu được NaCl tinh khiết. Viết phương trình hóa học của các phản ứng.

Bài giải

1. Đáp án B.

2. Các phương trình hóa học thực hiện dãy biến hóa :

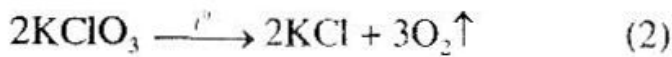


3. Người ta có thể điều chế KCl bằng :

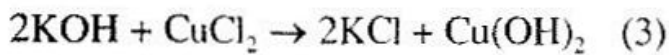
1) a. Một phản ứng hóa hợp :



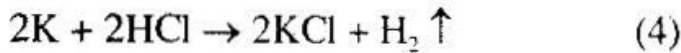
b. Một phản ứng phân huỷ :



c. Một phản ứng trao đổi :



d. Một phản ứng thế :



2) - Phản ứng (1) là phản ứng oxi hóa - khử :

K từ số oxi hóa 0 lên +1

Cl từ số oxi hóa 0 xuống -1

- Phản ứng (2) là một phản ứng oxi hóa - khử :

O từ số oxi hóa -2 lên 0

Cl từ số oxi hóa +5 xuống -1

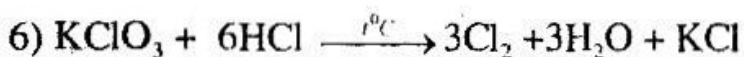
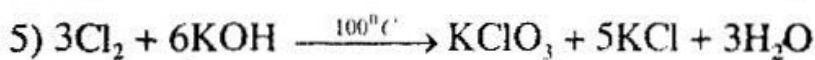
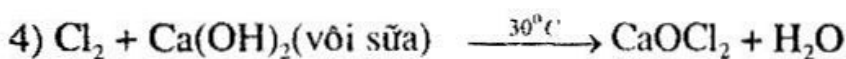
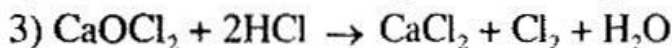
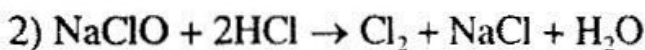
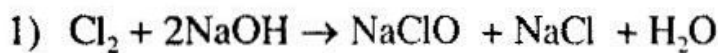
- Phản ứng (3) không phải là một phản ứng oxi hóa - khử vì không có sự thay đổi số oxi hóa của các chất tham gia phản ứng.

- Phản ứng (4) là một phản ứng oxi hóa - khử :

K từ số oxi hóa 0 lên +1

H từ số oxi hóa +1 xuống 0

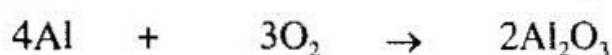
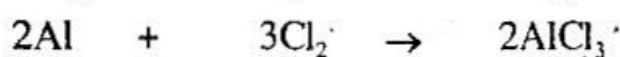
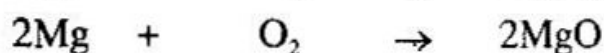
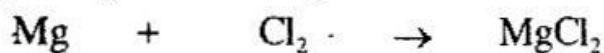
4. Các phương trình hóa học thực hiện dãy biến hóa :



5. Hỗn hợp khí A gồm Cl_2 và O_2

A phản ứng vừa hết với hỗn hợp gồm 4,80 g Mg và 8,10 g Al \rightarrow 37,05 g hỗn hợp các clorua và oxit của hai kim loại.

- Các phương trình hóa học :



- Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng :

$$\begin{aligned} \text{Ta có } m_A &= m_{\text{muối+oxit}} - m_{\text{Mg}} - m_{\text{Al}} \\ &= 37,05 - 4,8 - 8,10 = 24,15 \text{ (g)} \end{aligned}$$

Gọi số mol của O_2 là x , của Cl_2 là y . Theo các phương trình hóa học ta có hệ:

$$\begin{cases} 32x + 71y = 24,15 \\ 4x + 2y = 1,3 \end{cases}$$

Giải hệ ta được $x = 0,2$ (mol); $y = 0,25$ (mol)

- % về thể tích cũng là % về số mol:

$$\%V_{\text{O}_2} = \frac{0,2}{0,2+0,25} \cdot 100 = 44,44\%$$

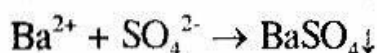
- % về khối lượng:

$$\%m_{\text{O}_2} = \frac{0,2 \cdot 32}{24,15} \cdot 100 = 26,5\%$$

$$\%m_{\text{Cl}_2} = 100 - 26,5 = 73,5 \%$$

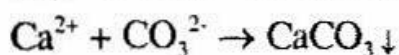
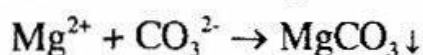
6. Muối ăn bị lẫn Na_2SO_4 , MgCl_2 , CaCl_2 , $\text{CaSO}_4 \rightarrow$ muốn thu được muối ăn tinh khiết ta làm như sau :

- Đầu tiên cho dung dịch BaCl_2 (dư) vào hỗn hợp trên :



Lọc bỏ kết tủa BaSO_4 .

- Sau đó ta cho vào hỗn hợp thu được dung dịch Na_2CO_3 (dư) :



Lọc bỏ kết tủa \rightarrow thu được muối ăn tinh khiết

Bài 34. Flo

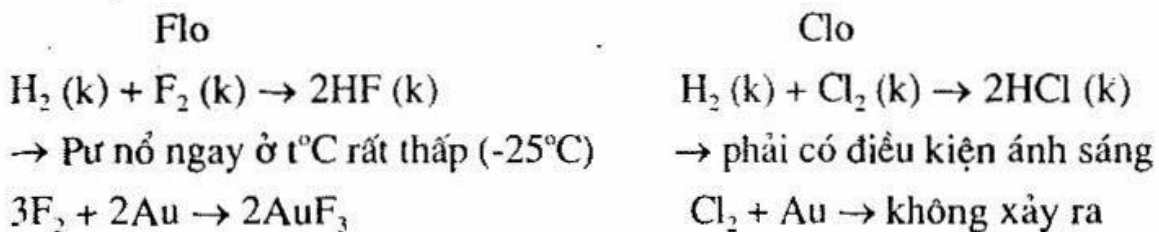
Đề bài

1. Dung dịch nào trong các dung dịch axit sau đây không được chứa trong bình bằng thủy tinh ?
A. HCl ; B. H_2SO_4 ; C. HF ; D. HNO_3
2. Vì sao không thể điều chế flo bằng phản ứng của florua với chất oxi hóa mà phải dùng phương pháp điện phân ?
3. Hãy kể ra hai phản ứng hóa học có thể minh họa cho nhận định : Flo là một phi kim mạnh hơn clo.

4. Axit flohidric và muối florua có tính chất gì khác so với axit clohidric và muối clorua ?
5. Cho lượng dư dung dịch AgNO_3 tác dụng với 100 ml dung dịch hỗn hợp NaF 0,05M, NaCl 0,1M. Viết phương trình hóa học xảy ra và tính khối lượng kết tủa thu được.

Bài giải

1. Đáp án : C
2. Không thể điều chế được flo từ florua bằng phản ứng của florua với chất oxi hóa mà phải dùng phương pháp điện phân vì flo là chất oxi hóa mạnh nhất.
3. Những phản ứng minh họa cho nhận định : Flo là 1 phi kim hoạt động mạnh hơn clo

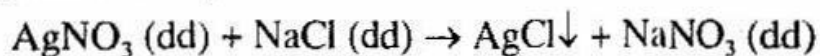


4. - Tính chất khác nhau giữa axit flohidric và axit clohidric
 - + Axit HCl là một axit mạnh, không phản ứng với SiO_2
 - + Axit HF là một axit yếu, có phản ứng với SiO_2



- Tính chất khác nhau giữa muối florua và muối clorua :
 - + Muối AgCl không tan trong nước.
 - + Muối AgF dễ tan trong nước.

5. Phương trình hóa học :



Vì AgF dễ tan nên phản ứng giữa AgNO_3 và NaF xảy ra không hoàn toàn

→ lượng kết tủa thu được chủ yếu chỉ có AgCl.

Theo đề bài : $n_{\text{NaCl}} = 0,1.0,1 = 0,01$ (mol)

Theo PT : $n_{\text{NaCl}} = n_{\text{AgCl}} = 0,01$ (mol)

→ $m_{\text{AgCl}} = 0,01.143,5 = 1,435$ (g)

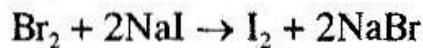
Bài 35. Brom

Đề bài

1. Chất NaBrO có tên là gì ?
 - A. Natri bromit ;
 - B. Natri bromua ;
 - C. Natri bromat ;
 - D. Natri hipobromit ;
2. Chứng minh rằng brom có tính oxi hóa yếu hơn clo và mạnh hơn iot.
3. So sánh tính chất hóa học của axit bromhidric với axit flohidric và axit clohidric.
4. Người ta có thể điều chế brom bằng cách cho axit sunfuric đặc tác dụng với hỗn hợp rắn KBr và MnO₂.
 - a) Viết phương trình hóa học và cho biết vai trò của từng chất trong phản ứng.
 - b) Tính khối lượng của mỗi chất cần dùng để điều chế 32 g Br₂.
5. Nước biển chứa một lượng nhỏ muối natri bromua. Bằng cách làm bay hơi nước biển, người ta thu được dung dịch chứa NaBr với hàm lượng 40 g/l. Cần dùng bao nhiêu lít dung dịch đó và bao nhiêu lít khí clo (ở đktc) để điều chế 3 lít brom lỏng (khối lượng riêng 3,12 kg/l).
6. Trong việc sản xuất brom từ các bromua có trong tự nhiên, để thu được 1 tấn brom phải dùng hết 0,6 tấn clo. Hỏi việc tiêu hao clo như vậy vượt bao nhiêu phần trăm so với lượng cần dùng theo lí thuyết ?
7. Chất A là muối canxi halogenua. Cho dung dịch chứa 0,200 g A tác dụng với lượng dư dung dịch bạc nitrat thì thu được 0,376 g kết tủa bạc halogenua. Hãy xác định công thức chất A.

Bài giải

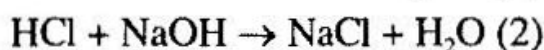
1. Đáp án D.
2. Chứng minh brom có tính oxi hóa yếu hơn clo và mạnh hơn iot bằng phản ứng :

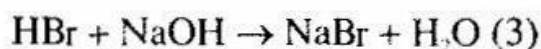


3. Ta có

- Giống nhau : Đều có tính axit → làm đổi màu quỳ tím → làm quỳ tím chuyển thành màu đỏ; tác dụng với oxit bazơ, bazơ, muối (điều kiện tạo kết tủa) ...

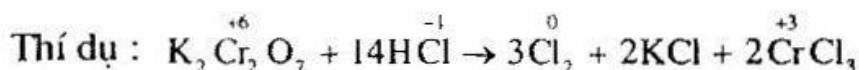
→ Mang đầy đủ tính chất của 1 axit vô cơ



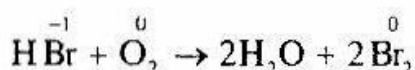


Khác nhau :

+ Từ HF đến HBr : Tính axit tăng dần, tính khử tăng dần



Chất oxi hóa chất khử



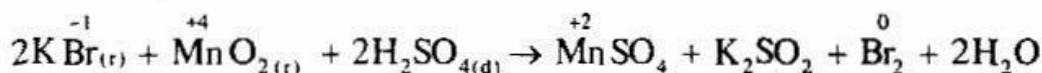
Chất khử chất oxi hóa

→ dung dịch HF và HCl không có phản ứng này

+ Dung tích axit HF có tính chất ăn mòn thủy tinh



4. a) Phương trình hóa học



Ở đây : KBr là chất khử

MnO₂ là chất oxi hóa; H₂SO₄ là môi trường

b) Theo bài ra : $n_{\text{Br}_2} = \frac{32}{160} = 0,2 \text{ (mol)}$

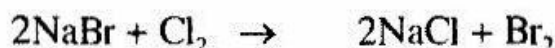
$$\text{Theo PT} \begin{cases} n_{\text{MnO}_2} = n_{\text{Br}_2} = 0,2 \text{ (mol)} \\ n_{\text{KBr}} = n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2n_{\text{Br}_2} = 0,4 \text{ (mol)} \end{cases}$$

$$m_{\text{KBr}} = 0,4 \cdot 119 = 47,6 \text{ (g)}$$

$$\Rightarrow m_{\text{MnO}_2} = 0,2 \cdot 87 = 17,4 \text{ (g)}$$

$$m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,4 \cdot 98 = 39,2 \text{ (g)}$$

5. Ta có $m_{\text{Br}} = v.d = 3,12.3 = 9,36 \text{ (kg)} = 9360 \text{ (g)}$



$$\text{Theo PT : } \begin{array}{ccc} 2 \cdot 103 \text{ (g)} & 22,4 \text{ (l)} & 160 \text{ (g)} \end{array}$$

$$\text{Theo đề bài } \begin{array}{ccc} x \text{ (g)} & y \text{ (l)} & 9360 \text{ (g)} \end{array}$$

$$\rightarrow m_{\text{NaBr}} = x = \frac{9360 \cdot 2 \cdot 103}{160} = 12051 \text{ (g)}$$

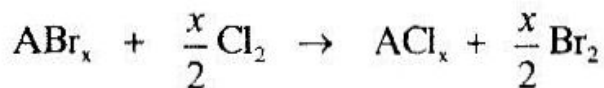
Mặt khác : 1 (lít) nước biển cho ta 40 g NaBr

$$\begin{array}{ccc} \text{V (lít)} & \text{cho} & 12051 \text{ g} \end{array}$$

$$\rightarrow V_{\text{NaBr}} = \frac{1.12051}{40} = 301,275(l)$$

$$\rightarrow V_{\text{Cl}_2} = \frac{9360.22,4}{160} = 1310,4(l)$$

6. Phương trình hóa học tổng quát



Theo PT :	71(g)		160(g)
	x(g)		10 ⁶ (g)

Theo lí thuyết : $m_{\text{Cl}_2} = x = \frac{71 \cdot 10^6}{160} = 443750(\text{g})$

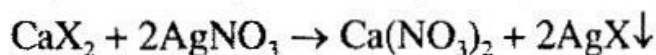
Thực tế cần dùng 0,6 tấn clo = $6 \cdot 10^5(\text{g}) \text{Cl}_2$

→ Vậy tiêu hao clo vượt $\frac{6 \cdot 10^5 - 443750}{443750} \cdot 100\% = 35,2\%$ So với khối

lượng clo cần dùng theo lí thuyết

7. Phương trình hóa học :

Gọi A là CaX_2 khi đó có phương trình hóa học sau :



a(mol)	2a(mol)
--------	---------

Theo bài ra :

$$\begin{cases} m_{\text{CaX}_2} = (40 + 2x) \cdot a = 0,2 \quad (1) \\ m_{\text{AgX}} = (108 + x) \cdot 2a = 0,376 \quad (2) \end{cases}$$

Ta có hệ :

$$\begin{cases} (40 + 2x) \cdot a = 0,2 \quad (1) \\ (108 + x) \cdot 2a = 0,376 \quad (2) \end{cases}$$

Lấy (2):(1) : $\frac{216 + 2x}{40 + 2x} = \frac{0,376}{0,2}$

$$\Leftrightarrow 43,2 + 0,4x = 15,04 + 0,752x$$

$$\Leftrightarrow 0,352x = 28,16$$

$$\rightarrow x = 80 \rightarrow X \text{ là brom}$$

Vậy công thức A là CaBr_2

Bài 36. Iot

Đề bài

- Trong dãy bốn dung dịch axit HF, HCl, HBr, HI
A. tính axit giảm dần từ trái qua phải ;
B. tính axit tăng dần từ trái qua phải ;
C. tính axit biến đổi không theo quy luật.

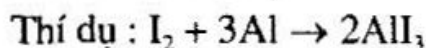
Hãy tìm phương án đúng.

- Hãy nêu ra các phản ứng để chứng minh rằng iot có tính oxi hóa mạnh nhưng tính oxi hóa của iot yếu hơn các halogen khác.
- Hãy nêu ra các phản ứng để chứng minh rằng tính khử của các ion halogenua tăng dần theo chiều :
$$F^- < Cl^- < Br^- < I^-$$
- Người ta có thể điều chế iot bằng cách cho axit sunfuric đặc tác dụng với hỗn hợp rắn NaI và MnO_2 . Hãy viết phương trình hóa học xảy ra và chỉ rõ vai trò của từng chất trong phản ứng.
- Khí hidro, thu được bằng phương pháp điện phân dung dịch NaCl, đôi khi bị lẫn tạp chất là khí clo. Để kiểm tra xem khí hidro có lẫn clo hay không, người ta thổi khí đó qua một dung dịch có chứa kali iotua và tinh bột. Hãy giải thích vì sao người ta làm như vậy ?
- Theo tính toán của các nhà khoa học, mỗi ngày cơ thể người cần được cung cấp $1,5 \cdot 10^{-4}g$ nguyên tố iot. Nếu nguồn cung cấp chỉ là KI thì khối lượng KI cần dùng cho một người trong một ngày là bao nhiêu ?

