

CHUYÊN ĐỀ 4 :**PHẢN ỨNG HÓA HỌC****A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT****I. Số oxi hóa và cách xác định số oxi hóa****a. Khái niệm về số oxi hóa :**

Số oxi hóa của một nguyên tố trong phân tử là điện tích của nguyên tử nguyên tố đó, nếu giả định rằng liên kết giữa các nguyên tử trong phân tử đều là liên kết ion.

b. Quy tắc xác định số oxi hóa

- **Quy tắc 1 :** Số oxi hóa của các nguyên tố trong đơn chất bằng 0.

Ví dụ : Số oxi hóa của các nguyên tố Na, Fe, H, O, Cl trong đơn chất tương ứng Na, Fe, H₂, O₂, Cl₂ đều bằng 0.

- **Quy tắc 2 :** Trong hầu hết các hợp chất :

Số oxi hóa của H là +1 (trừ các hợp chất của H với kim loại như NaH, CaH₂, thì H có số oxi hóa -1).

Số oxi hóa của O là -2 (trừ một số trường hợp như H₂O₂, F₂O, oxi có số oxi hóa lần lượt là : -1, +2).

- **Quy tắc 3 :** Trong một phân tử, tổng đại số số oxi hóa của các nguyên tố bằng 0. Theo quy tắc này, ta có thể tìm được số oxi hóa của một nguyên tố nào đó trong phân tử nếu biết số oxi hóa của các nguyên tố còn lại.

Ví dụ : Tìm số oxi hóa của S trong phân tử H₂SO₄ ?

Gọi số oxi hóa của S trong H₂SO₄ là x, ta có :

$$2.(+1) + 1.x + 4.(-2) = 0 \Rightarrow x = +6$$

Vậy số oxi hóa của S là +6.

- **Quy tắc 4 :** Trong ion đơn nguyên tử, số oxi hóa của nguyên tử bằng điện tích của ion đó. Trong ion đa nguyên tử, tổng đại số số oxi hóa của các nguyên tử trong ion đó bằng điện tích của nó.

Ví dụ 1 : Số oxi hóa của Na, Zn, S và Cl trong các ion Na⁺, Zn²⁺, S²⁻, Cl⁻ lần lượt là : +1, +2, -2, -1.

Tổng đại số số oxi hóa của các nguyên tố trong các ion SO₄²⁻, MnO₄⁻, NH₄⁺ lần lượt là : -2, -1, +1.

Ví dụ 2 : Tìm số oxi hóa của Mn trong ion MnO₄⁻ ?

Gọi số oxi hóa của Mn là x, ta có :

$$1.x + 4.(-2) = -1 \Rightarrow x = +7$$

Vậy số oxi hóa của Mn là +7.

• **Chú ý :** Để biểu diễn số oxi hóa thì viết **dấu trước, số sau**, còn để biểu diễn điện tích của ion thì viết số trước, dấu sau.

Nếu điện tích là 1+ (hoặc 1-) có thể viết đơn giản là + (hoặc -) thì đối với số oxi hóa **phải viết đầy đủ cả dấu và chữ** (+1 hoặc -1).

Trong hợp chất, kim loại kiềm, kiềm thổ, nhôm luôn có số oxi hóa lần lượt là : +1, +2, +3.

II. Các khái niệm cần nắm vững :

1. Chất khử

Là chất nhường electron, sau phản ứng số oxi hóa của nó tăng lên.

2. Chất oxi hóa

Là chất nhận electron, sau phản ứng số oxi hóa của nó giảm xuống.

3. Sự oxi hóa (quá trình oxi hóa)

Là sự nhường electron. Như vậy chất khử có quá trình oxi hóa hay bị oxi hóa.

4. Sự khử (quá trình khử)

Là sự nhận electron. Như vậy chất oxi hóa có quá trình khử hay bị khử.

5. Sản phẩm khử

Là sản phẩm sinh ra từ quá trình khử.

6. Sản phẩm oxi hóa

Là sản phẩm sinh ra từ quá trình oxi hóa.

• **Cách nhớ :** Đối với chất oxi hóa và chất khử : “*khử cho o nhận*” (o là chất oxi hóa). Đối với quá trình oxi hóa, khử : chất oxi hóa tham gia quá trình khử, chất khử tham gia quá trình oxi hóa.

5. Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng hóa học xảy ra trong đó có sự chuyển electron giữa các chất phản ứng hoặc phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng hóa học trong đó có sự thay đổi số oxi hóa của một hoặc nhiều nguyên tố.

• **Chú ý :** Do electron không tồn tại ở trạng thái tự do nên hai quá trình oxi hóa và khử luôn xảy ra đồng thời (tức là có quá trình oxi hóa thì phải có quá trình khử và ngược lại). *Tổng số electron do chất khử nhường bằng tổng số electron do chất oxi hóa nhận.*

III. Cân bằng phương trình phản ứng oxi hóa - khử

Có một số cách để cân bằng phương trình phản ứng oxi hóa - khử như phương pháp thăng bằng electron, phương pháp ion - electron, tất cả đều dựa vào nguyên lý bảo toàn khối lượng và bảo toàn điện tích.

1. Phương pháp thăng bằng electron

Đây là phương pháp đơn giản nhưng lại *có thể cân bằng được hầu hết* các phản ứng oxi hóa - khử. Các bước cân bằng theo phương pháp này như sau :

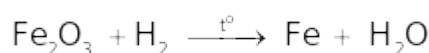
Bước 1 : Xác định số oxi hóa của các nguyên tố trong phản ứng (chỉ nên biểu diễn số oxi hóa của những nguyên tố nào có sự thay đổi số oxi hóa). Từ đó dựa vào dấu hiệu nhận biết để xác định chất oxi hóa, chất khử.

Bước 2 : Viết các quá trình oxi hóa và quá trình khử và cân bằng mỗi quá trình.

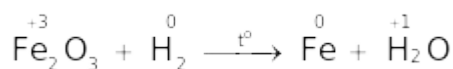
Bước 3 : Tìm hệ số thích hợp cho chất oxi hóa và chất khử theo nguyên tắc : Tổng số electron mà chất khử nhường (cho) bằng tổng số electron mà chất oxi hóa nhận. Tức là đi tìm bội số chung nhỏ nhất của số electron cho và số electron nhận, sau đó lấy bội số chung đó chia cho số electron cho hoặc nhận thì được hệ số của chất khử và chất oxi hóa tương ứng.

Bước 4 : Đặt hệ số của chất oxi hóa và chất khử vào phương trình phản ứng. Sau đó chọn hệ số thích hợp cho các chất còn lại trong phản ứng.

Ví dụ 1 : Cân bằng phương trình phản ứng oxi hóa – khử đơn giản, không có môi trường



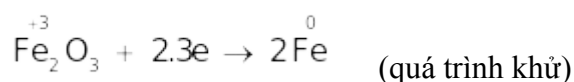
Bước 1 : Xác định số oxi hóa, chất oxi hóa, chất khử



Chất oxi hóa : $\overset{+3}{\text{Fe}}$ (trong Fe_2O_3)

Chất khử : $\overset{0}{\text{H}}_2$

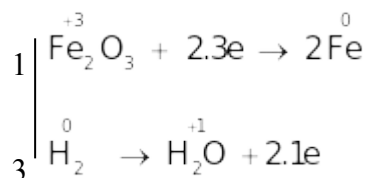
Bước 2 : Viết các quá trình oxi hóa, khử



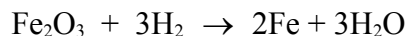
• **Chú ý :** Khi chất oxi hóa (khử) có chỉ số lớn hơn 1 trong phân tử thì phải thêm hệ số (bằng chỉ số trong phân tử) vào quá trình khử (oxi hóa) tương ứng. Ở ví dụ trên : $\overset{+3}{\text{Fe}}$, $\overset{0}{\text{H}}$ có chỉ số là 2 trong phân tử tương ứng Fe_2O_3 , H_2 do vậy cần thêm hệ số 2 vào quá trình khử, oxi hóa.