Bài giải

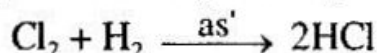
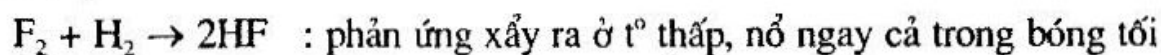
- Đáp án : B
- Phản ứng chứng minh iot có tính chất oxi hóa mạnh nhưng yếu hơn các halogen khác :

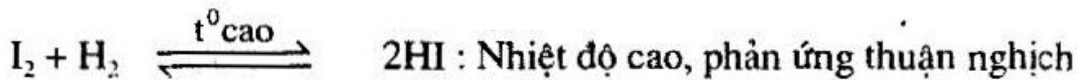
- Tính oxi hóa mạnh của iot :



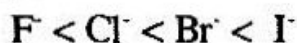
- Tính oxi hóa yếu hơn các halogen khác của iot :

Thí dụ:



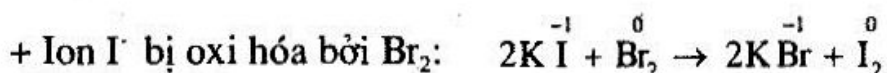
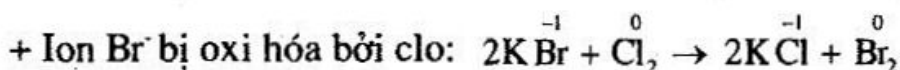
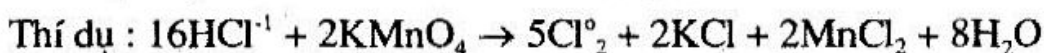


3. Phản ứng chứng minh tính khử của các ion halogen tăng dần theo chiều :

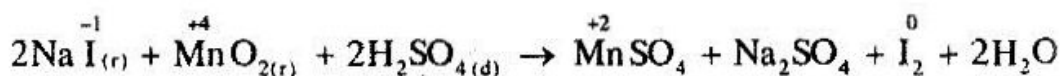


+ Với ion F^- chỉ có thể bị oxi hóa bằng dòng điện

+ Ion Cl^- bị oxi hóa bởi chất oxi hóa mạnh



4. Phương trình hóa học :

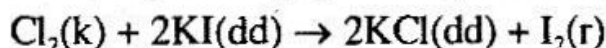


Trong đó : NaI : chất khử

MnO_2 : chất oxi hóa

H_2SO_4 : môi trường

5. Khí clo lẫn trong hỗn hợp phản ứng với dung dịch KI :



→ Iot sinh ra làm tinh bột chuyển thành màu xanh → khi đó phát hiện được clo

6. Phương trình hóa học : $2K + I_2 \rightarrow 2KI$

$$\text{Theo đầu bài : } n_{I_2} = \frac{1,5 \cdot 10^{-4}}{254} = 5,9 \cdot 10^{-7} \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo PT : } n_{KI} = n_{I_2}$$

$$\rightarrow m_{KI} = 2 \cdot 5,9 \cdot 10^{-7} \cdot 166 = 1,96 \cdot 10^{-4} \text{ gam}$$

Bài 37. Luyện tập chương 5

Đề bài

1. Đổ dung dịch $AgNO_3$ lần lượt vào bốn dung dịch : NaF , $NaCl$, $NaBr$ và NaI thì thấy :

A. cả 4 dung dịch đều tạo kết tủa ;

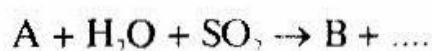
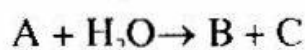
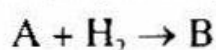
B. có 3 dung dịch tạo ra kết tủa và 1 dung dịch không tạo kết tủa ;

C. có 2 dung dịch tạo ra kết tủa và 2 dung dịch không tạo kết tủa ;

D. có 1 dung dịch tạo ra kết tủa và 3 dung dịch không tạo ra kết tủa.

Tim phương án đúng.

2. Có ba bình không ghi nhãn, mỗi bình đựng 1 trong các dung dịch NaCl, NaBr và NaI. Chỉ dùng hai thuốc thử (không dùng AgNO_3) làm thế nào để xác định dung dịch chứa trong mỗi bình? Viết phương trình hóa học xảy ra.
3. Hãy cho biết tên của các chất A, B, C cho rằng chúng tham gia các phản ứng được ghi bằng các sơ đồ sau :



Hãy viết phương trình đầy đủ của các phản ứng.

4. Chia một dung dịch nước brom có màu vàng thành hai phần. Dẫn khí A không màu đi qua phần một thì dung dịch mất màu. Dẫn khí B không màu đi qua phần hai thì dung dịch sẫm màu hơn.

Hãy cho biết khí A và khí B có thể là những chất gì? Viết phương trình hóa học xảy ra.

5. Brom có lẫn một ít tạp chất là clo. Làm thế nào để thu được brom tinh khiết. Viết phương trình hóa học.
6. Bằng thí nghiệm nào có thể kiểm tra được khí nitơ có lẫn hay không tạp chất sau

a) Clo

b) Hidro clorua

Hãy viết các phương trình hóa học.

7. Cho các chất : brom, clo, hidro clorua, iot, bạc bromua, natri clorua.

Hãy chọn trong số các chất trên :

a) Một chất lỏng ở nhiệt độ phòng;

b) Một chất có trong nước biển nhưng không có trong nước nguyên chất;

c) Một chất khí màu lục;

d) Một chất bị phân huỷ bởi ánh sáng mặt trời;

e) Một chất khí không màu tạo "khói" trong không khí ẩm;

f) Một hợp chất được dùng để bảo quản thực phẩm;

g) Một chất khí tan trong nước tác dụng dần với nước tạo ra hai axit;

h) Một chất rắn khi được đun nóng biến thành khí màu tím;

i) Một chất khí tẩy trắng giấy màu ẩm.

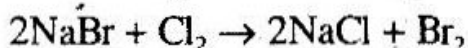
8. Khi bị đun nóng, kali clorat đồng thời phân huỷ theo hai cách :
- Tạo ra oxi và kali clorua
 - Tạo ra kali peclorat và kali clorua.
- Viết các phương trình hóa học.
- Tính xem có bao nhiêu phần trăm về khối lượng kali clorat đã phân huỷ theo phản ứng (a) và phản ứng (b) biết rằng khi phân huỷ 73,5 g kali clorat, thu được 33,5 g kali clorua.
9. Thêm 78 ml dung dịch bạc nitrat 10% (khối lượng riêng 1,09 g/ml) vào một dung dịch có chứa 3,88 g hỗn hợp kali bromua và natri iotua. Lọc kết tủa. Nước lọc phản ứng vừa đủ với 13,3 ml dung dịch axit clohidric nồng độ 1,5 mol/l. Hãy xác định phần trăm khối lượng từng chất trong hỗn hợp muối ban đầu và tính thể tích hidro clorua (đktc) cần dùng để tạo ra lượng axit clohidric đã dùng.
10. Hoà tan hoàn toàn hỗn hợp khí gồm hidro clorua và hidro bromua vào nước ta thu được dung dịch chứa hai axit với nồng độ phần trăm bằng nhau.
- Hãy tính phần trăm theo thể tích của từng chất trong hỗn hợp khí ban đầu.

Bài giải

- Đáp án B.
- Đánh dấu ba bình mất nhãn

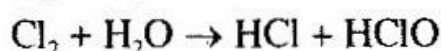
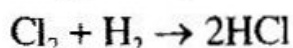
chất thử thuốc thử	NaCl	NaBr	NaI
dd Br ₂	Không	Không	Có pứ → màu nâu thẫm
Cl ₂	Không	dd chuyển màu vàng	

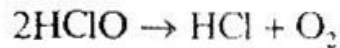
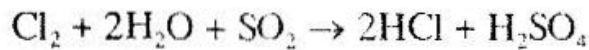
Các phương trình hóa học :



3. A là Cl₂; B là HCl; C là HClO

Các phương trình ;

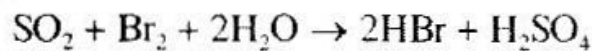




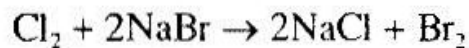
Hoặc đáp số khác : A là Br_2 ; B là HCl ; C là HBrO

4. Khí A là SO_2 ; Khí B là HI

Phương trình hóa học :



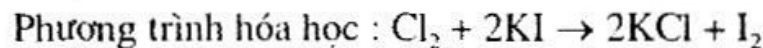
5. Cho một ít NaBr vào hỗn hợp



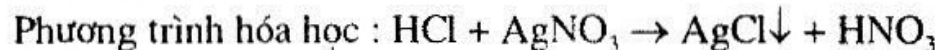
→ Chung cất hỗn hợp để thu Br_2

6. Ta có:

a. Cho hỗn hợp khí đi qua dung dịch KI , nếu thấy dung dịch chuyển sang màu nâu thì hỗn hợp có lẫn clo



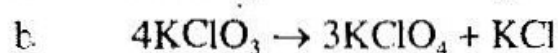
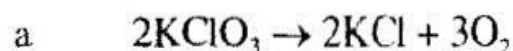
b. Cho hỗn hợp qua dung dịch AgNO_3 , nếu có kết tủa trắng là hỗn hợp có HCl



7. Đáp án :

- | | |
|-----------------|-----------------|
| a) Brom | e) Hidro clorua |
| b) Natri clorua | f) Natri clorua |
| c) Clo | g) Clo |
| d) Bạc clorua | h) Iot |
| i) Clo | |

8. Phương trình hóa học :



$$y \qquad \qquad \qquad 0,25y$$

Gọi số mol KClO_3 phân huỷ theo a) là x , phân huỷ theo b) là y

Theo đầu bài ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} (x + y) \cdot 122,5 = 73,5 \\ (x + 0,25y) \cdot 74,5 = 33,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x + y = 0,6 \\ (x + 0,25y) = 0,45 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,4 \\ y = 0,2 \end{cases}$$

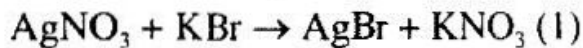
$$\text{Vậy \% khối lượng } \text{KClO}_3 \text{ phân huỷ theo a) : } \frac{0,4 \cdot 122,5}{73,5} \cdot 100\% = 66,67\%$$

$$\% \text{ khối lượng KClO}_3 \text{ phân huỷ theo b) : } \frac{0,2.122,5}{73,5} \cdot 100\% = 33,33\%$$

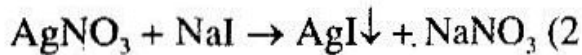
9. Ta có $n_{\text{AgNO}_3} = \frac{78.1,09.10}{100.170} = 0,05 \text{ (mol)}$

$$n_{\text{HCl}} = 0,0133.1,5 = 0,02 \text{ (mol)}$$

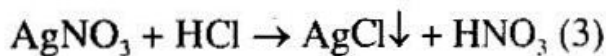
Các phương trình hóa học :



$$x \qquad x$$



$$y \qquad y$$



$$0,02\text{mol} \leftarrow 0,02\text{mol}$$

Gọi số mol KBr, NaI trong hỗn hợp lần lượt là x, y

Theo đề bài : $119x + 150y = 3,88$

Theo (1), (2), (3) $x + y + 0,02 = 0,05 = n_{\text{AgNO}_3}$ (2')

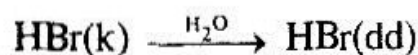
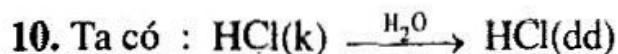
$$\begin{cases} 119x + 150y = 3,88 \\ x + y = 0,03 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=0,02 \\ y=0,01 \end{cases}$$

Vậy ta có

$$\%m_{\text{KBr}} = \frac{0,02.119}{3,88} \cdot 100\% = 61,34\%$$

$$\%m_{\text{NaI}} = \frac{0,01.150}{3,88} \cdot 100\% = 38,66\%$$

$$V_{\text{HCl}} = 0,02.22,4 = 0,448 \text{ (lít)}$$



Theo đầu bài : $\% \text{HCl} = \frac{m_{\text{HCl}}}{m_{\text{dd}}} = \frac{m_{\text{HBr}}}{m_{\text{dd}}} = \% \text{HBr}$

$$\Rightarrow m_{\text{HCl}} = m_{\text{HBr}}$$

Vậy % về thể tích cũng là % về số mol

$$n_{\text{HCl}} = \frac{m}{36,5}; \quad n_{\text{HBr}} = \frac{m}{81}$$

$$\Rightarrow \% \text{HCl} = \frac{\frac{m}{36,5}}{m\left(\frac{1}{36,5} + \frac{1}{81}\right)} \cdot 100\% = 68,94\%$$

$$\Rightarrow \% \text{HBr} = 100\% - 68,94\% = 30,16\%$$

C. MỘT SỐ THÔNG TIN BỔ SUNG

Iot là nguyên tố hiếm và rất phân tán trong tự nhiên, ở dạng hợp chất nó có mặt ở khắp nơi. Một số loài rong tảo chứa khoảng 0,5% iot trong trọng lượng rong khô.

Rong tảo biển có thể tách được iot từ nước biển và tập trung trong tế bào của chúng. Người ta khai thác iot từ rong, tảo biển bằng cách sấy khô, đốt cháy thành tro. Tro rong tảo được xử lý bằng nước, tách được NaI, sau đó cho axit sunfuric đặc tác dụng với dung dịch NaI sẽ thu được iot.

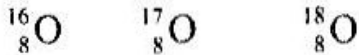
Nếu thức ăn thiếu iot có thể dẫn đến bệnh bướu cổ và bệnh thiếu năng trí tuệ. Nhà nước ta đã đầu tư nhiều kinh phí để sản xuất muối iot, nhằm khắc phục sự thiếu hụt iot trong khẩu phần ăn hàng ngày của nhân dân.

CHƯƠNG 6. NHÓM OXI

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

I. Oxi (O)

1. Nguyên tử oxi có cấu hình electron $1s^2 2s^2 2p^4$, lớp ngoài cùng có 6 electron, trong đó có 2 electron độc thân, nguyên tử oxi không có phân lớp 2d. Trong tự nhiên oxi tồn tại 3 đồng vị:



Trong đó chủ yếu là ${}^{16}_8\text{O}$ (99,76%).

2. Hai dạng thù hình oxi và ozon

Oxi (O_2) là chất khí không màu, không mùi, không vị, dưới áp suất khí quyển, oxi hóa lỏng ở -183°C .

Oxi ít tan trong nước, do đó có thể thu oxi bằng cách dời nước.

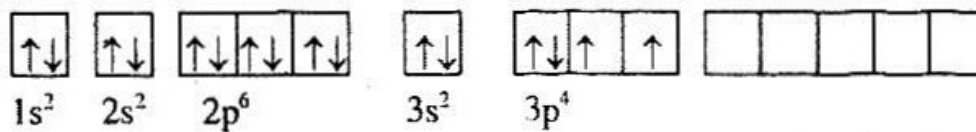
Oxi nặng hơn không khí $d_{\text{O}_2, \text{KK}} = 1,1$, cho nên có thể thu oxi bằng cách dời không khí.

Ozon (O_3) là chất khí màu xanh lam nhạt, mùi đặc trưng, hóa lỏng ở -112°C . Ozon có độ tan trong nước lớn hơn oxi. Ozon oxi hóa mạnh, mạnh hơn oxi. Trên tầng bình lưu của khí quyển (khoảng 20 - 30km), dưới tác dụng của bức xạ mặt trời, oxi biến đổi thành ozon. Ozon được dùng làm chất sát trùng nước sinh hoạt, để bảo quản hoa quả tươi...

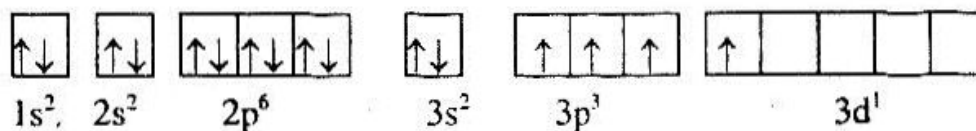
II. Lưu huỳnh (S)

a. Cấu hình electron

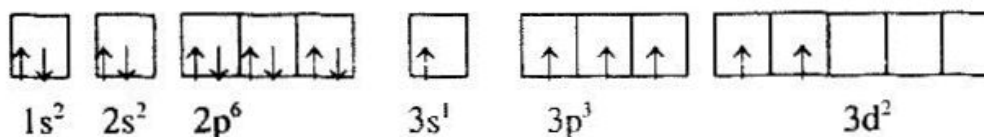
Nguyên tử S có cấu hình electron : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$, có hai electron độc thân.



Nguyên tử S có phân lớp 3d trống, khi bị kích thích có thể 1 electron từ phân lớp 3p sang 3d khi đó có 4 electron độc thân:



Hoặc thêm 1 electron nữa từ phân lớp 3s sang 3d, lúc này S^* có 6 electron độc thân.



b. Hai dạng thù hình của lưu huỳnh

Lưu huỳnh có hai dạng thù hình là lưu huỳnh tà phương (S_α) và lưu huỳnh đơn tà (S_β), chúng khác nhau về cấu tạo tinh thể và tính chất vật lí, nhưng tính chất hóa học giống nhau. Hai dạng thù hình của lưu huỳnh có thể biến đổi qua lại tùy theo điều kiện nhiệt độ.

c. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tính chất vật lí

Ở nhiệt độ thấp hơn 113°C , S_α và S_β là những chất rắn màu vàng. Phân tử lưu huỳnh có 8 nguyên tử liên kết cộng hóa trị với nhau tạo thành mạch vòng. Có thể tóm tắt sự liên quan giữa nhiệt độ với các trạng thái của lưu huỳnh như bảng sau:

Nhiệt độ	Trạng thái	Màu sắc	Cấu tạo phân tử
$<113^\circ\text{C}$	Rắn	Vàng	S_8 dạng vòng
119°C	Lỏng	Vàng	S_8 dạng vòng
$>187^\circ\text{C}$	Quánh, nhớt	Nâu đỏ	S_8 vòng \rightarrow S_8 \rightarrow chuỗi S_n
$>445^\circ\text{C}$	Hơi	Đỏ cam	S_6 ; S_4 ; S_2 ; S tùy theo t° .

TÍNH CHẤT HÓA HỌC

Các nguyên tố oxi và lưu huỳnh là các phi kim có tính oxi hóa mạnh. Nguyên tố oxi có độ âm điện lớn thứ hai, chỉ sau flo. Oxi có thể oxi hóa hầu hết các kim loại (trừ vàng và bạch kim) và một số phi kim, trong các phản ứng đó số oxi hóa của oxi giảm từ 0 xuống -2.

Nguyên tố lưu huỳnh tác dụng với nhiều kim loại và một số phi kim. Trong các phản ứng số oxi hóa của lưu huỳnh biến đổi từ 0 xuống -2 (hợp chất với kim loại và hidro) và từ 0 lên +4 hay +6 (hợp chất với oxi, axit, muối).

III. Tính chất các hợp chất của oxi, lưu huỳnh

1. H_2O là hợp chất quan trọng nhất của oxi, có vai trò vô cùng quan trọng đối với toàn bộ sự sống trên Trái Đất. Nước có liên kết cộng hóa trị phân cực, là dung môi tốt cho nhiều chất. Giữa các phân tử nước có các liên kết hidro, loại liên kết này có năng lượng liên kết nhỏ hơn nhiều so với liên kết cộng hóa trị nhưng có ảnh hưởng quan trọng đến các tính chất vật lí của nước như nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi cao... Loài người đang đứng trước nguy cơ cạn kiệt nguồn nước sạch, do các hoạt động sản xuất thải các chất độc hại, làm ô nhiễm nghiêm trọng các sông ngòi, ao hồ, biển và đại dương.
2. H_2O_2 hidro peoxit (nước oxi già) vừa có tính chất oxi hóa vừa có tính khử. Chất này có nhiều ứng dụng trong công nghiệp làm chất tẩy trắng, bảo vệ môi trường, khử trùng trong y tế...

- Hợp chất quan trọng nhất của S là axit sunfuric H_2SO_4 trong đó lưu huỳnh có số oxi hóa +6. Axit sunfuric H_2SO_4 là một trong những hóa chất cơ bản, ứng dụng rộng rãi trong sản xuất phân bón hóa học, chất tẩy rửa, sơn, chất dẻo, luyện kim, phẩm nhuộm, dược phẩm, hóa dầu...
- Lưu huỳnh còn có các hợp chất như H_2S , có trong thành phần một số suối nước khoáng nóng như Mỹ Lâm - Tuyên Quang..., SO_2 và axit H_2SO_3 , các muối sunfua, sunfit, sunfat.

Bài 40. Khái quát về nhóm oxi

Đề bài

- Hãy ghép cấu hình electron ở trạng thái cơ bản với nguyên tử thích hợp.

Cấu hình electron	Nguyên tử
A. $[Ne] 3s^2 3p^4$	a. O
B. $1s^2 2s^2 2p^4$	b. Te
C. $[Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^4$	c. Se
D. $[Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^4$	d. S

- Tính chất nào sau đây không đúng đối với nhóm oxi (nhóm VIA) ?

Từ nguyên tố oxi đến nguyên tố telur :

- độ âm điện của nguyên tử giảm dần.
- bán kính nguyên tử tăng dần.
- tính bền của hợp chất với hidro tăng dần.
- tính axit của hợp chất hidroxit giảm dần.

- Hãy giải thích vì sao :

- Trong hợp chất OF_2 , nguyên tố oxi có số oxi hóa +2 ?
- Trong hợp chất SO_2 , nguyên tố lưu huỳnh có số oxi hóa +4 ?

- Hãy giải thích vì sao :

- Trong hợp chất cộng hóa trị với những nguyên tố có độ âm điện nhỏ hơn, các nguyên tố trong nhóm oxi có số oxi hóa là -2 ?
- Trong hợp chất cộng hóa trị với những nguyên tố có độ âm điện lớn hơn, các nguyên tố trong nhóm oxi (S, Se, Te) có số oxi hóa là +4 và cực đại là +6?

- Có những cấu hình electron nào sau đây :

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$,
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 d^1$,
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^2$.

Hãy cho biết :

- Cấu hình electron viết ở trên là của nguyên tử nguyên tố nào ?
- Cấu hình electron nào ở trạng thái cơ bản ? Cấu hình electron nào ở trạng thái kích thích ?

Bài giải

1. A ghép với d.
B ghép với a.
C ghép với b.
D ghép với c
2. Đáp án : C, D.
3. a) Trong hợp chất OF_2 : oxi có hai liên kết cộng hóa trị với 2 nguyên tử flo, flo có độ âm điện (3,98) lớn hơn độ âm điện của oxi (3,44) vì vậy số oxi hóa của oxi là +2
b) Trong hợp chất SO_2 : Lưu huỳnh có 4 liên kết cộng hóa trị với 2 nguyên tử oxi, vì lưu huỳnh có độ âm điện bằng 2,66 nhỏ hơn độ âm điện của oxi (3,44). Vì vậy, lưu huỳnh có số oxi hóa là +4.
4. a) Trong hợp chất cộng hóa trị của các nguyên tố nhóm oxi, những nguyên tố có độ âm điện nhỏ hơn, các electron chung lệch về phía các nguyên tố có độ âm điện lớn hơn.
b) Trong hợp chất cộng hóa trị của các nguyên tố S, Se, Te với những nguyên tố có độ âm điện lớn hơn, cặp e chung lệch về phía các nguyên tố có độ âm điện lớn hơn, vì vậy S, Se, Te có số oxi hóa dương.
Vì S, Se, Te có phân lớp d ở trạng thái kích thích S, Se, Te có thể có 4 hoặc 6 electron độc thân tham gia liên kết, nên S, Se, Te có số oxi hóa +4, +6
5. - Từ cấu hình electron suy ra tổng số electron ở cả 3 cấu hình a, b, c đều bằng 16. Vậy $Z = 16$, nguyên tố là S
- Cấu hình electron a) ở trạng thái cơ bản, cấu hình electron b, c) ở trạng thái kích thích.

BÀI 41. OXI

Đề bài

1. Hãy giải thích :
 - a) Cấu tạo của phân tử oxi.
 - b) Oxi là phi kim có tính oxi hóa mạnh. Lấy thí dụ minh họa.
2. Trình bày những phương pháp điều chế oxi :
 - a) Trong phòng thí nghiệm,
 - b) Trong công nghiệp.

3. Thêm 3,0g MnO_2 vào 197 g hỗn hợp muối KCl và $KClO_3$. Trộn kĩ và đun nóng hỗn hợp đến phản ứng hoàn toàn, thu được chất rắn cân nặng 152 g. Hãy xác định phần trăm khối lượng của hỗn hợp muối đã dùng.
4. So sánh thể tích oxi thu được (trong cùng điều kiện nhiệt độ và áp suất) khi phân huỷ hoàn toàn $KMnO_4$, $KClO_3$, H_2O_2 trong các trường hợp sau :
 - a) Lấy cùng khối lượng các chất đem phân huỷ;
 - b) Lấy cùng khối lượng các chất đem phân huỷ.
5. Đốt cháy hoàn toàn mg cacbon trong V lít khí oxi (đktc), thu được hỗn hợp khí A có tỉ khối đối với oxi là 1,25.
 - a) Hãy xác định thành phần phần trăm theo thể tích các khí có trong hỗn hợp A.
 - b) Tính m và V. Biết rằng khi dẫn hỗn hợp khí A vào bình đựng dung dịch $Ca(OH)_2$ dư tạo thành 6g kết tủa trắng.

Bài giải

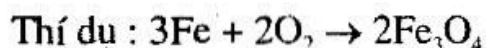


→ Lớp ngoài cùng có 2e độc thân

Hai nguyên tử O liên kết cộng hóa trị không cực tạo thành phân tử O_2

Công thức cấu tạo : : O :: O : hay $O = O$

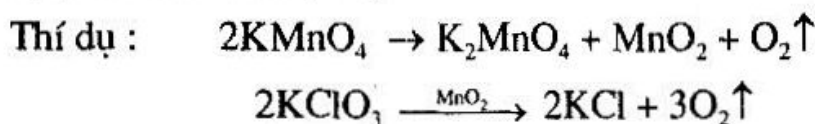
- b) + Nguyên tố Oxi có độ âm điện lớn (3,44) chỉ đứng sau flo (3,98)
 + Khi tham gia phản ứng, nguyên tử oxi dễ dàng nhận thêm 2e, do có 6e ở lớp ngoài cùng → nhận thêm 2e để đạt tới cấu hình bền vững của khí hiếm → Do vậy oxi là nguyên tố phi kim hoạt động, có tính oxi hóa mạnh



2. Các phương pháp điều chế oxi :

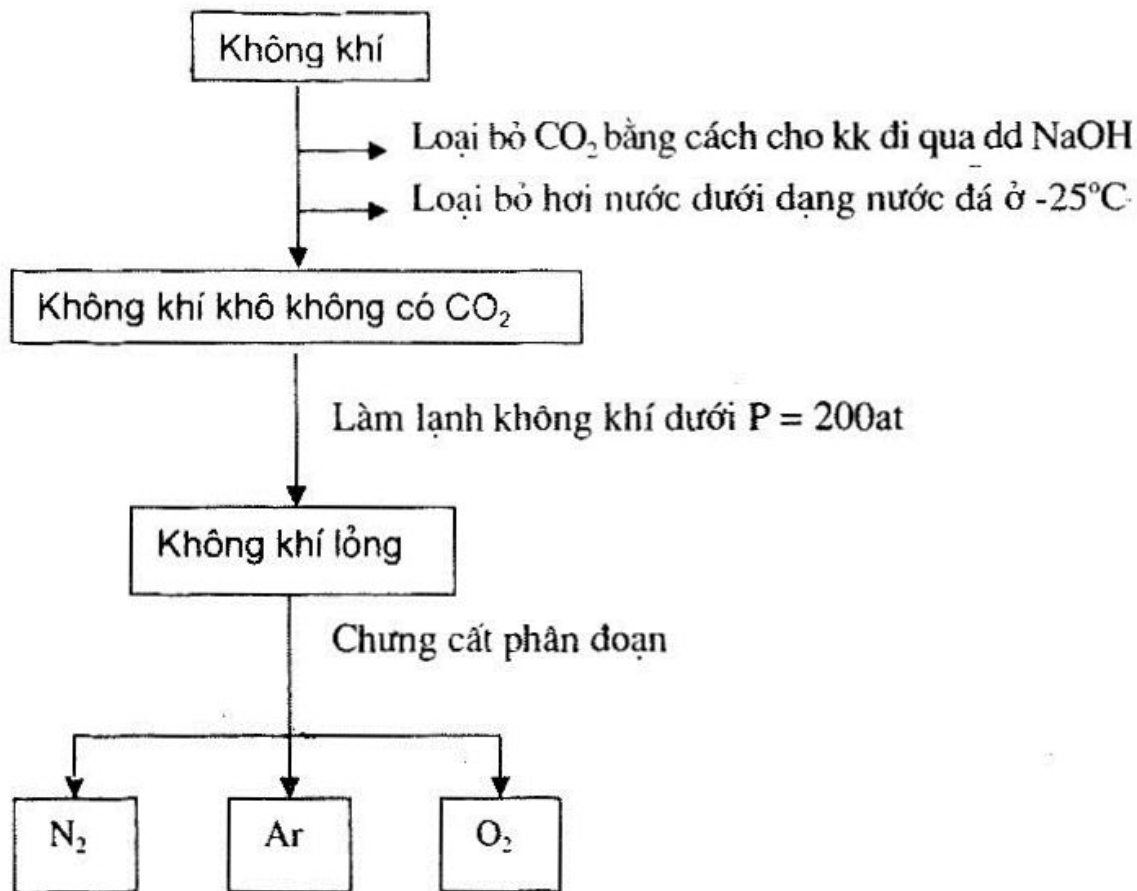
a) Trong phòng thí nghiệm :

Nguyên tắc : Trong phòng thí nghiệm người ta điều chế oxi bằng phản ứng phân huỷ những hợp chất chứa oxi kém bền với nhiệt :



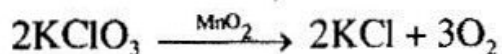
b) Trong công nghiệp :

+ Từ không khí :



-196°C -186°C -183°C Nhiệt độ sôi
 + Từ nước: $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Điện phân}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2 \uparrow$

3. Ta có phương trình hóa học :



Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng :

$$(m_{\text{KCl}_{\text{bd}}} + m_{\text{KClO}_3}) + m_{\text{MnO}_2} = m_{\text{KCl}_{\text{pv}}} + m_{\text{O}_2}$$

$$\rightarrow m_{\text{O}_2} = m_{\text{KClO}_3} + m_{\text{MnO}_2} + m_{\text{KCl}_{\text{bd}}} - m_{\text{KCl}_{\text{pv}}}$$

Mà $m_{\text{KClO}_3} + m_{\text{KCl}_{\text{bd}}} = 197(\text{g})$

$$\rightarrow m_{\text{O}_2} = 197 + 3 - 152 = 48 (\text{g})$$

$$\rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{48}{32} = 1,5 (\text{mol})$$

Theo PT : $n_{\text{KClO}_3} = \frac{2}{3} n_{\text{O}_2} = 1 (\text{mol})$

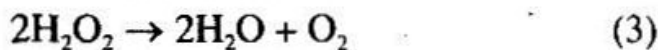
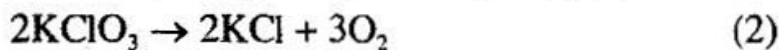
$$\rightarrow m_{\text{KClO}_3} = 1.122,5 = 122,5 (\text{g})$$

$$\rightarrow m_{\text{KCl(bd)}} = 197 - 122,5 = 74,5 \text{ (g)}$$

$$\% \text{KClO}_3 = \frac{122,5}{197} \cdot 100\% = 62,18\%$$

$$\% \text{KCl} = \frac{74,5}{197} \cdot 100\% = 37,82\%$$

4. Các phương trình hóa học :



a) Nếu lấy cùng khối lượng a(g) các chất đem nhiệt phân

$$+ \text{Số mol O}_2 \text{ thu được ở phản ứng (1) là } \frac{0,5 \cdot a}{158} \text{ (mol)}$$

$$+ \text{Số mol O}_2 \text{ thu được ở phản ứng (2) là } \frac{1,5 \cdot a}{122,5} = \frac{0,5 \cdot a}{40,83} \text{ (mol)}$$

$$+ \text{Số mol O}_2 \text{ thu được ở phản ứng (3) là } \frac{0,5 \cdot a}{34} \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow V_{\text{O}_2(3)} > V_{\text{O}_2(2)} > V_{\text{O}_2(1)}$$

b) Nếu lấy cùng lượng b mol các chất đem phân huỷ :

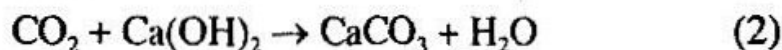
$$+ \text{Số mol O}_2 \text{ thu được ở phản ứng (1) là } 0,5b \text{ (mol)}$$

$$+ \text{Số mol O}_2 \text{ thu được ở phản ứng (2) là } 1,5b \text{ (mol)}$$

$$+ \text{Số mol O}_2 \text{ thu được ở phản ứng (3) là } 0,5b \text{ (mol)}$$

$$\text{Vậy : } V_{\text{O}_2(2)} > V_{\text{O}_2(1)} = V_{\text{O}_2(3)}$$

5. Các phương trình hóa học :



Trường hợp 1: Nếu oxi dư thì khi đó không xảy ra phản ứng (3)

a) Lúc này hỗn hợp A gồm : $\text{CO}_2, \text{O}_2 \text{ dư}$

$$\text{Gọi số mol CO}_2 \text{ trong 1 mol A là } x \rightarrow n_{\text{O}_2 \text{ dư}} = 1 - x \text{ (mol)}$$

$$\text{Theo đầu bài : } d = \frac{M_A}{M_{\text{O}_2}} = 1,25$$

$$\rightarrow M_A = 1,25 \cdot 32 = 40 = 44x + 32(1-x)$$

$$\rightarrow 44x + 32 - 32x = 40$$

$$\rightarrow x = 2/3$$

Ở cùng điều kiện % về thể tích cũng là % về số mol.

$$\%V_{\text{CO}_2} = \frac{2}{3} \cdot 100\% = 66,67\%$$

$$\%V_{\text{O}_2} = 100\% - 66,67\% = 33,33\%$$

b) Theo PT (2) : $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = \frac{6}{100} = 0,06 \text{ (mol)}$

Mà $n_{\text{O}_2(\text{pu})} = n_{\text{CO}_2} = 0,06 \text{ (mol)} = n_{\text{C}}$

$$n_{\text{O}_2(\text{pu})} = 0,03 \text{ (mol)} ; \left(d = \frac{44 \cdot 0,06 + 32x}{0,06 + x} = 40 \Rightarrow x = 0,03 \right)$$

$$\rightarrow m_{\text{C}} = 12 \cdot 0,06 = 0,72 \text{ (g)}$$

$$\rightarrow V_{\text{O}_2} = 22,4(0,03 + 0,06) = 2,016 \text{ (lít)}$$

Trường hợp 2 : Nếu oxi không dư \rightarrow có phản ứng (3) xảy ra

a) Khí đó hỗn hợp A gồm : CO_2 có a (mol) và CO có b (mol)

Theo đầu bài : $\frac{44a + 28b}{(a + b) \cdot 32} = 1,25 \Rightarrow a = 63b$

$$\rightarrow \%V_{\text{CO}_2} = \frac{a}{a + b} \cdot 100\% = \frac{63b}{63b + b} \cdot 100\% = 98,44\%$$

$$\rightarrow \%V_{\text{CO}} = 100\% - 98,44\% = 1,56\%$$

b) $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{CaCO}_3} = 0,06 \text{ (mol)} = a \text{ (mol)}$

$$\rightarrow n_{\text{CO}} = b = \frac{a}{63} = \frac{0,06}{63} \approx 0,001 \text{ (mol)}$$

$$\rightarrow m_{\text{C}} = (0,06 + 0,001) \cdot 12 = 0,732 \text{ (g)}$$

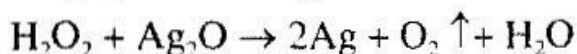
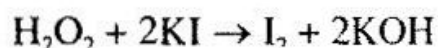
Theo phản ứng (1) : $n_{\text{CO}_2} = n_{\text{C}} = 0,061 \text{ (mol)}$

$$\rightarrow V_{\text{O}_2} = 0,061 \cdot 22,4 = 1,366 \text{ (l)}$$

Bài 42. Ozon và hidropeoxit

Đề bài

1. Hidro peoxit có thể tham gia các phản ứng hóa học :

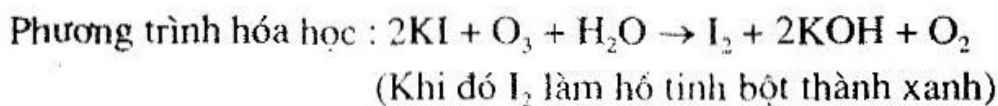


Tính chất của H_2O_2 được diễn tả đúng nhất là :

- A. Hidro peoxit chỉ có tính oxi hóa.
B. Hidro peoxit chỉ có tính khử.
C. Hidro peoxit không có tính oxi hóa, không có tính khử.
D. Hidro peoxit vừa có tính oxi hóa, vừa có tính khử.
2. Có hai bình, một đựng khí oxi, một đựng khí ozon. Hãy giới thiệu thuốc thử để nhận biết mỗi khí.
3. Hãy dẫn ra những phản ứng để chứng minh cho những tính chất của những chất sau :
- a) Oxi và ozon đều có tính oxi hóa, nhưng ozon có tính oxi hóa mạnh hơn oxi.
b) Nước và hidro peoxit cùng có tính oxi hóa, nhưng hidro peoxit có tính oxi hóa mạnh hơn nước.
4. Ozon và hidro peoxit có những tính chất hóa học nào giống nhau, khác nhau ? Lấy thí dụ minh họa.
5. Có hỗn hợp khí oxi và ozon. Sau một thời gian, ozon bị phân huỷ hết, ta được một chất khí duy nhất có thể tích tăng thêm 2%.
Hãy xác định thành phần phần trăm theo thể tích của hỗn hợp khí ban đầu. Biết các thể tích khí được đo cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất.
6. Hỗn hợp khí A gồm có O_2 và O_3 , tỉ khối của hỗn hợp khí A đối với hidro là 19,2. Hỗn hợp khí B gồm có H_2 và CO , tỉ khối của hỗn hợp khí B đối với hidro là 3,6.
- a) Tính thành phần phần trăm theo thể tích các khí của hỗn hợp A và hỗn hợp B.
b) Tính số mol hỗn hợp khí A cần dùng để đốt cháy hoàn toàn 1 mol hỗn hợp khí B. Các thể tích khí được đo trong cùng điều kiện nhiệt độ, áp suất.