Bước 3 : Tìm hệ số cho hai quá trình oxi hóa và khử

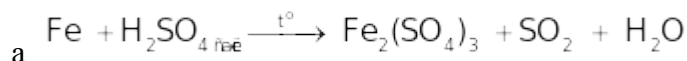
Bội số chung nhỏ nhất (BSCNN) = 6 do đó hệ số mỗi quá trình như sau :



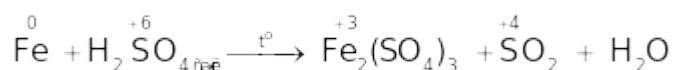
Bước 4 : Đặt hệ số chất oxi hóa, chất khử vào phương trình :



Ví dụ 2 : Cân bằng phương trình phản ứng oxi hóa – khử trong đó chất oxi hóa (khử) còn có vai trò làm môi trường



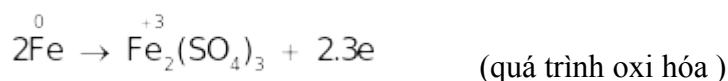
a. **Bước 1 :** Xác định số oxi hóa, chất oxi hóa, chất khử



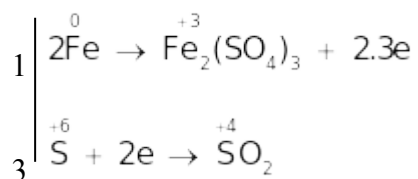
Chất oxi hóa : $\overset{+6}{\text{S}}$ (trong H_2SO_4)

Chất khử: $\overset{0}{\text{Fe}}$

Bước 2 : Viết quá trình oxi hóa, quá trình khử :



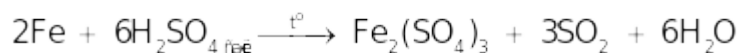
Bước 3 : Tìm hệ số cho hai quá trình oxi hóa và khử



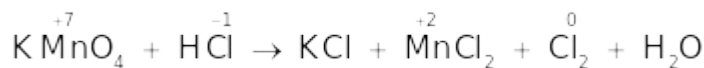
Bước 4 : Đặt hệ số các chất vào phương trình :

Do H_2SO_4 vừa đóng vai trò là chất oxi hóa vừa đóng vai trò là môi trường (tạo muối) nên hệ số của nó trong phương trình không phải là hệ số của quá trình khử mà phải cộng thêm phần tham gia làm môi trường (cộng thêm phần tham gia tạo muối). Vì vậy trong những phản ứng dạng này, ta thường đặt hệ số vào phương trình theo thứ tự sau :

Chất khử $\rightarrow$ Sản phẩm oxi hóa $\rightarrow$ Sản phẩm khử $\rightarrow$ Axit (H_2SO_4 , HNO_3) $\rightarrow$ Nước.



b. **Bước 1** : Xác định số oxi hóa, chất oxi hóa, chất khử



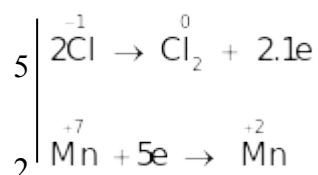
Chất oxi hóa : $\overset{+7}{\text{Mn}}$ (trong KMnO_4)

Chất khử : $\overset{-1}{\text{Cl}}$ (trong HCl)

Bước 2 : Viết quá trình oxi hóa, quá trình khử :



Bước 3 : Tìm hệ số cho hai quá trình oxi hóa và khử



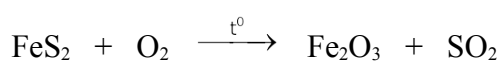
Bước 4 : Đặt hệ số các chất vào phương trình :

Do HCl vừa đóng vai trò là chất khử vừa đóng vai trò là môi trường (tạo muối) nên hệ số của nó trong phương trình không phải là hệ số của quá trình oxi hóa mà phải cộng thêm phần tham gia làm môi trường (cộng thêm phần tham gia tạo muối). Vì vậy trong những phản ứng dạng này, ta thường đặt hệ số vào phương trình theo thứ tự sau :

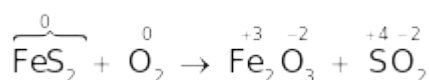
Chất oxi hóa $\rightarrow$ Sản phẩm khử $\rightarrow$ Sản phẩm oxi hóa $\rightarrow$ Các kim loại còn lại (K) $\rightarrow$
 Chất khử (HCl , HBr) $\rightarrow$ Nước.