Bài giải

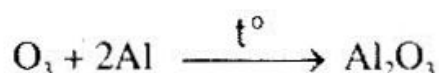
1. Đáp án D.
2. Dùng dung dịch KI và tinh bột để nhận biết ra khí ozon



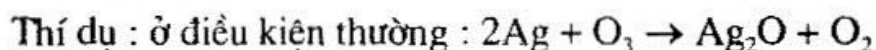
+ Nhận biết oxi bằng tàn đóm : Dùng tàn đóm cho vào bình đựng khí oxi khí thấy que đóm bùng cháy.

3. Ta có

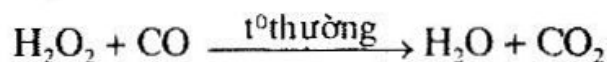
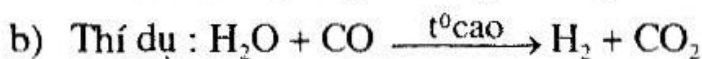
a) Oxi và ozon cùng có tính chất oxi hóa :



Ozon có tính oxi hóa mạnh hơn oxi

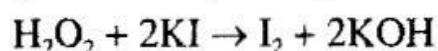
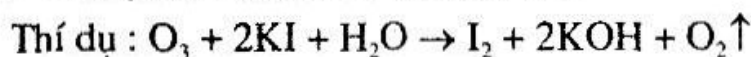


→ Oxi không có phản ứng với Ag ở điều kiện thường

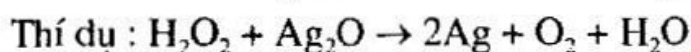


Vậy H_2O và H_2O_2 đều oxi hóa được CO nhưng H_2O_2 oxi hóa mạnh hơn H_2O .

4. * Giống nhau : Đều có tính oxi hóa



* Khác nhau : Ngoài tính chất oxi hóa H_2O_2 còn có tính khử.



5. Phương trình hóa học : $2O_3 \rightarrow 3O_2$ (*)

Gọi số mol khí ban đầu : n_{O_2} là a (mol) và n_{O_3} là b (mol)

$$\rightarrow n_{\text{hỗn hợp khí}} = (a + b) \text{ (mol)}$$

Theo phương trình (*) : số mol hỗn hợp sau phản ứng là $(a + 1,5b)$

$$\text{Số mol khí tăng thêm} = (a + 1,5b) - (a + b) = 0,5b$$

Theo đề bài :

$$\%V_{\text{(Khí tăng thêm)}} = \frac{0,5b}{a + b} \cdot 100\% = 2\% \Rightarrow a = 24b$$

$$\Rightarrow a + b = 25b.$$

→ Trong hỗn hợp ban đầu :

$$\%V_{O_3} = \frac{b \cdot 100}{25b} = 4\%$$

$$\Rightarrow \%V_{O_2} = 100\% - 4\% = 96\%$$

6. a) Gọi số mol oxi trong 1 mol hỗn hợp A là x thì số mol O_3 trong hỗn hợp là $(1-x)$

$$\text{Theo đề bài : } d = \frac{M_A}{M_{H_2}} = 19,2 \Leftrightarrow \frac{32x + (1-x)48}{2} = 19,2$$

$$\Rightarrow x = 0,6$$

$$\%V_{O_2} = \frac{0,6}{1} \cdot 100\% = 60\%$$

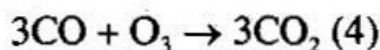
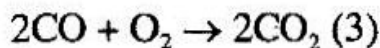
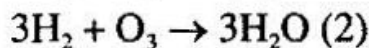
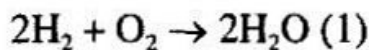
$$\%V_{O_3} = 100\% - 60\% = 40\%$$

$$\text{Tương tự : } d' = \frac{M_A}{M_{H_2}} = 3,6 \Leftrightarrow \frac{32x' + (1-x')28}{2} = 3,6$$

$$\Rightarrow x' = 0,8$$

$$\%H_2 = \frac{0,8}{1} \cdot 100\% = 80\%; \quad \%CO = 100\% - 80\% = 20\%$$

- b) Các phương trình hóa học : Ta có hỗn hợp khí A gồm O_2 và O_3 ,
hỗn hợp khí B gồm H_2 và CO



Gọi x là số mol A cần dùng để đốt cháy hoàn toàn 5 mol B

Như vậy trong x mol A có $0,6x$ mol O_2 và $0,4x$ mol O_3 → Tổng số mol nguyên tử O là : $(0,6x \cdot 2) + (0,4x \cdot 3) = 2,4x$ (mol)

Từ PT (1, 2, 3, 4) → Nhận xét :

+ Số mol nguyên tử O của A bằng số mol phân tử H_2 của B

+ Số mol nguyên tử O của A bằng số mol phân tử CO của B

→ Tổng số mol nguyên tử O của A bằng tổng số mol phân tử của H_2 và CO của B.

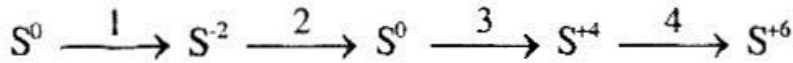
$$\Rightarrow 2,4x = 5 \Rightarrow x = 2,08$$

→ Số mol A cần đốt cháy hoàn toàn 1 mol B là $2,08/5 = 0,416$ (mol)

Bài 43. Lưu huỳnh

Đề bài

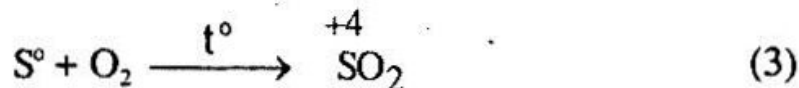
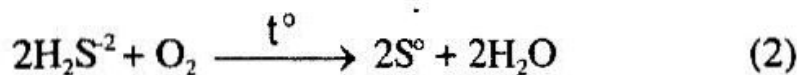
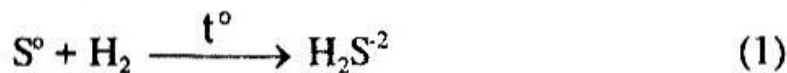
- Cấu hình electron nguyên tử nào của lưu huỳnh ở trạng thái kích thích ?
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
 - $1s^2 2s^2 2p^4$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^1$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- Ta có thể dự đoán sự thay đổi như thế nào về khối lượng riêng, về thể tích khi giữ nguyên lưu huỳnh đơn tà (S_β) vài ngày ở nhiệt độ phòng ?
- Hãy viết những phương trình hóa học biểu diễn sự biến đổi số oxi hóa của nguyên tố lưu huỳnh theo sơ đồ sau :



- Đun nóng một hỗn hợp bột gồm 2,97g Al và 4,08 g S trong môi trường kín không có không khí được sản phẩm là hỗn hợp rắn A. Ngâm A trong dung dịch HCl dư, thu được hỗn hợp khí B.
 - Hãy viết các phương trình hóa học.
 - Xác định thành phần định tính và khối lượng các chất trong hỗn hợp A.
 - Xác định thành phần định tính và thể tích các chất trong hỗn hợp khí B ở đktc.

Bài giải

- Đáp án C.
- Ở nhiệt độ phòng có sự chuyển hóa từ $S_\beta \rightarrow S_\alpha$ vì vậy khi giữ S_β vài ngày ở nhiệt độ phòng thì :
 - + Khối lượng riêng của lưu huỳnh tăng dần
 - + Thể tích của lưu huỳnh giảm.
- Các phương trình hóa học :





4. Ta có

a) Các phương trình hóa học xảy ra :



b) $n_{\text{Al}} = \frac{2,97}{27} = 0,11 \text{ (mol)}$; $n_{\text{S}} = \frac{4,08}{32} = 0,12759 \text{ (mol)}$

Theo PT (1) : $n_{\text{Al(Pr)}} = \frac{2}{3} n_{\text{S}} = 0,085 \text{ (mol)}$

→ $n_{\text{Al(du)}} = 0,11 - 0,085 = 0,025 \text{ (mol)}$

→ Hỗn hợp A gồm: $\begin{cases} n_{\text{Al(du)}} : 0,025 \text{ (mol)} \\ n_{\text{Al}_2\text{S}_3} : \frac{0,1275}{3} = 0,0425 \text{ (mol)} \end{cases}$

Vậy : $m_{\text{Al}} = 0,025 \cdot 27 = 0,675 \text{ (g)}$

$m_{\text{Al}_2\text{S}_3} = 0,0425 \cdot 150 = 6,375 \text{ (g)}$

c) Hỗn hợp khí B : $\begin{cases} n_{\text{H}_2} : 1,5 \cdot 0,025 = 0,0375 \text{ (mol)} \\ n_{\text{H}_2\text{S}} : 0,1275 \text{ (mol)} \end{cases}$

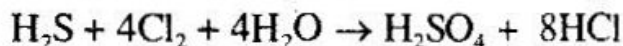
→ $V_{\text{H}_2} = 0,0375 \cdot 22,4 = 0,84 \text{ (lit)}$

→ $V_{\text{H}_2\text{S}} = 0,1275 \cdot 22,4 = 2,856 \text{ (lit)}$

Bài 44. Hidro sunfua

Đề bài

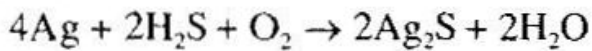
1. Cho phản ứng hóa học :



Câu nào diễn tả đúng tính chất của các chất phản ứng ?

- A. H_2S là chất oxi hóa, Cl_2 là chất khử ;
- B. H_2S là chất khử, Cl_2 là chất oxi hóa ;
- C. Cl_2 là chất oxi hóa, H_2O là chất khử ;
- D. Cl_2 là chất oxi hóa, H_2S là chất khử.

2. Bạc tiếp xúc với không khí có H_2S bị biến đổi thành Ag_2S màu đen :



Câu nào diễn tả đúng tính chất của các chất phản ứng :

- A. Ag là chất oxi hóa, H_2S là chất khử ;
 - B. H_2S là chất khử, O_2 là chất oxi hóa ;
 - C. Ag là chất khử, O_2 là chất oxi hóa ;
 - D. H_2S vừa là chất oxi hóa, vừa là chất khử, còn Ag là chất khử.
3. Dẫn khí H_2S đi qua dung dịch KMnO_4 và H_2SO_4 nhận thấy màu tím của dung dịch chuyển sang không màu và vẫn đục màu vàng. Hãy :
- a) Giải thích hiện tượng quan sát được
 - b) Viết phương trình hóa học biểu diễn phản ứng.
 - c) Cho biết vai trò các chất phản ứng H_2S và KMnO_4 .
4. Có 4 dung dịch loãng của các muối NaCl , KNO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, CuSO_4 . Hãy cho biết có hiện tượng gì xảy ra và giải thích khi cho :
- a) Dung dịch Na_2S vào mỗi dung dịch muối trên
 - b) Khí H_2S đi vào mỗi dung dịch muối trên.
5. Cho hỗn hợp FeS và Fe tác dụng với dung dịch HCl (dư), thu được 2,464 lít hỗn hợp khí ở đktc. Dẫn hỗn hợp khí này đi qua dung dịch $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (dư), sinh ra 23,9 g kết tủa màu đen.
- a) Viết các phương trình hóa học xảy ra.
 - b) Hỗn hợp khí thu được gồm những khí nào ? Tính tỉ lệ số mol các khí trong hỗn hợp.
 - c) Tính thành phần phần trăm theo khối lượng của hỗn hợp rắn ban đầu.

Bài giải

- 1. Đáp án D.
- 2. Đáp án C.
- 3. a) Ta thấy hiện tượng :
 - + Dung dịch mất màu tím do KMnO_4 (màu tím), chuyển thành MnSO_4 (không màu).
 - + Dung dịch vẫn đục, có màu vàng do tạo lưu huỳnh không tan trong nước.
- b) Phương trình hóa học :
$$5\text{H}_2\text{S} + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 5\text{S} + 8\text{H}_2\text{O}$$
- c) H_2S đóng vai trò chất khử
 KMnO_4 đóng vai trò chất oxi hóa.

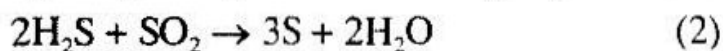
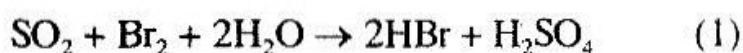
Theo PT(2) : $n_{Fe} = n_{H_2} = 0,01 \text{ (mol)} \rightarrow m_{Fe} = 56 \cdot 0,01 = 0,56 \text{ (g)}$

$$\begin{aligned} \rightarrow \%FeS &= \frac{8,8}{(8,8 + 0,56)} \cdot 100\% = 94\% \\ \%Fe &= \frac{0,56}{(8,8 + 0,56)} \cdot 100\% = 6\% \end{aligned}$$

Bài 45. Hợp chất có oxi của lưu huỳnh

Đề bài

1. Lưu huỳnh đioxit có thể tham gia những phản ứng sau :



Câu nào sau đây diễn tả **không đúng** tính chất của các chất trong những phản ứng trên?

A) phản ứng (1) : SO_2 là chất khử, Br_2 là chất oxi hóa.

B) phản ứng (2) : SO_2 là chất oxi hóa, Br_2 là chất khử.

C) phản ứng (2) : SO_2 vừa là chất khử, vừa chất oxi hóa.

D) phản ứng (1) : Br_2 là chất oxi hóa, phản ứng (2) : H_2S là chất khử.

2. Hãy ghép cặp chất và tính chất của chất sao cho phù hợp :

Chất	Tính chất của chất
A. S	a) có tính oxi hóa
B. SO_2	b) có tính khử
C. H_2S	c) có tính oxi hóa và tính khử
D. H_2SO_4	d) không có tính oxi hóa và tính khử
	e) Chất khí, có tính oxi hóa và tính khử

3. Hãy chọn hệ số đúng của chất oxi hóa và của chất khử trong phản ứng sau ;



A. 3 và 5 C. 2 và 5

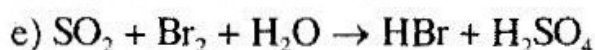
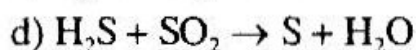
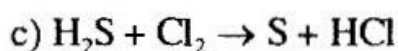
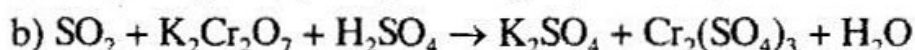
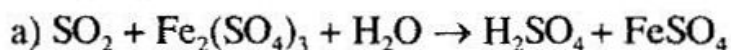
B. 5 và 2 D. 5 và 3

4. Hãy lập bảng so sánh những tính chất giống nhau, khác nhau giữa hai hợp chất của lưu huỳnh là hidro sunfua và lưu huỳnh đioxit về :

a) Những tính chất vật lí.

b) Những tính chất hóa học, giải thích và chứng minh bằng những phương trình hóa học.

5. Hãy lập các phương trình hóa học sau và cho biết vai trò của các chất tham gia phản ứng :



6. Cho các dung dịch không màu : NaCl , K_2CO_3 , Na_2SO_4 , HCl , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$. Hãy phân biệt các dung dịch đã cho bằng phương pháp hóa học mà không dùng thêm hóa chất nào khác làm thuốc thử. Viết các phương trình hóa học xảy ra, nếu có.

7. a) Axit sunfuric đặc được dùng làm khô những khí ẩm, hãy lấy 1 thí dụ. Có một số khí ẩm không được làm khô bằng axit sunfuric đặc hãy lấy 1 thí dụ. Vì sao ?

b) Axit sunfuric đặc có thể biến nhiều hợp chất hữu cơ thành than, được gọi là sự hóa than. Lấy thí dụ về sự hóa than của của glucozo, saccarozo. Viết sơ đồ phản ứng.

c) Sự làm khô và sự hóa than nói trên khác nhau như thế nào ?

8. Có những chất, trong phản ứng hóa học này chúng là chất khử, nhưng trong phản ứng khác chúng là chất oxi hóa. Hãy viết phương trình hóa học minh họa nhận định trên cho những trường hợp sau :

a) Axit ; b) Oxit bazơ ; c) Oxit axit ; d) Muối ; e) Đơn chất.

9. Có 100 ml H_2SO_4 98%, khối lượng riêng là 1,84 g/ml. Người ta muốn pha loãng thể tích H_2SO_4 trên thành dung dịch H_2SO_4 20%.

a) Tính thể tích nước cần dùng để pha loãng.

b) Cách pha loãng phải tiến hành như thế nào ?

10. Hỗn hợp rắn X gồm có Na_2SO_3 , NaHSO_3 và Na_2SO_4 . Cho 28,56 g X tác dụng với dung dịch H_2SO_4 loãng, dư. Khí SO_2 sinh ra làm mất màu hoàn toàn 675 cm³ dung dịch brom 0,2M. Mặt khác 7,14 g X tác dụng vừa đủ với 21,6 cm³ dung dịch KOH 0,125M.

a) Viết phương trình hóa học xảy ra.

b) Tính thành phần phần trăm các chất trong hỗn hợp X.

Bài giải

1. Đáp án C.

2. Đáp án :

A ghép c

B ghép e

C ghép b

D ghép d

3. Đáp án C.

4. Ta có

a) + Giống nhau : H₂S và SO₂ đều là những chất khí không màu nặng hơn không khí và đều là khí độc

+ Khác nhau :

H₂S thì :

- Có mùi trứng thối
- Hóa lỏng ở -60°C, hóa rắn ở -86°C
- Tan ít trong nước

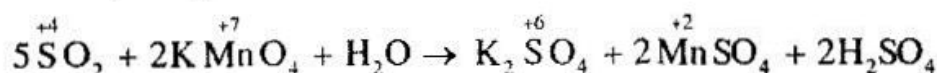
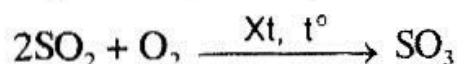
SO₂ thì:

- Mùi hắc
- Hóa lỏng ở -10°C
- Tan nhiều trong nước

Thí dụ : $\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_2 + \text{H}_2\overset{-2}{\text{S}} \rightarrow 3\overset{0}{\text{S}} + 2\text{H}_2\text{O}$

b) + Giống nhau : H₂S và SO₂ đều là những chất khí có tính khử mạnh

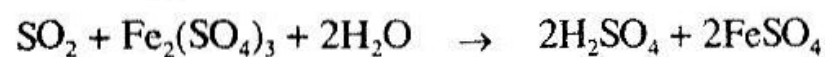
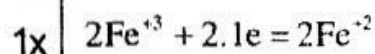
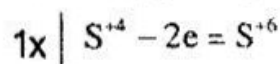
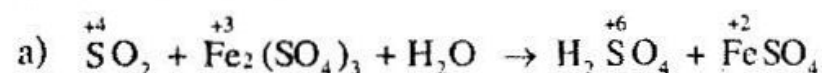
Thí dụ : $2\text{H}_2\overset{-2}{\text{S}} + \text{O}^0_2 \rightarrow 2\text{H}_2\overset{-2}{\text{O}} + 2\overset{0}{\text{S}}$



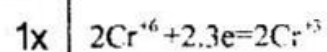
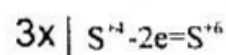
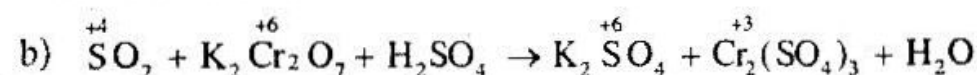
+ Khác nhau : Ngoài tính khử ra SO₂ còn là chất oxi hóa

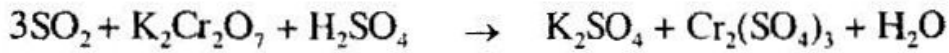
Thí dụ : $\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_2 + \text{H}_2\overset{-2}{\text{S}} \rightarrow 3\overset{0}{\text{S}} + 2\text{H}_2\text{O}$

5. Hoàn thành phương trình hóa học :

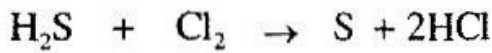
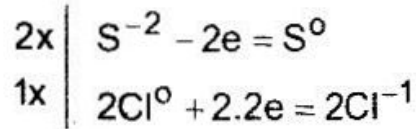
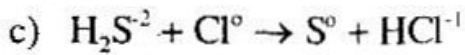


c. khử c. oxi hóa

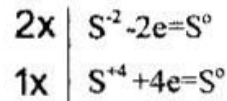
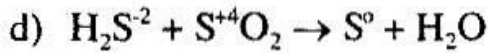




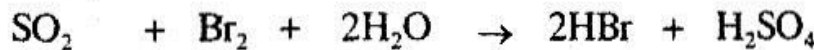
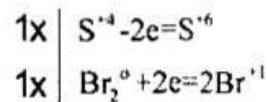
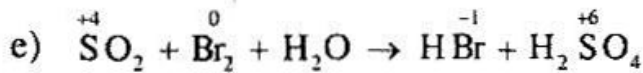
c. khử c. oxi hóa



c. khử c. oxi hóa



c. khử c. oxi hóa



c. khử c. oxi hóa

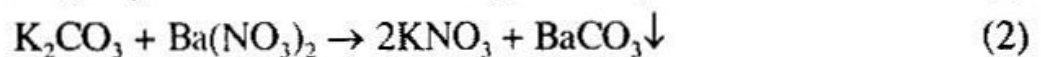
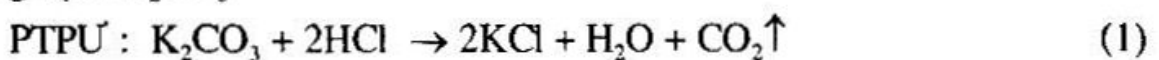
6. Ta có bảng sau :

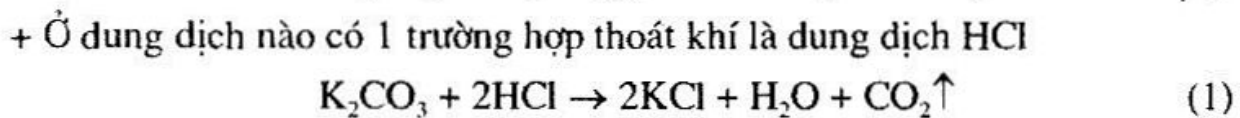
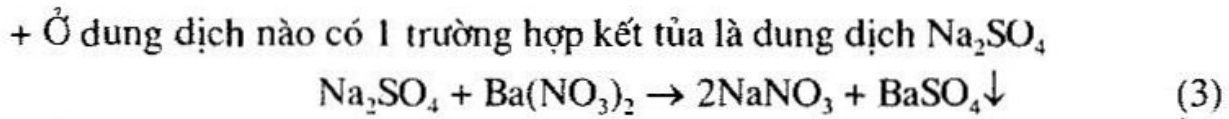
	NaCl	K ₂ CO ₃	Na ₂ SO ₄	HCl	Ba(NO ₃) ₂	Kết luận
NaCl						Không hiện tượng
K ₂ CO ₃				Khí, ↑	Kết tủa	Khí, kết tủa
Na ₂ SO ₄					Kết tủa	Kết tủa
HCl		Khí, ↑				Khí
Ba(NO ₃) ₂		Kết tủa	Kết tủa			2 Kết tủa

Nhận xét :

+ Ở dung dịch nào không có hiện tượng gì thì đó là dung dịch NaCl

+ Ở dung dịch nào có 1 trường hợp thoát khí và 1 trường hợp kết tủa là dung dịch K₂CO₃

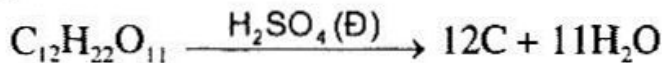
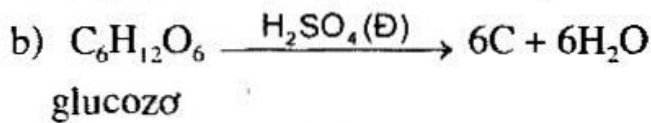




+ Ở dung dịch nào có 2 trường hợp kết tủa là dung dịch $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
 → Khi đó xảy ra phương trình hóa học (2) và (3).

7. Ta có

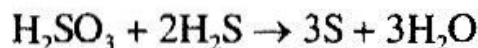
a) Thí dụ axit sunfuric đặc làm khô được khí CO_2 , không làm khô được khí H_2S (do chất này có tính khử).



c) Sự làm khô : Chất được làm khô không thay đổi, còn sự hóa than, chất được làm khô bị thay đổi, biến thành các chất khác trong đó có C.

8. Ta có

a) Thí dụ : H_2SO_3

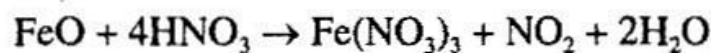


Chất oxi hóa

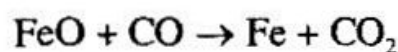


chất khử

b) Thí dụ : FeO



Chất khử



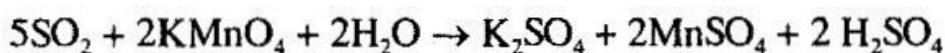
Chất oxi hóa

c) Oxit axit :

Thí dụ : SO_2

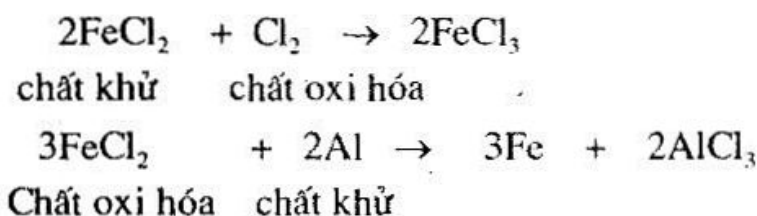


Chất oxi hóa



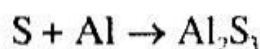
chất khử

d) Muối : Thí dụ : FeCl_2

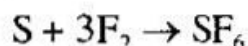


e) Đơn chất

Thí dụ : S



c.oxh



c.khử

9. Giải

a) Gọi $m_{\text{H}_2\text{O}}$ cần pha loãng là x khi đó ta có

$$\frac{100.1,84.0,98}{(100.1,84) + x} \cdot 100\% = 20\%$$

$$18032 = 20x + 3680$$

$$x = m_{\text{H}_2\text{O}} = 717,6(\text{g})$$

mà $d_{\text{H}_2\text{O}} = 1(\text{g/ml}) \rightarrow V_{\text{H}_2\text{O}} = 717,6(\text{ml})$

Vậy thể tích nước cần dùng để pha loãng là 717,6 (ml)

b) Quy tắc pha loãng axit H_2SO_4 đậm đặc là sau khi đã xác định thể tích H_2O cần dùng để pha loãng lượng thể tích H_2SO_4 đậm đặc ban đầu, ta cho chảy từ từ H_2SO_4 đậm đặc vào nước.

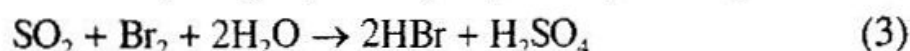
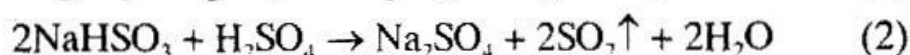
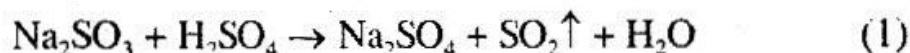
Không được làm ngược lại tức là cho nước vào axit H_2SO_4 đậm đặc. Vì phản ứng xảy ra mạnh, tỏa nhiệt axit H_2SO_4 bắn tung toé gây nguy hiểm.

11. Hỗn hợp 28,56g rắn X gồm :

$$\begin{cases} \text{Na}_2\text{SO}_3 : x (\text{mol}) \\ \text{NaHSO}_3 : y (\text{mol}) \\ \text{Na}_2\text{SO}_4 : z (\text{mol}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow 126x + 104y + 142z = 28,56 (*)$$

a) Các phương trình hóa học xảy ra :

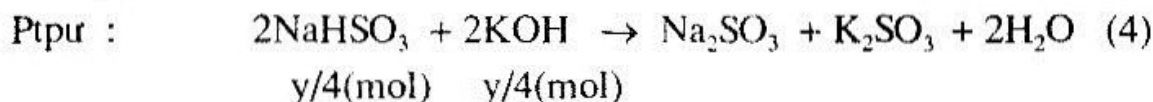


b) Theo PT (3) : $n_{\text{Br}_2} = n_{\text{SO}_2} = 0,675 \cdot 0,2 = 0,135(\text{mol})$

$$\Rightarrow x + y = 0,135 (2^*)$$

Mặt khác cho 7,14g X = 4.X g ban đầu tác dụng vừa đủ với 21,6 cm³ KOH 0,125M

$$\Rightarrow n_{\text{KOH}} = 21,6 \cdot 10^{-3} \cdot 0,125 = 2,7 \cdot 10^{-3}$$



$$\Rightarrow y/4 = 2,7 \cdot 10^{-3} \Rightarrow y = 0,0108 (3^*)$$

Từ (*, 2*, 3*) $\Rightarrow x = 0,1242$

$$y = 0,0108$$

$$z = 0,083$$

$$\Rightarrow \% \text{ khối lượng Na}_2\text{SO}_3 = 0,1242 \cdot \frac{126 \cdot 100\%}{28,56} = 54,8\%$$

$$\Rightarrow \% \text{ khối lượng NaHSO}_3 = 0,0108 \cdot \frac{104 \cdot 100\%}{28,56} = 3,93\%$$

$$\Rightarrow \% \text{ khối lượng Na}_2\text{SO}_4 = 41,27\%.$$

Bài 46. Luyện tập chương 6

Đề bài

1. Chất nào vừa có tính oxi hóa, vừa có tính khử ? Chọn đáp án đúng.

A. O₃

B. H₂SO₄

C. H₂S

D. H₂O₂

2. Câu nào sau đây không diễn tả đúng tính chất của các chất ?

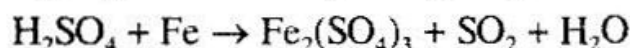
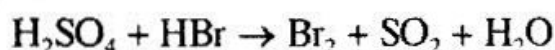
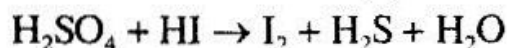
A. O₂ và O₃ cùng có tính oxi hóa, nhưng O₃ có tính oxi hóa mạnh hơn.

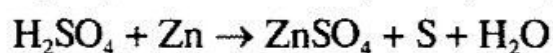
B. H₂O và H₂O₂ cùng có tính oxi hóa, nhưng H₂O có tính oxi hóa yếu hơn.

C. H₂SO₃ và H₂SO₄ cùng có tính oxi hóa, nhưng H₂SO₄ có tính oxi hóa mạnh hơn.

D. H₂S và H₂SO₄ cùng có tính oxi hóa, nhưng H₂S có tính oxi hóa yếu hơn.

3. Axit sunfuric tham gia phản ứng với các chất, tùy thuộc vào những điều kiện của phản ứng (nồng độ của axit, nhiệt độ của phản ứng, mức độ hoạt độ của chất khử), có những phản ứng hóa học :



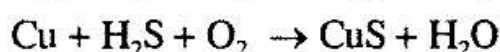
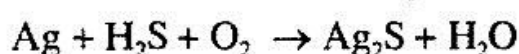


a) Hãy cho biết số oxi hóa của những nguyên tố nào thay đổi và thay đổi như thế nào ?

b) Lập phương trình hóa học của những phản ứng trên.

c) Cho biết vai trò của những chất tham gia các phản ứng oxi hóa - khử trên.

4. Những dụng cụ bằng bạc hoặc đồng sẽ chuyển thành màu đen trong không khí hay trong nước có chứa hidro sunfua, là do một lớp muối sunfua kim loại có màu đen theo các phản ứng hóa học sau :



a) Xác định số oxi hóa của những nguyên tố tham gia phản ứng oxi hóa - khử.

b) Lập phương trình hóa học của những phản ứng trên.

c) Cho biết vai trò của những chất tham gia phản ứng oxi hóa-khử.

5. Nếu đốt Mg trong không khí rồi đưa vào bình đựng khí lưu huỳnh đioxit, nhận thấy có hai chất bột được sinh ra : bột A màu trắng và bột B màu vàng. Bột B không tác dụng với dung dịch axit sunfuric loãng, nhưng cháy được trong không khí, sinh ra khí C làm mất màu dung dịch kali pemanganat.

a) Hãy cho biết tên các chất A, B, C và giải thích cho sự khẳng định này.

b) Viết tất cả các phương trình hóa học xảy ra.

6. Trong phòng thí nghiệm, người ta có thể điều chế khí clo bằng những phản ứng sau :

a) Dùng MnO_2 oxi hóa dung dịch HCl đặc.

b) Dùng KMnO_4 oxi hóa dung dịch HCl đặc.

c) Dùng H_2SO_4 đặc tác dụng với hỗn hợp NaCl và MnO_2 .

Hãy viết các phương trình hóa học xảy ra.

7. Những hidro halogenua nào có thể điều chế được khi cho axit sunfuric đặc tác dụng lần lượt với các muối :

a) Natri florua ; b) Natri clorua ; c) Natri bromua ; d) Natri iotua.

Giải thích và viết phương trình hóa học xảy ra.

8. Một bình kín đựng oxi ở $t^\circ\text{C}$ có áp suất P_1 (atm), sau khi phóng tia lửa điện để chuyển oxi thành ozon; bình được đưa về nhiệt độ ban đầu, áp suất

khí trong bình lúc này là P_2 . Tiếp tục dẫn khí trong bình đi qua dung dịch KI (dư), thu được dung dịch A và 2,2848 lit khí (đktc).

a) Tính hiệu suất của quá trình ozon hóa. Biết rằng để trung hoà dung dịch A cần dùng 150 ml dung dịch H_2SO_4 0,08M.

b) Tính P_2 theo P_1 .

9. Oleum là gì ?

a) Hãy xác định công thức của oleum A, biết rằng sau khi hoà tan 3,38g A vào nước, người ta phải dùng 800 ml dung dịch KOH 0,1M để trung hoà dung dịch A.

b) Cân hoà tan bao nhiêu gam oleum A vào 200g nước để được dung dịch H_2SO_4 10% ?

10. Nung 81,95 g hỗn hợp gồm KCl, KNO_3 và $KClO_3$ đến khi khối lượng không đổi. Sản phẩm khí sinh ra tác dụng với hiđro, thu được 14,4 g H_2O . Sản phẩm rắn sinh ra được hoà tan trong nước rồi xử lí dung dịch bằng dung dịch $AgNO_3$, sinh ra 100,45 g AgCl kết tủa.

a) Viết các phương trình hóa học xảy ra.