Ví dụ 3 : Cân bằng phương trình phản ứng oxi hóa – khử phức tạp : Có nhiều chất oxi hóa hoặc khử



Bước 1 : Xác định số oxi hóa, chất oxi hóa, chất khử



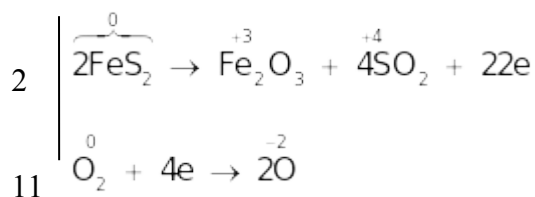
Chất oxi hóa : $\overset{0}{\text{O}_2}$

Chất khử : $\overset{0}{\text{FeS}_2}$

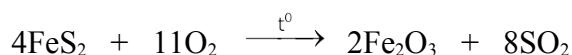
Bước 2 : Viết quá trình oxi hóa, quá trình khử :



Bước 3 : Tìm hệ số cho hai quá trình oxi hóa và khử



Bước 4 : Đặt hệ số chất oxi hóa, chất khử vào phương trình



2. Phương pháp ion – electron

Đây là phương pháp dùng để cân bằng các phản ứng oxi hóa khử ở dạng ion. Các bước cân bằng theo phương pháp này như sau :

Bước 1 : Xác định số oxi hóa của các nguyên tố trong phản ứng (chỉ nên biểu diễn số oxi hóa của những nguyên tố nào có sự thay đổi số oxi hóa). Từ đó dựa vào dấu hiệu nhận biết để xác định chất oxi hóa, chất khử.

Bước 2 : Viết các quá trình oxi hóa và quá trình khử và cân bằng mỗi quá trình.

Bước 3 : Tìm hệ số thích hợp cho chất oxi hóa và chất khử theo nguyên tắc : Tổng số electron mà chất khử nhường (cho) bằng tổng số electron mà chất oxi hóa nhận. Tức là đi tìm bội số chung nhỏ nhất của số electron cho và số electron nhận, sau đó lấy bội số chung đó chia cho số electron cho hoặc nhận thì được hệ số của chất khử và chất oxi hóa tương ứng.

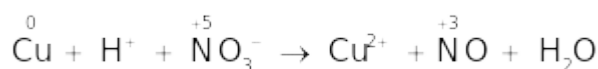
Bước 4 : Đặt hệ số của chất oxi hóa và chất khử vào phương trình phản ứng. Sau đó áp dụng định luật bảo toàn điện tích để cân bằng ion H^+ hoặc OH^- , cuối cùng là cân bằng nước.

• **Lưu ý :** Để cân bằng đúng hệ số của các chất, các ion trong phản ứng oxi hóa – khử ở dạng ion ta phải áp dụng đồng thời hai định luật bảo toàn là : Bảo toàn electron (tổng electron cho bằng tổng electron nhận) và định luật bảo toàn điện tích (tổng điện tích ở hai vế của phương trình phải bằng nhau).

Ví dụ 1 : Cân bằng các phương trình phản ứng oxi hóa – khử sau :



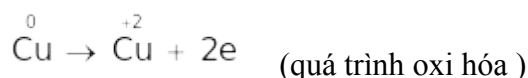
Bước 1 : Xác định số oxi hóa, chất oxi hóa, chất khử



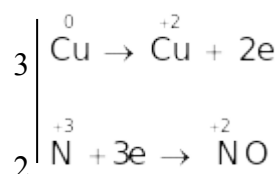
Chất oxi hóa : $\overset{+5}{\text{N}}$ (trong NO_3^-)

Chất khử : $\overset{0}{\text{Cu}}$

Bước 2 : Viết quá trình oxi hóa, quá trình khử :

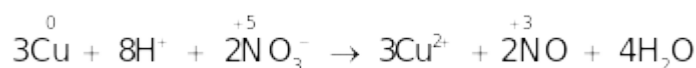


Bước 3 : Tìm hệ số cho hai quá trình oxi hóa và khử



Bước 4 : Đặt hệ số các chất và ion vào phương trình theo thứ tự :

Chất khử $\rightarrow$ Sản phẩm oxi hóa $\rightarrow$ Chất oxi hóa $\rightarrow$ Sản phẩm khử $\rightarrow \text{H}^+ \rightarrow$
Nước.