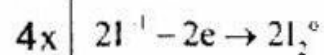
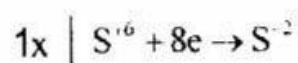
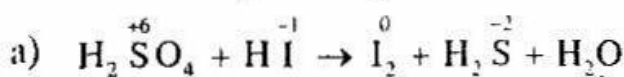
b) Xác định khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

Bài giải

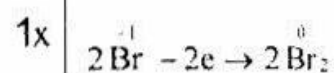
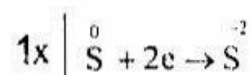
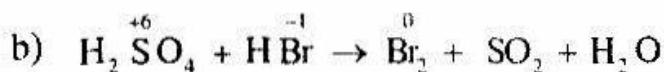
1. Đáp án D

2. Đáp án D

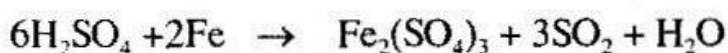
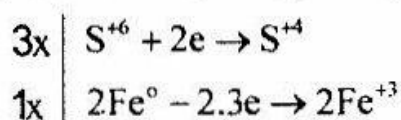
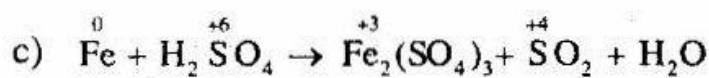
3. Ta có các phản ứng sau :



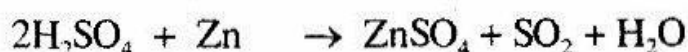
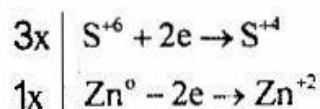
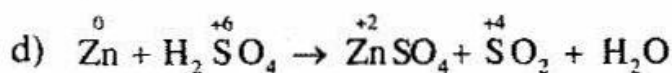
c. oxi c. khử



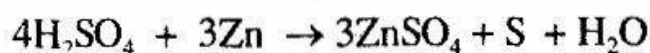
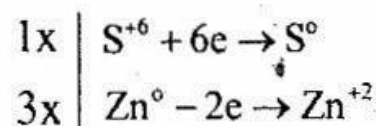
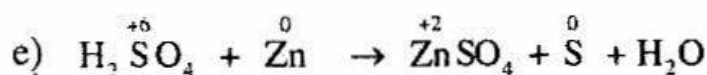
c. oxi c. khử



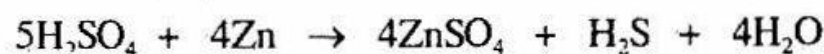
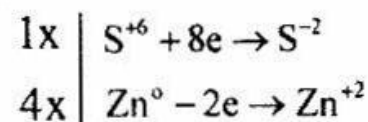
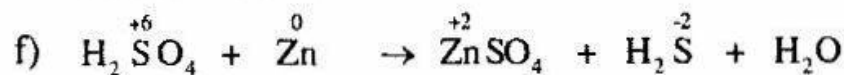
c. oxi c. khử



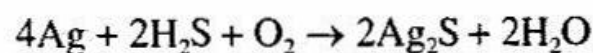
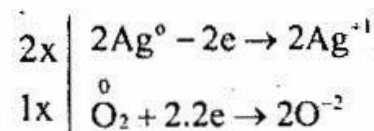
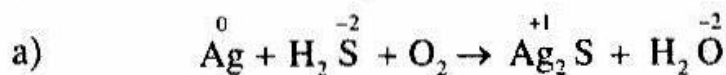
c. oxi c. khử



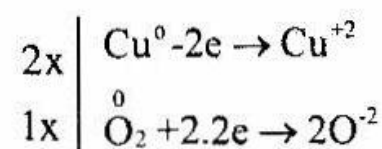
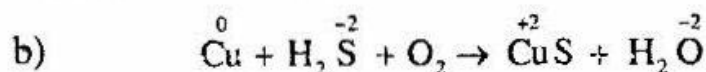
c. oxi c. khử

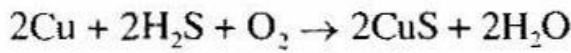


4.



c. khử c. oxi





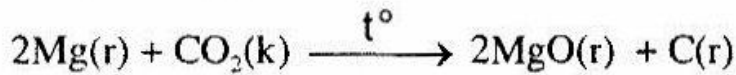
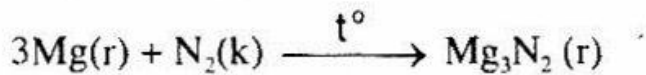
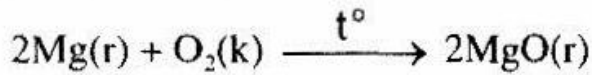
c.khử c.oxh

5.

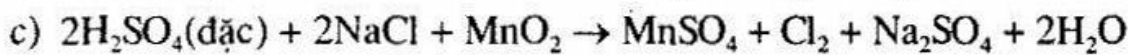
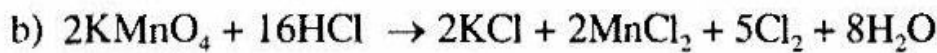
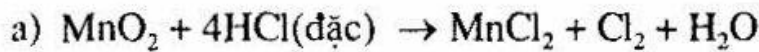
a) Tên các chất A : là MgO; B là S; C là SO₂

b) Các phương trình hóa học :

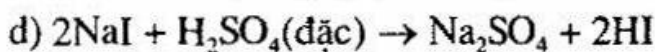
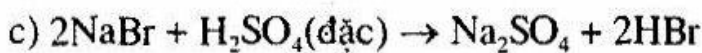
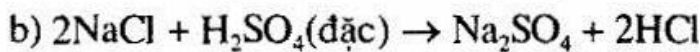
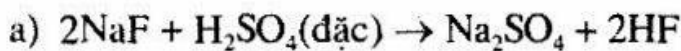
Khi đốt Mg trong không khí có thể xảy ra ba phản ứng hóa học sau:



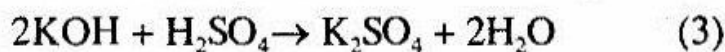
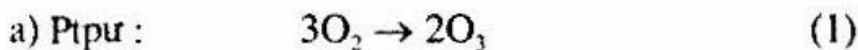
6. Trong phòng thí nghiệm người ta có thể điều chế khí clo bằng những phản ứng sau:



7.



8.



Theo đề bài và theo pt(2) :

$$\begin{aligned} \rightarrow n_{\text{khí thu được}} &= n_{\text{O}_2} = n_{\text{O}_2} (\text{ở pt 2}) + n_{\text{O}_2} (\text{dư}) \\ &= \frac{2,2848}{22,4} = 0,102 \text{ (mol)} \end{aligned}$$

Mà $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,08 \cdot 0,15 = 0,012 \text{ (mol)}$

Theo ptpư (3) : $n_{\text{KOH}} = 2 n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2.0,012 = 0,024$ (mol)

Theo ptpư (2) : $n_{\text{O}_2} = \frac{1}{2} n_{\text{KOH}} = 0,012$ (mol) = n_{O_2} (ở pt 2)

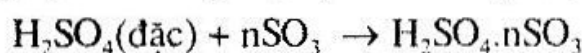
Theo ptpư (1) : $n_{\text{O}_2} = 1,5 n_{\text{O}_2} = 1,5.0,012 = 0,018$ (mol)

\Rightarrow Tổng số mol oxi ban đầu, $n_{\text{O}_2} = 0,018 + 0,102 - 0,012 = 0,108$ (mol)

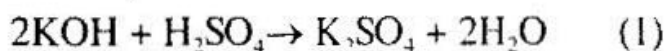
$\Rightarrow \%H = \frac{0,018.100\%}{0,108} \approx 16,67\%$.

b) $\frac{P_1}{P_2} = \frac{0,108}{0,102} \Rightarrow P_2 \approx 0,944P_1$

9. Oleum là dung dịch axit H_2SO_4 (đặc) 98% hấp thụ $n\text{SO}_3 \rightarrow$ oleum



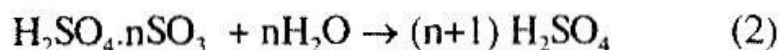
a) Phương trình hóa học :



Theo đề bài : $n_{\text{KOH}} = 0,8.0,1 = 0,08$ (mol)

Theo pt(1) : $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{1}{2} n_{\text{KOH}} = 0,5.0,08 = 0,04$ (mol)

Khi hoà tan oleum vào nước ta có phương trình :



Theo đề bài và theo pt(2) ta có :

$$\rightarrow (98 + 80n).0,04 = 3,38.(n + 1) \rightarrow n = 3.$$

Vậy công thức của oleum là : $\text{H}_2\text{SO}_4.3\text{SO}_3$

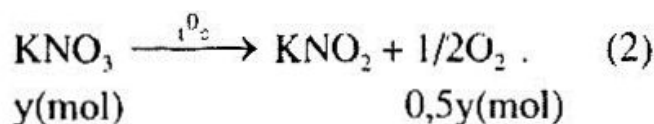
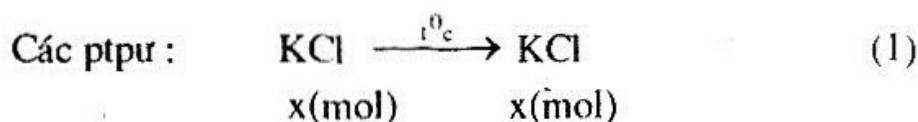
b) Đặt số mol $\text{H}_2\text{SO}_4.3\text{SO}_3$ là x thì khối lượng dung dịch là $(338x + 200)$ gam

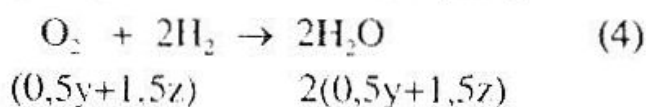
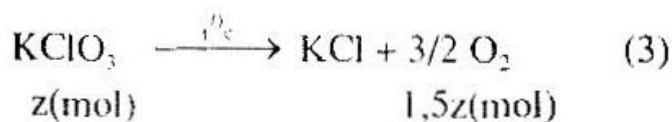
Số gam axit H_2SO_4 là $98.4x$; Nồng độ của dung dịch axit = $\frac{98 \times 4x}{338x + 200} = \frac{10}{100}$

Số gam oleum = $338x \approx 18,87$ (gam)

10. Gọi số mol KCl , KNO_3 , KClO_3 lần lượt là x , y , z .

Theo đầu bài ta có pt : $74,5x + 101y + 122,5z = 81,95$ (*)

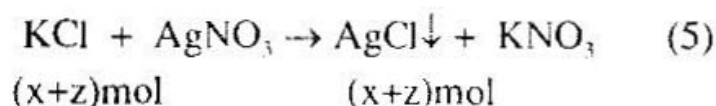




Theo đề bài : $n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{14,4}{18} = 0,8 = 2(0,5y+1,5z)$

$$\Rightarrow 0,5y + 0,5z = 0,4 \quad (2^*)$$

Sản phẩm rắn gồm KCl : $(x + y)$ mol, KNO_3 : y (mol). Cho tác dụng với dd AgNO_3



Theo đề bài : $n_{\text{AgCl}} = \frac{100,45}{143,5} = 0,7$

$$\Rightarrow x + y = 0,7 \quad (3^*)$$

Kết hợp $(*, 2^*, 3^*)$ và giải hệ pt ba ẩn $\Rightarrow x = 0,5 ; y = 0,2 ; z = 0,2$

Vậy $m_{\text{KCl}} = 0,5 \cdot 74,5 = 37,25$ (g)

$$m_{\text{KNO}_3} = 0,2 \cdot 102 = 20,2$$
 (g)

$$m_{\text{KClO}_3} = 0,2 \cdot 122,5 = 24,5$$
 (g).

C. MỘT SỐ THÔNG TIN BỔ SUNG

A.L.LAVOADIE. Thuyết oxi hoá. Sự cải tổ hoá học

A.L.Lavoadie (Antoine Laurent Lavoisier), 1745-1794, là nhà hoá học nổi tiếng của Pháp ở thế kỉ 18. Ông học tập nhiều khoa học tự nhiên, đặc biệt là vật lí và trong nghiên cứu khoa học đi sâu vào hoá học, thể hiện nhiều tài năng ngay khi còn trẻ, năm 21 tuổi được thưởng huy chương vàng của Viện Hàn Lâm khoa học Pari trong một cuộc thi với đề tài "Tìm phương pháp tốt nhất để thắp sáng đường phố của một thành phố lớn". Lavoadie là một uỷ viên trong ban thẩm thuế của nhà vua, đó là một tổ chức thu thuế gián tiếp. Ông rất giàu, xây dựng một phòng thí nghiệm riêng được trang bị rất đầy đủ. Ông có kế hoạch thời gian nghiêm ngặt từng ngày dành cho khoa học. Ông tổ chức chu đáo các thí nghiệm, cân đo chính xác, ghi số liệu nghiêm chỉnh, có bà Lavoadie làm cộng tác viên và thư kí riêng ghi chép đầy đủ (bà không có con). Vào cuối năm 1774 và đầu năm 1775 sau nhiều thí nghiệm về đốt cháy các chất nung kim

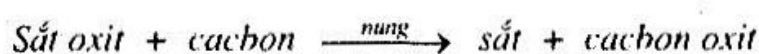
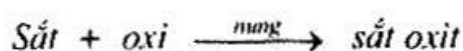
loại, về hồ hấp, ông làm thí nghiệm tách thủy ngân oxit thành thủy ngân và một khí mới rồi thử các tính chất hoá học đặc trưng của nó.

Tháng 4/1775, ông đọc báo cáo trước Viện Hàn Lâm khoa học Paris "Luận văn về bản chất của chất kết hợp với kim loại khi nung nóng và làm tăng khối lượng của chúng". Trước đây Lavoadié cũng tin thuyết nhiên tố, rồi tự tách dần ra. Ông khẳng định rằng sự tăng khối lượng của kim loại được nung bằng khối lượng của không khí giảm đi, như vậy không phải là chất lửa thay một chất bên ngoài nào khi kết hợp với kim loại mà chính là không khí. Không khí không phải là một vật thể đơn giản mà là một hỗn hợp một số khí có tính chất khác nhau.

Năm 1777, ông công bố kết quả phân tích không khí bằng thủy ngân nung nóng, kết luận rằng không khí gồm hai khí, một khí thử được sau được gọi là oxi và một khí không thử được - sau được gọi là azot (từ chữ Latinh có nghĩa là không duy trì sự sống). Lavoadié đặt tên oxi với ý nghĩa là nguyên tố sinh ra oxit vì ông có quan niệm sai lầm là cứ có oxi trong quá trình cháy mà vật thể nào cũng tạo thành oxit. Năm 1783, Lavoadié xác định được thành phần của nước là hiđro và oxi.

Năm 1785, Lavoadié đọc một báo cáo công khai công kích kịch liệt thuyết nhiên tố: "Các nhà hoá học đã sử dụng nhiên tố như một nguyên tố mơ hồ..., không được định nghĩa một cách chính xác, do đó có thể sử dụng tùy tiện cho mọi cách giải thích mà họ muốn, ... Quả thực, đó chính là thần Prôtéut luôn luôn thay đổi về mặt của mình".

Rồi ông phát triển thuyết oxi hoá của mình là thuyết về vai trò của oxi trong các quá trình oxi hoá. Căn cứ vào vai trò của nguyên tố oxi trong sự nung kim loại hoặc nung quặng kim loại, thì sự tách với nhiên tố trở thành sự kết hợp với oxi và sự kết hợp nhiên tố trở thành sự tách oxi! Các biểu thức (2) và (3) hãy giờ được hiểu đúng như sau:



Các kim loại, lưu huỳnh, photpho và những đơn chất khác đã bị thuyết nhiên tố xem là hợp chất bấy giờ, thật ra là những đơn chất, còn các oxit kim loại, khí sunfuro SO_2 , axit sunfuric H_2SO_4 không còn là đơn chất mà là những hợp chất.

Năm 1787, Lavoadié cho in sách "Phương pháp về danh pháp hoá học" có sự cộng tác của ba nhà hoá học Pháp có tên tuổi là G.đơMoovô, C.L.Bectolê, A.F.đơFuôccroa.

Trong danh pháp hoá học nhóm mấy nhà hoá học trình bày một hệ thống thuật ngữ hoá học đầu tiên hợp lý và khoa học. Trước đó mỗi nhà hoá học thường dùng hệ

thông riêng của mình, bây giờ thì có một hệ thống mới, chung, dựa trên những nguyên tắc logic. Thí dụ, theo tên gọi của hợp chất có thể xác định các nguyên tố đã hoá hợp với nhau: canxi oxit được cấu tạo từ Ca và O, natri clorua từ Na và Cl. Một hệ thống tiến tố và hậu tố được đưa ra để biểu diễn tỉ lệ các nguyên tố trong thành phần của chất: cacbon đioxit giàu oxi hơn cacbon monooxit, kali clorat có nhiều oxi hơn kali clorit, kali peclorat có nhiều oxi hơn cả còn kali clorua thì không có oxi.

Năm 1789, Lavoadiê cho in sách "Khái luận về hoá học" được "trình bày theo một trật tự mới dựa vào những phát minh hiện đại". Trong công trình này ông hệ thống hoá những kiến thức tích lũy được thời bấy giờ về hoá học, trình bày bằng một ngôn ngữ giản dị, dễ hiểu, minh hoạ bằng nhiều hình vẽ đẹp, chính xác do bà Lavoadiê vẽ.

Trong bảng phân loại các chất, Lavoadiê chia chúng làm hai loại chất đơn giản và phức tạp, bảng các chất đơn giản được chia làm bốn nhóm: các khí đơn giản, các phi kim, các kim loại, các "đất". Ông đã sai lầm coi ánh sáng và nhiệt là hai nguyên tố, là hai thực thể vật chất.

Thuyết oxi hoá và sách khái luận về hoá học dần dần có tiếng vang lớn ở Pháp rồi lan truyền sang các nước ngoài như Đức, Hà Lan, Italia, Thụy Điển, Tây Ban Nha, Ba Lan,... rồi sang đến nước Nga.

Poriri, cuối đời mình, di cư sang Mỹ sống và tiếp tục nghiên cứu khoa học, có lên tiếng phản đối Lavoadiê không trung thực, khẳng định người phát minh ra oxi là mình, năm 1774. Ông đã nhắc lại rằng tháng 10 ông đã kể cho Lavoadiê nghe là ông đã tách được thủy ngân oxit thành khí mới và thủy ngân,

Trong sách của mình năm 1789, Lavoadiê có viết "lơ lửng" về khí oxi "oxi là khí mà chúng tôi, ông Poriri, ông Silơ và tôi đã cùng phát hiện ra gần như đồng thời". Chúng ta ngày nay có thể đánh giá, Lavoadiê không phải là người phát hiện ra oxi đầu tiên, nhưng là người có công lớn trong việc khẳng định được bản chất và ý nghĩa to lớn của oxi.

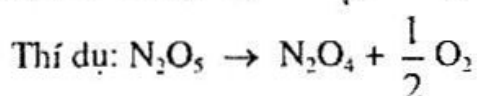
Chương 7. TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HÓA HỌC

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT

Các phản ứng hóa học xảy ra nhanh, chậm rất khác nhau. Có những phản ứng hóa học diễn ra trong khoảnh khắc, như phản ứng nổ của thuốc súng, nhưng có phản ứng xảy ra trong hàng triệu năm như phản ứng tạo thạch nhũ trong các hang động đá vôi vv...Biết được tốc độ phản ứng hóa học và các yếu tố ảnh hưởng, có thể điều khiển phản ứng hóa học theo chiều có lợi cho con người.

I. Khái niệm về tốc độ phản ứng

Tốc độ phản ứng là độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm trong một đơn vị thời gian.



Lúc đầu, nồng độ của N_2O_5 là 2,33 mol/l, sau 184 giây nồng độ còn lại là 2,08 mol/l. Tốc độ trung bình của phản ứng tính theo N_2O_5 là:

$$\bar{v} = \frac{2,33 - 2,08}{184} = 1,36 \text{ mol/(l.s)}$$

II. Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng

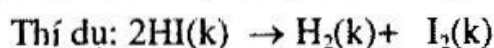
1. Ảnh hưởng của nồng độ

Khi tăng nồng độ chất phản ứng, tốc độ phản ứng tăng.

Thí dụ: Cho hai viên kẽm có kích thước như nhau vào hai ống nghiệm. Ống nghiệm thứ nhất thêm 2ml dung dịch axit HCl 1M, ống nghiệm thứ hai thêm vào 2ml dung dịch HCl 0,1M. Quan sát tốc độ thoát khí hidro ở hai ống nghiệm, thấy rằng ở ống nghiệm thứ nhất phản ứng hóa học diễn ra nhanh hơn.

2. Ảnh hưởng của áp suất

Áp suất ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng có chất khí tham gia. Khi áp suất tăng, nồng độ chất khí tăng theo, nên tốc độ phản ứng tăng theo.