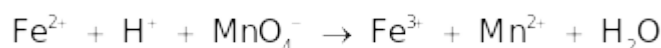
Để cân bằng H^+ ta làm như sau :

Xác định tổng điện của các ion và chất sản phẩm : Điện tích trong phân tử NO và H_2O bằng 0, điện tích của 1 ion Cu^{2+} là $2+$ vì có 3 ion Cu^{2+} nên tổng điện tích dương của các ion Cu^{2+} là $6+$. Vậy tổng điện tích của sản phẩm là : $0 + 0 + 6+ = 6+$

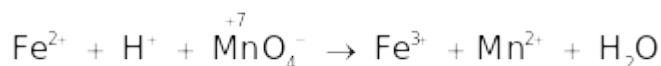
Xác định tổng điện của các ion và chất tham gia phản ứng : $0 + x.(1+) + 2.(1-) = (x+) + (2-)$

Vì tổng điện tích ở hai vế của phản ứng bằng nhau nên ta có : $(x+) + (2-) = 6+ \Rightarrow x = 8$ (x là số ion H^+), từ đó suy ra hệ số của nước là 4.

Ví dụ 2 : Cân bằng các phương trình phản ứng oxi hóa – khử sau :



Bước 1 : Xác định số oxi hóa, chất oxi hóa, chất khử



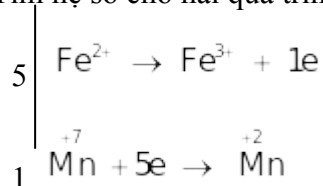
Chất oxi hóa : $\overset{+7}{\text{Mn}}$

Chất khử : Fe^{2+}

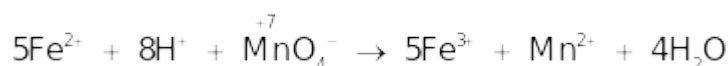
Bước 2 : Viết quá trình oxi hóa, quá trình khử :



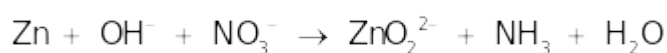
Bước 3 : Tìm hệ số cho hai quá trình oxi hóa và khử



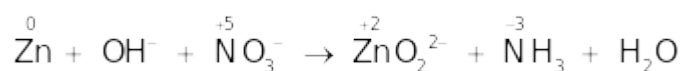
Bước 4 : Đặt hệ số các chất và ion vào phương trình :



Ví dụ 3 : Cân bằng các phương trình phản ứng oxi hóa – khử sau :



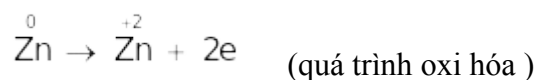
Bước 1 : Xác định số oxi hóa, chất oxi hóa, chất khử



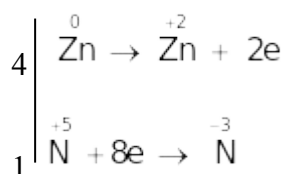
Chất oxi hóa : $\overset{+5}{\text{N}}$ (trong NO_3^-)

Chất khử : $\overset{0}{\text{Zn}}$

Bước 2 : Viết quá trình oxi hóa, quá trình khử :

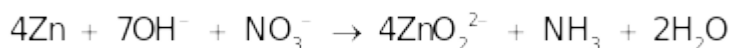


Bước 3 : Tìm hệ số cho hai quá trình oxi hóa và khử



Bước 4 : Đặt hệ số các chất và ion vào phương trình theo thứ tự :

Chất khử $\rightarrow$ Sản phẩm oxi hóa $\rightarrow$ Chất oxi hóa $\rightarrow$ Sản phẩm khử $\rightarrow$ $\text{OH}^- \rightarrow$ Nước.



IV. Chiều xảy ra phản ứng oxi hóa khử

Khi một chất khử gặp một chất oxi hóa liệu có xảy ra phản ứng hóa học trong mọi trường hợp không? Thực tế không phải như vậy. Phản ứng oxi hóa khử xảy ra theo chiều :

Chất oxi hóa mạnh phản ứng với chất khử mạnh tạo ra chất oxi hóa yếu hơn và chất khử yếu hơn.

V. Dự đoán tính chất oxi hóa – khử của một hợp chất dựa vào số oxi hóa

Một nguyên tố có thể tồn tại ở nhiều trạng thái oxi hóa (số oxi hóa) khác nhau.

Ví dụ : N có thể có các số oxi hóa : $-3, 0, +1, +2, +3, +4, +5$.

S có thể có các số oxi hóa : $-2, 0, +4, +6$

● **Nhận xét:** Căn cứ vào trạng thái oxi hóa có thể dự đoán tính chất oxi hóa, khử của các nguyên tố trong phân tử.

- Nếu một nguyên tố tồn tại ở trạng thái oxi hóa cao nhất thì chỉ có thể giảm số oxi hóa nên chỉ có thể đóng vai trò là chất oxi hóa.

- Nếu một nguyên tố tồn tại ở trạng thái oxi hóa thấp nhất thì chỉ có thể tăng số oxi hóa nên chỉ có thể đóng vai trò là chất khử.

- Nếu một nguyên tố tồn tại ở trạng thái oxi hóa trung gian thì có thể tăng số oxi hóa hoặc có thể giảm số oxi hóa nên có thể đóng vai trò là chất oxi hóa hoặc chất khử.

- Nếu một chất cấu tạo bởi hai thành phần, một có tính oxi hóa, một có tính khử thì chất đó vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử.

- Nếu một chất có thể tham gia phản ứng oxi hóa – khử nội phân tử hoặc tham gia phản ứng tự oxi hóa – khử thì chất đó vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử.

Ví dụ :

Trong NH_3 , N có số oxi hóa -3 là số oxi hóa thấp nhất nên chỉ có thể tăng số oxi hóa tức là chỉ có thể đóng vai trò là chất khử trong các phản ứng hóa học.

Trong HNO_3 , N có số oxi hóa $+5$ là số oxi hóa cao nhất nên chỉ có thể giảm số oxi hóa tức là chỉ có thể đóng vai trò là chất oxi hóa.

Trong NO_2 , N có số oxi hóa trung gian là $+4$ nên có thể là chất oxi hóa hay chất khử.

Trong phân tử FeCl_3 , Fe có số oxi hóa cao nhất là +3 nên đóng vai trò là chất oxi hóa, Cl có số oxi hóa thấp nhất nên đóng vai trò là chất khử. Vậy phân tử FeCl_3 vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử.

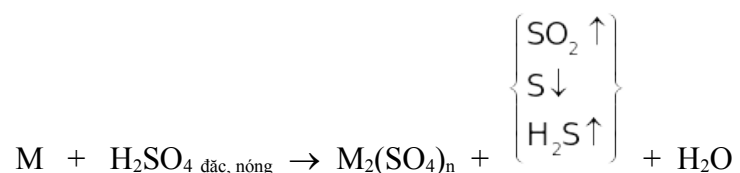
Phân tử $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ có thể tham gia phản ứng oxi hóa khử nội phân tử nên $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ vừa có tính oxi hóa vừa có tính khử.



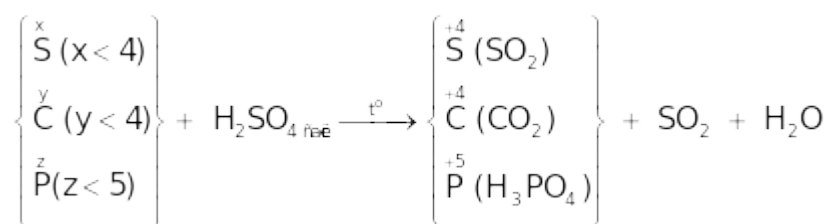
VI. Xác định sản phẩm của phản ứng oxi hóa – khử

Để xác định đúng sản phẩm của phản ứng oxi – hóa khử ta cần nắm vững những nội dung sau :