Tốc độ của phản ứng sẽ tăng 4 lần nếu áp suất của HI tăng 2 lần.

3. Ảnh hưởng của nhiệt độ

Khi tăng nhiệt độ, tốc độ phản ứng tăng.

Thí dụ: phản ứng CuO tác dụng với HCl diễn ra chậm ở nhiệt độ phòng. Nhưng khi đun nóng, phản ứng diễn ra nhanh hơn, màu xanh của dung dịch muối CuCl_2 xuất hiện nhanh hơn so với không đun nóng.

4. Ảnh hưởng của diện tích bề mặt

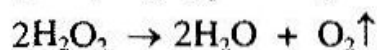
Đối với phản ứng hóa học có chất rắn tham gia, khi tăng diện tích bề mặt, tốc độ phản ứng tăng.

Thí dụ: lấy hai cốc thủy tinh đựng CaCO_3 có khối lượng bằng nhau. Ở cốc thứ nhất, CaCO_3 có kích thước lớn. Ở cốc thứ hai, CaCO_3 được đập nhỏ, có kích thước nhỏ, hay diện tích bề mặt lớn hơn. Thêm dung dịch axit HCl 1M vào hai cốc, thấy rằng tốc độ thoát khí CO_2 ở cốc thứ hai nhanh hơn cốc thứ nhất.

5. Ảnh hưởng của chất xúc tác

Chất xúc tác là chất làm tăng tốc độ phản ứng, nhưng không bị tiêu hao trong phản ứng.

Thí dụ: H_2O_2 phân hủy chậm ở nhiệt độ thường, theo phương trình hóa học sau:

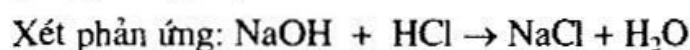


Nhưng nếu cho vào dung dịch hidropeoxit một ít bột MnO_2 thì bọt khí oxi sẽ thoát ra nhanh hơn. Khi kết thúc phản ứng, MnO_2 vẫn còn nguyên vẹn. Vậy MnO_2 là chất xúc tác cho phản ứng phân hủy H_2O_2 .

III. Cân bằng hóa học

1. Phản ứng một chiều, phản ứng thuận nghịch và cân bằng hóa học

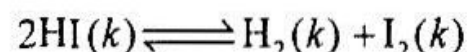
a. Phản ứng một chiều



Kiểm và axit phản ứng với nhau tạo thành muối và nước, nhưng cũng trong những điều kiện đó, muối NaCl không phản ứng với nước H_2O để tạo lại kiềm và axit. Những phản ứng như vậy gọi là phản ứng một chiều.

b. Phản ứng thuận nghịch

Xét phản ứng:

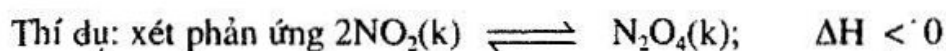


Trong cùng một điều kiện, phản ứng xảy ra theo hai chiều trái ngược nhau. Phản ứng như thế gọi là phản ứng thuận nghịch.

c. Cân bằng hóa học

Cân bằng hóa học là trạng thái của phản ứng thuận nghịch khi tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.

2. Sự chuyển dịch cân bằng hóa học



(màu nâu đỏ) (không màu)

Khi làm lạnh hỗn hợp phản ứng, màu nâu đỏ bị nhạt đi, chứng tỏ trạng thái cân bằng hóa học của hệ phản ứng đã bị thay đổi. Hiện tượng đó gọi là sự dịch chuyển cân bằng.

Định nghĩa: sự chuyển dịch cân bằng hóa học là sự di chuyển từ trạng thái cân bằng này sang trạng thái cân bằng khác do tác động của các yếu tố từ bên ngoài lên cân bằng.

3. Các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hóa học

a. Ảnh hưởng của yếu tố nồng độ

Khi tăng hoặc giảm nồng độ của một chất trong cân bằng, thì cân bằng bao giờ cũng dịch chuyển theo chiều làm giảm tác dụng của việc tăng hoặc giảm nồng độ của chất đó.

Lưu ý rằng nếu hệ cân bằng có chất rắn tham gia thì việc thêm hay bớt chất rắn không ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng.

b. Ảnh hưởng của yếu tố áp suất

Khi tăng hoặc giảm áp suất chung của hệ cân bằng, thì cân bằng bao giờ cũng dịch chuyển theo chiều làm giảm tác dụng của việc tăng hoặc giảm áp suất đó.

c. Ảnh hưởng của yếu tố nhiệt độ

Khi tăng nhiệt độ cân bằng hóa học dịch chuyển theo chiều phản ứng thu nhiệt, nghĩa là chiều làm giảm tác dụng của việc tăng nhiệt độ và khi giảm nhiệt độ, cân bằng dịch chuyển theo chiều phản ứng tỏa nhiệt, chiều làm giảm tác dụng của việc giảm nhiệt độ.

Kết luận: Ba yếu tố nồng độ, áp suất, nhiệt độ ảnh hưởng đến sự chuyển dịch cân bằng hóa học đã được nhà bác học người Pháp Lơ-sa-tơ-lie tổng kết thành nguyên lí được gọi là nguyên lí Lơ-sa-tơ-lie như sau:

Một phản ứng thuận nghịch đang ở trạng thái cân bằng khi chịu tác động từ bên ngoài như sự biến đổi nồng độ, áp suất, nhiệt độ sẽ chuyển dịch cân bằng theo chiều làm giảm tác động bên ngoài đó.

d. Vai trò xúc tác

Chất xúc tác làm tăng tốc độ phản ứng thuận và phản ứng nghịch với số lần bằng nhau, nên chất xúc tác không ảnh hưởng đến cân bằng hóa học.

4. Ý nghĩa của tốc độ phản ứng và cân bằng hóa học trong sản xuất hóa học

Các nghiên cứu lí thuyết phản ứng hóa học là cơ sở để tác động theo chiều hướng có lợi nhất cho con người.

B. BÀI TẬP

Bài 49. Tốc độ phản ứng hóa học

Đề bài.

1. Ý nào sau đây đúng ?

- A. Bất cứ phản ứng nào cũng chỉ vận dụng được một trong các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng để tăng tốc độ phản ứng.
- B. Bất cứ phản ứng nào cũng phải vận dụng đủ các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng mới tăng tốc độ phản ứng.
- C. Tùy theo phản ứng mà vận dụng một, một số hay tất cả các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng để tăng tốc độ phản ứng.
- D. Bất cứ phản ứng nào cũng cần xúc tác để tăng tốc độ phản ứng.

Bài giải

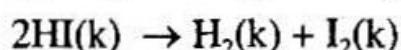
1. Đáp án C.
2. Đáp án B.
3. Một số thí dụ về loại phản ứng :
 - Phản ứng nhanh : phản ứng nổ, phản ứng giữa hai dung dịch AgNO_3 và NaCl , ...
 - Phản ứng chậm : Sự gỉ sét, sự lên men rượu, ...
4. Tốc độ phản ứng là đại lượng đặc trưng cho độ biến thiên nồng độ của một trong các chất phản ứng hoặc sản phẩm phản ứng trong một đơn vị thời gian.
5. Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng : Nồng độ, áp suất, nhiệt độ, diện tích bề mặt (chất rắn).

+ Ảnh hưởng của nồng độ : Khi nồng độ chất phản ứng tăng, tốc độ phản ứng tăng.

Giải thích : Điều kiện để các chất phản ứng được với nhau là chúng phải va chạm vào nhau, tần số va chạm (số va chạm trong một đơn vị thời gian) càng lớn thì tốc độ phản ứng càng lớn. Khi nồng độ các chất phản ứng tăng, tần số va chạm tăng nên tốc độ phản ứng tăng. Tuy nhiên, không phải mọi va chạm đều gây ra phản ứng, chỉ có những va chạm có hiệu quả mới xảy ra phản ứng. Tỷ số giữa số va chạm có hiệu quả và số va chạm chung phụ thuộc vào bản chất phản ứng, nên các phản ứng khác nhau có tốc độ phản ứng không giống nhau.

+ Ảnh hưởng của áp suất : Đối với phản ứng có chất khí tham gia, khi áp suất tăng, tốc độ phản ứng tăng.

Thí dụ, xét phản ứng sau được thực hiện ở nhiệt độ 302°C :



Khi áp suất của HI là 1 atm, tốc độ phản ứng đo được là $1,22 \cdot 10^{-8} \text{ mol}/(\text{l.s})$.

Khi áp suất của HI là 2 atm, tốc độ phản ứng đo được là $4,88 \cdot 10^{-8} \text{ mol}/(\text{l.s})$.

+ Ảnh hưởng của nhiệt độ : Khi nhiệt độ tăng, tốc độ phản ứng tăng.

Giải thích : Khi nhiệt độ phản ứng tăng dẫn đến hai hệ quả sau :

- Tốc độ chuyển động của các phân tử tăng, dẫn đến tần số va chạm giữa các chất phản ứng tăng.

- Tần số va chạm có hiệu quả giữa các chất phản ứng tăng nhanh. Đây là yếu tố chính làm cho tốc độ phản ứng tăng nhanh khi tăng nhiệt độ.

+ Ảnh hưởng của diện tích bề mặt: Đối với phản ứng có chất rắn tham gia, khi diện tích bề mặt tăng, tốc độ phản ứng tăng.

Giải thích : Chất rắn với kích thước hạt nhỏ có tổng diện tích bề mặt tiếp xúc với chất phản ứng lớn hơn so với chất rắn có kích thước hạt lớn hơn cùng khối lượng, nên có tốc độ phản ứng lớn hơn.

+ Ảnh hưởng của chất xúc tác : Chất xúc tác làm tăng tốc độ phản ứng, nhưng không bị tiêu hao trong phản ứng.

Thí dụ, H_2O_2 phân hủy chậm trong dung dịch ở nhiệt độ thường theo phản ứng sau :



Nếu cho vào dung dịch này ít bột MnO_2 , bọt oxi sẽ thoát ra rất mạnh. Khi phản ứng kết thúc, bột MnO_2 vẫn còn nguyên vẹn. Vậy MnO_2 là chất xúc tác cho phản ứng phân hủy H_2O_2 .

6. a) Dùng yếu tố áp suất và nhiệt độ (tăng áp suất và nhiệt độ).
b) Dùng yếu tố nhiệt độ (tăng nhiệt độ).
c) Dùng yếu tố diện tích tiếp xúc (tăng diện tích tiếp xúc của nguyên liệu)
7. a) Tốc độ phản ứng tăng lên.
b) Tốc độ phản ứng giảm xuống.
c) Tốc độ phản ứng tăng lên.
d) Tốc độ phản ứng không thay đổi.
8. Nhiệt độ của ngọn lửa axetilen cháy trong oxi cao hơn nhiều so với cháy trong không khí vì nồng độ oxi nguyên chất (100%) lớn hơn rất nhiều lần nồng độ oxi trong không khí (20% theo số mol). Do đó, tốc độ của phản ứng cháy trong oxi nguyên chất lớn hơn nhiều so với tốc độ phản ứng cháy trong không khí, nên phản ứng cháy của axetilen trong oxi nguyên chất xảy ra nhanh hơn trong 1 đơn vị thời gian nhiệt tỏa ra nhiều hơn. Ngoài ra khí axetilen cháy trong không khí 1 phần nhiệt lượng tỏa ra bị nitơ hấp thụ làm nhiệt độ ngọn lửa giảm bớt.
9. a) Áp dụng công thức thể tích khối cầu :

$$v = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow 10\text{cm}^3 = \frac{4}{3} \pi r^3 \Rightarrow r = \sqrt[3]{\frac{10.3}{4.\pi}} \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow s = 4\pi r^2 \Rightarrow s = 4\pi \sqrt[3]{\frac{30^2}{4^2.\pi^2}} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow s = 4\pi \sqrt[3]{5,7} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$b) S_{\text{nhỏ}} = 4\pi\sqrt[3]{\frac{1,25^2 \cdot 3^2}{4^2 \cdot \pi^2}} \Rightarrow S_{\text{nhỏ}} = 4\pi\sqrt[3]{0,09}$$

$$\Sigma S_{\text{nhỏ}} = 32\pi\sqrt[3]{0,09}$$

$$\frac{\Sigma S_{\text{nhỏ}}}{S_{\text{lớn}}} = \frac{32\pi\sqrt[3]{0,09}}{4\pi\sqrt[3]{5,7}} = 8\sqrt[3]{0,016} = 2$$

⇒ Tốc độ phản ứng trong cốc chứa 8 quả cầu nhỏ sẽ lớn hơn, do diện tích tiếp xúc với HCl lớn hơn.

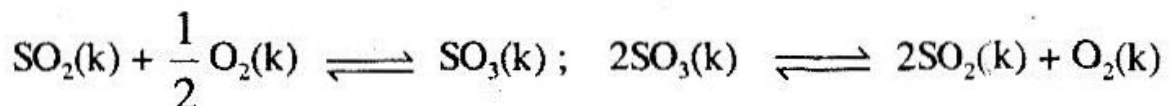
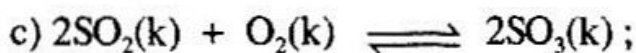
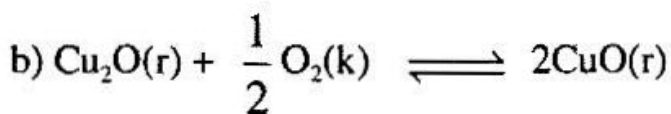
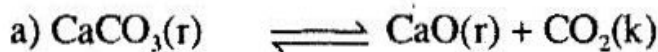
Bài 50. Cân bằng hóa học

Đề bài

- Hằng số cân bằng K_c của một phản ứng phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây ?
 - nồng độ.
 - nhiệt độ.
 - áp suất.
 - sự có mặt chất xúc tác.

Chọn đáp án đúng.

- Cân bằng hóa học là gì ? Tại sao nói cân bằng hóa học là cân bằng động ? Hãy cho biết ý nghĩa của hằng số cân bằng K. Hằng số cân bằng K của một phản ứng có luôn luôn là một hằng số không ?
- Viết các biểu thức hằng số cân bằng cho các phản ứng sau :



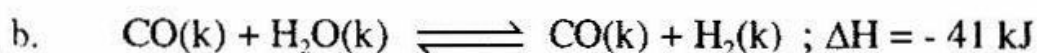
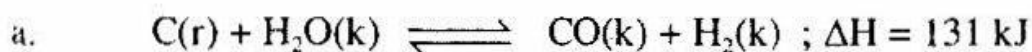
Hãy cho biết mối liên hệ giữa ba hằng số cân bằng ứng với ba thường hợp trong câu c) ở cùng nhiệt độ.

- Sự chuyển dịch cân bằng hóa học là gì ? Những yếu tố nào ảnh hưởng đến cân bằng hóa học ? Chất xúc tác có ảnh hưởng đến cân bằng hóa học không ? Vì sao ?

5. Phát biểu nguyên lí Lơ Sa-tơ-li-ê và dựa vào cân bằng sau để minh họa :



6. Xét các hệ cân bằng sau trong một bình kín:



Các cân bằng trên chuyển dịch như thế nào khi biến đổi một trong các điều kiện sau :

- + Tăng nhiệt độ.
- + Thêm lượng hơi nước vào.
- + Lấy bớt H_2 ra.
- + Tăng áp suất chung bằng cách nén cho thể tích của hệ giảm xuống.
- + Dùng chất xúc tác.

7. Cho biết phản ứng thuận nghịch sau : $\text{H}_2(\text{k}) + \text{I}_2(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{k})$

Nồng độ các chất lúc cân bằng ở nhiệt độ 430°C như sau :

$$[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = 0,107\text{M} ; [\text{HI}] = 0,786\text{M}$$

Tính hằng số cân bằng K của phản ứng ở 430°C .

8. Cho biết phản ứng sau : $\text{CO(k)} + \text{H}_2\text{O(k)} \rightleftharpoons \text{CO(k)} + \text{H}_2(\text{k})$

ở 700°C hằng số cân bằng $K = 1,873$. Tính nồng độ H_2O và CO ở trạng thái cân bằng, biết rằng hỗn hợp ban đầu gồm $0,300 \text{ mol H}_2\text{O}$ và $0,300 \text{ mol CO}$ trong bình 10 lít ở 700°C .

9. Hằng số cân bằng của phản ứng : $\text{H}_2(\text{k}) + \text{Br}_2(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{HBr}(\text{k})$ ở 730°C là $2,18 \cdot 10^6$. Cho $3,20 \text{ mol HBr}$ vào trong bình phản ứng dung tích $12,0 \text{ lít}$ ở 730°C . Tính nồng độ của H_2 , Br_2 và HBr ở trạng thái cân bằng.

10. Iot bị phân huỷ bởi nhiệt theo phản ứng sau: $\text{I}_2(\text{k}) \rightleftharpoons 2\text{I}(\text{k})$ ở 727°C hằng số cân bằng là $3,80 \cdot 10^{-5}$. Cho $0,0456 \text{ mol I}_2$ vào bình $2,30 \text{ lít}$ ở 727°C . Tính nồng độ I_2 và I ở trạng thái cân bằng.

Bài giải

1. Đáp án B.
2. Cân bằng hóa học là trạng thái của phản ứng thuận nghịch khi tốc độ phản ứng thuận bằng tốc độ phản ứng nghịch.

+ Ở trạng thái cân bằng không phải là phản ứng dừng lại, mà phản ứng thuận và phản ứng nghịch vẫn xảy ra, nhưng với tốc độ bằng nhau. Điều này nghĩa là trong một đơn vị thời gian số mol các chất phản ứng giảm đi bao nhiêu theo phản ứng thuận lại được tạo ra bấy nhiêu theo phản ứng nghịch. Do đó cân bằng hóa học là một cân bằng động.

+ Ý nghĩa của hằng số cân bằng K : Có ý nghĩa rất lớn, vì nó cho biết lượng chất phản ứng còn lại và lượng các sản phẩm được tạo thành ở vị trí cân bằng, do đó ta biết được hiệu suất của phản ứng.

Hằng số cân bằng K của một phản ứng luôn luôn là một hằng số.

3. a) $k = [\text{CO}_2]$; b) $k = \frac{1}{[\text{O}_2]^{1/2}}$

c) Ở cùng một nhiệt độ, hằng số cân bằng K của phản ứng hóa học đã cho không phụ thuộc vào cách viết phương trình hóa học. Do đó, cả ba cách viết trên không ảnh hưởng gì đến hằng số cân bằng K.

4. Sự chuyển dịch cân bằng hóa học là sự phá vỡ trạng thái cân bằng cũ để chuyển sang trạng thái cân bằng mới do các yếu tố bên ngoài tác động lên cân bằng.

Các yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng hóa học :

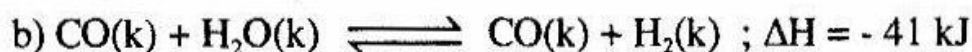
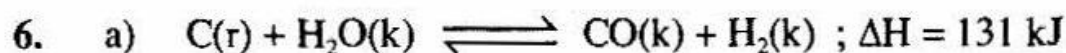
- Nồng độ
- Áp suất
- Nhiệt độ
- Chất xúc tác.

Chất xúc tác không làm biến đổi nồng độ các chất trong cân bằng và cũng không làm biến đổi hằng số cân bằng, nên không làm cân bằng chuyển dịch.

5. Phát biểu nguyên lí Lơ Sa-tơ-li-ê :

Một phản ứng thuận nghịch đang ở trạng thái cân bằng khi chịu một tác động bên ngoài, như biến đổi nồng độ, áp suất, nhiệt độ sẽ chuyển dịch cân bằng theo chiều làm giảm tác động bên ngoài đó.

Áp dụng : Khi giảm áp suất, tăng nhiệt độ, tăng nồng độ $[\text{SO}_2]$ hoặc giảm $[\text{CO}] \rightarrow$ Cân bằng chuyển dịch theo chiều thuận.



	Phản ứng a)	Phản ứng b)
Tăng nhiệt độ	→	←
Thêm hơi nước	→	→
Giảm H ₂	→	→
Tăng áp suất	←	Không thay đổi
Chất xúc tác	Không thay đổi	Không thay đổi

7. Biểu thức tính hằng số cân bằng :

$$k = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$$

Thay các giá trị $[\text{HI}] = 0,786 \text{ M}$; $[\text{H}_2] = [\text{I}_2] = 0,107 \text{ M}$

$$\Rightarrow k = \frac{0,786^2}{0,107^2} = 53,96.$$

8. Nồng độ H₂O ban đầu = $\frac{0,300}{10} =$ nồng độ CO ban đầu = 0,030M

Gọi nồng độ H₂O phản ứng là x → nồng độ nước cân bằng là (0,030 - x).

$$\frac{x^2}{(0,030 - x)^2} = 1,873 \quad \Rightarrow x = 0,017 ;$$

$$\Rightarrow [\text{CO}] = [\text{H}_2\text{O}] = 0,030 - 0,017 = 0,013(\text{M})$$

9. Ta có $C_{\text{HBr}} = 0,27 \text{ M}$; $[\text{H}_2] = [\text{Br}_2] = x$;

$$\Rightarrow [\text{HBr}] = 0,27 - 2x$$

$$\Rightarrow \frac{(0,27 - 2x)^2}{x^2} = 2,18 \cdot 10^6$$

$$\Rightarrow x = 1,82 \cdot 10^{-4} \quad \Rightarrow [\text{H}_2] = [\text{Br}_2] = 1,82 \cdot 10^{-4} ;$$

$$[\text{HBr}] = 0,27 - 2x \approx 0,27 ;$$

10. Ta có $C_{\text{I}_2} = \frac{0,0456}{2,3} = 0,0198 \text{ M}$; $[\text{I}_2] = 0,0198 - x$;

$$\Rightarrow [\text{I}]^2 / [\text{I}_2] = 3,80 \cdot 10^{-5} \quad \Rightarrow 4x^2 / (0,0198 - x) = 3,80 \cdot 10^{-5}$$

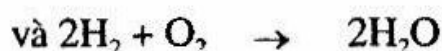
$$\Rightarrow x = 0,43 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow [\text{I}_2] = 0,0198 - x = 0,0194 ; [\text{I}] = 8,6 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

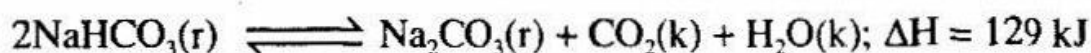
**Bài 51. Luyện tập chương 7 - Tốc độ phản ứng
và cân bằng hóa học**

Đề bài

1. Những nội dung nào thể hiện trong các câu sau đây là *sai* ?
 - A. Những nhiên liệu cháy ở tầng khí quyển trên cao nhanh hơn khi cháy ở mặt đất.
 - B. Nước giải khát được nén khí CO₂ ở áp suất cao hơn có độ chua (độ axit) lớn hơn.
 - C. Thực phẩm được bảo quản ở nhiệt độ thấp hơn sẽ giữ được lâu hơn.
 - D. Than cháy trong oxi nguyên chất nhanh hơn khi cháy trong không khí.
2. Chọn những câu trả lời đúng dưới đây :
 - A. Hằng số cân bằng K_c của mọi phản ứng đều tăng khi tăng nhiệt độ.
 - B. Hằng số cân bằng K_c càng lớn, hiệu suất phản ứng càng nhỏ.
 - C. Khi một phản ứng thuận nghịch ở trạng thái cân bằng cũ chuyển sang một trạng thái cân bằng mới ở nhiệt độ không đổi, hằng số cân bằng K_c biến đổi.
 - D. Khi thay đổi hệ số các chất trong phương trình hóa học của một phản ứng, giá trị của hằng số cân bằng K_c thay đổi.
3. Trong các cặp phản ứng sau, phản ứng nào có tốc độ lớn hơn ?
 - a) Fe + CuSO₄ (2M) và Fe + CuSO₄ (4M) (cùng nhiệt độ).
 - b) Zn + CuSO₄ (2M, 25°C) và Zn + CuSO₄ (2M, 50°C).
 - c) Zn(hạt) + CuSO₄ (2M) và Zn(bột) + CuSO₄ (4M) (cùng nhiệt độ).
 - d) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ\text{thu\text{ong}}} 2\text{H}_2\text{O}$

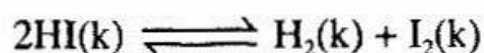


4. Cho phản ứng thuận nghịch sau :



Có thể dùng những biện pháp gì để chuyển hóa nhanh và hoàn toàn NaHCO₃ thành Na₂CO₃ ?

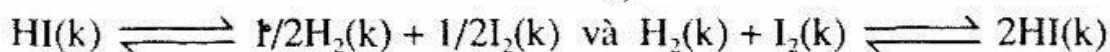
5. Khi đun nóng HI trong một bình kín, xảy ra phản ứng sau :



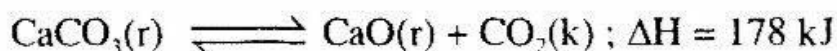
- a) Ở một nhiệt độ nào đó, hằng số cân bằng K của phản ứng bằng $\frac{1}{64}$.

Tính xem có bao nhiêu phần trăm HI bị phân huỷ ở nhiệt độ đó.

b) Tính hằng số cân bằng K của hai phản ứng sau ở cùng nhiệt độ như trên :



6. Phản ứng nung vôi xảy ra trong một bình kín :



Ở 820°C hằng số cân bằng $K_c = 4,28 \cdot 10^{-3}$.

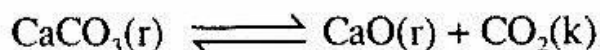
a) Phản ứng trên là tỏa nhiệt hay thu nhiệt ?

b) Khi phản ứng đang ở trạng thái cân bằng, nếu biến đổi một trong những điều kiện sau đây thì hằng số cân bằng K_c có biến đổi không và biến đổi như thế nào ? Giải thích.

- Thêm khí CO_2 vào.
- Lấy bớt một lượng CaCO_3 ra.
- Tăng dung tích của bình phản ứng lên.
- Giảm nhiệt độ của phản ứng xuống.

c) Tại sao miệng các lò nung vôi lại để hở ? Nếu đây kín xảy ra hiện tượng gì ? Tại sao?

7. Cho 0,1 mol CaCO_3 (r) vào bình chân không dung tích 1 lít để thực hiện phản ứng sau :



Ở nhiệt độ 820°C , hằng số cân bằng $K_c = 4,28 \cdot 10^{-3}$.

Ở nhiệt độ 880°C , hằng số cân bằng $K_c = 1,06 \cdot 10^{-2}$.

Tính hiệu suất chuyển hóa CaCO_3 thành CaO và CO_2 (% CaCO_3 bị phân huỷ) khi đạt đến trạng thái cân bằng ở hai nhiệt độ trên. So sánh các kết quả thu được rút ra kết luận và giải thích.

Bài giải

1. Đáp án A.

2. Đáp án A.

3. Phản ứng có tốc độ lớn hơn :

a) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4$ (4M)

b) $\text{Zn} + \text{CuSO}_4$ (2M, 50°C)

c) Zn (bột) + CuSO_4 (2M)

d) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[\text{Pt}]{t^\circ \text{thường}} 2\text{H}_2\text{O}$

4. Biện pháp để cân bằng chuyển dịch hoàn toàn theo chiều thuận (chuyển hóa nhanh và hoàn toàn NaHCO_3 thành Na_2CO_3):

- Đun nóng (tăng nhiệt độ).
- Giảm áp suất được thực hiện trong bình hở.

5. Gọi k_1, k_2, k_3 lần lượt là các hằng số cân bằng của các phản ứng đã cho

Ta có :

$$k_1 = \frac{[\text{H}_2][\text{I}_2]}{[\text{HI}]^2} = \frac{1}{64}$$

Giả sử ban đầu nồng độ là 1 mol/l

Tại thời điểm cân bằng nồng độ $[\text{HI}]$ phân huỷ là $2x$.

$$\Rightarrow [\text{H}_2] = [\text{I}_2] = x ; dk \ x > 0$$

$$[\text{HI}] = (1 - 2x) ;$$

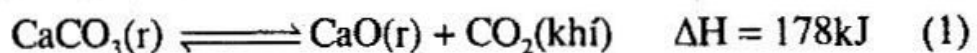
$$\Rightarrow \frac{x^2}{(1-2x)^2} = \frac{1}{64} \quad \Rightarrow 64x^2 + 4x - 1 - 4x^2 = 0$$

$$\Leftrightarrow 60x^2 + 4x - 1 = 0 \quad \Rightarrow x_1 = 0,1; x_2 = -0,16 \text{ loại.}$$

$$\text{Phân trăm HI bị phân huỷ : } \frac{0,1 \cdot 2 \cdot 100\%}{1} = 20\%$$

b) Hằng số cân bằng K_C không phụ thuộc cách viết phương trình hóa học, do đó cả ba trường hợp ở cùng nhiệt độ, $K_C = \frac{1}{64}$

6. Phản ứng nung vôi :



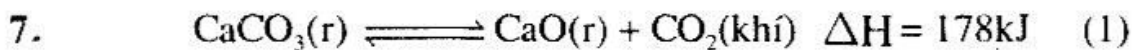
a) Phản ứng trên là phản ứng thu nhiệt vì $\Delta H > 0$

b) Ta có:

- Thêm CO_2 vào \rightarrow cân bằng (1) chuyển dịch theo chiều nghịch $\rightarrow K_C$ tăng.
- Bớt CaCO_3 ra $\rightarrow K_C$ không thay đổi.
- Tăng dung tích của bình phản ứng lên $\rightarrow K_C$ giảm vì $[\text{CO}_2]$ giảm.
- Giảm nhiệt độ $\rightarrow K_C$ giảm.

c) Miệng lò vôi để hở để khí CO_2 thoát ra ngoài.

Nếu đậy kín \rightarrow khí CO_2 không bay được ra ngoài, làm cân bằng (1) chuyển dịch theo chiều nghịch \rightarrow Hiệu suất nung vôi giảm, có thể dẫn đến tắt lò (vì CO_2 không duy trì sự cháy).



Ta có $K_c = [\text{CO}_2]$, các chất rắn không ảnh hưởng đến K_c

- Trường hợp 1 : Với $t = 820^\circ\text{C}$, $K_c = 4,28 \cdot 10^{-3}$

$$H\% = \frac{4,28 \cdot 10^{-3}}{0,1} \times 100\% = 4,28\%$$

- Trường hợp 2 : Với $t = 880^\circ\text{C}$, $K'_c = 1,06 \cdot 10^{-2}$

$$H\% = \frac{1,06 \cdot 10^{-2}}{0,1} \times 100\% = 10,6\%$$

Hiệu suất của phản ứng ở 880°C cao hơn so với nhiệt độ 820°C .

C. MỘT SỐ THÔNG TIN BỔ SUNG

1. Lò cao luyện gang, phải chăng độ cao của lò là yếu tố quyết định?

Vào thế kỷ XIX, người ta nhận thấy trong thành phần của khí lò cao có khí CO. Người ta đã thử nhiều biện pháp như tăng nhiệt độ, tăng độ cao của lò ... Trong đó, việc tăng độ cao của lò là sự thay đổi phức tạp, tốn kém nhất. Tuy nhiên, sau hàng loạt cố gắng, người ta vẫn nhận ra khí CO thoát ra khỏi lò cao. Sau này nhờ các công trình nghiên cứu, người ta mới biết phản ứng khử oxit sắt bằng khí cacbon monoxit là một phản ứng hóa học thuận nghịch.

2. Chất xúc tác là những chất làm tăng tốc độ phản ứng hóa học nhưng không bị tiêu hao trong quá trình phản ứng. Các chất xúc tác công nghiệp cho các quá trình hóa học vô cơ bao gồm xúc tác tổng hợp NH_3 , xúc tác oxy hóa NH_3 thành NO và xúc tác chuyển hóa SO_2 thành SO_3 . Khác với các quá trình vô cơ, các quá trình hóa học hữu cơ liên quan mật thiết với các chất xúc tác. Các chất xúc tác như cracking dầu mỏ, xúc tác ankyl hóa, đồng phân hóa, xúc tác bảo vệ môi trường... là những chất xúc tác của một thị trường lên đến trên 2 tỉ USD/ năm. Các quá trình hóa học sử dụng chất xúc tác đã tạo ra một lượng hàng hóa trị giá khoảng 5000 tỉ USD/ năm, tức là bằng khoảng một nửa tổng sản phẩm quốc dân của nước công nghiệp giàu có nhất thế giới là Mỹ.

Hiện nay, người ta vẫn quan tâm nghiên cứu, chế tạo các hệ xúc tác theo hướng tăng độ chọn lọc, tăng độ an toàn cho môi trường và giảm tiêu hao năng lượng.

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	3
CHƯƠNG 1. NGUYÊN TỬ.....	5
Bài 1. Thành phần nguyên tử.....	7
Bài 2. Hạt nhân nguyên tử - nguyên tố hóa học	8
Bài 3. Đồng vị - nguyên tử khối trung bình.....	10
Bài 4. Sự chuyển động của electron trong nguyên tử. obitan nguyên tử.....	12
Bài 5. Luyện tập về : thành phần cấu tạo nguyên tử Khối lượng của nguyên tử. Obitan nguyên tử	14
Bài 6. Lớp và phân lớp electron.....	15
Bài 7. Năng lượng của các electron trong nguyên tử. cấu hình electron nguyên tử	17
Bài 8. Luyện tập chương 1	19
CHƯƠNG 2: BẢNG TUẦN HOÀN VÀ ĐỊNH LUẬT TUẦN HOÀN CÁC NGUYÊN TỐ HÓA HỌC.....	23
Bài 9. Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.....	24
Bài 10. Sự biến đổi tuần hoàn cấu hình electron nguyên tử của các nguyên tố hóa học	26
Bài 11: Sự biến đổi một số đại lượng vật lí của các nguyên tố hóa học	29
Bài 12: Sự biến đổi tính kim loại - phi kim của các nguyên tố hóa học Định luật tuần hoàn.....	31
Bài 13: Ý nghĩa của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.....	34
Bài 14. Luyện tập chương 2.....	38
CHƯƠNG 3: LIÊN KẾT HÓA HỌC.....	43
Bài 16. Khái niệm về liên kết hóa học. Liên kết ion	45
Bài 17. Liên kết cộng hóa trị	47
Bài 18 Sự lai hóa các obitan nguyên tử sự tạo thành liên kết đơn, liên kết đôi, liên kết ba.....	50
Bài 19. Luyện tập	55
Bài 21. Hiệu độ âm điện và liên kết hóa học.....	59
Bài 22. Hóa trị và số oxi hóa.....	61
Bài 23. Liên kết kim loại.....	63
Bài 24. Luyện tập chương 3.....	64

CHƯƠNG 4. PHẢN ỨNG HÓA HỌC	68
Bài 25. Phản ứng oxi hóa - khử	68
Bài 26. Phân loại phản ứng trong hóa học vô cơ	73
• Bài 27. Luyện tập chương 4	76
CHƯƠNG 5. NHÓM HALOGEN	83
Bài 29. Khái quát về nhóm halogen	84
Bài 30. Clo	85
Bài 31. Hidro clorua - axit clohidric	87
Bài 32. Hợp chất chứa oxi của clo	89
Bài 33. Luyện tập về clo và hợp chất của clo	91
Bài 34. Flo	94
Bài 35. Brom	96
Bài 36. Iot	99
Bài 37. Luyện tập chương 5	100
CHƯƠNG 6. NHÓM OXI	106
Bài 40. Khái quát về nhóm oxi	107
Bài 41. Oxi	109
Bài 42. Ozon và hidropeoxit	114
Bài 43. Lưu huỳnh	117
Bài 44. Hidro sunfua	118
Bài 45. Hợp chất có oxi của lưu huỳnh	121
Bài 46. Luyện tập chương 6	127
Chương 7 TỐC ĐỘ PHẢN ỨNG VÀ CÂN BẰNG HÓA HỌC	136
Bài 49. Tốc độ phản ứng hóa học	138
Bài 50. Cân bằng hóa học	142
Bài 51. Luyện tập chương 7 - Tốc độ phản ứng và cân bằng hóa học	146

HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP HÓA HỌC 10 (NÂNG CAO)

Trần Trung Ninh – Nguyễn Thị Huấn

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội

Điện thoại: (04) 39714896; (04) 39724770; Fax: (04) 3971489

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc: PHÙNG QUỐC BẢO

Tổng biên tập: PHẠM THỊ TRÂM

Chịu trách nhiệm nội dung

Biên tập: QUỐC THẮNG

Trình bày bìa: QUỐC VIỆT

Đối tác liên kết xuất bản:

CÔNG TY SÁCH - THIẾT BỊ GIÁO DỤC ĐỨC TRÍ

Mã số 1L-109 DH2009

In 3.000 cuốn, khổ 16 x 24 cm tại Công ty In Hưng Phú

Số xuất bản: 364-2009/CXB/40-56/DHQGHN, ngày 29/4/2009

Quyết định xuất bản số: 109 LK-TN/XB

In xong và nộp lưu chiểu quý II năm 2009.