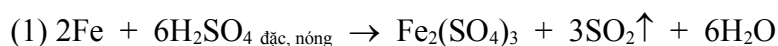
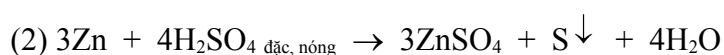
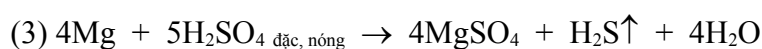
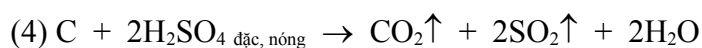
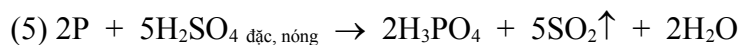
- Với H_2SO_4 đặc tùy theo bản chất của chất khử và nồng độ của axit mà S^{+6} có thể bị khử xuống các trạng thái oxi hóa khác nhau : S^{+4} (SO_2), S^0 (S), S^{-2} (H_2S).



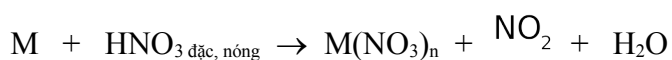
(M là kim loại, n số oxi hóa cao của kim loại)

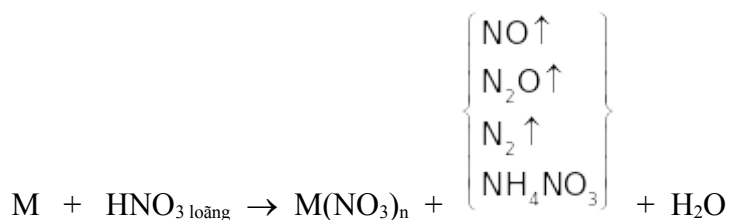


Ví dụ :

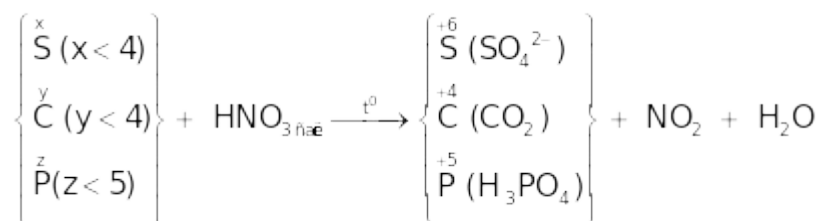
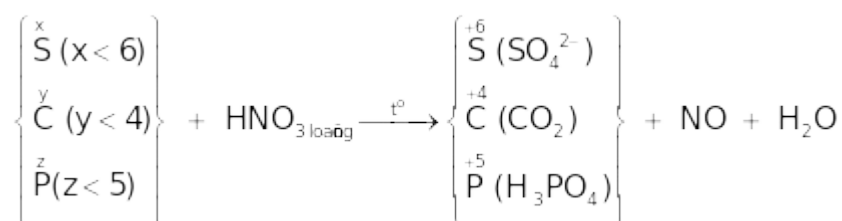


- Với HNO_3 tùy theo bản chất của chất khử và nồng độ của axit mà N^{+5} bị khử xuống các trạng thái oxi hóa khác nhau : N^{+4} (NO_2), N^{+2} (NO), N^{+1} (N_2O), N^0 (N_2), N^{-3} (NH_4NO_3).

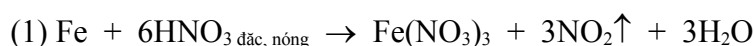
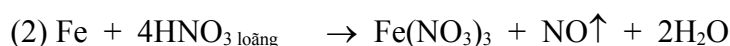
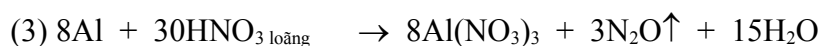
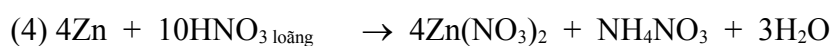
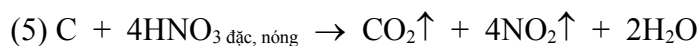
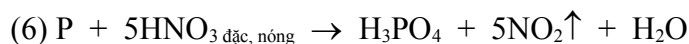




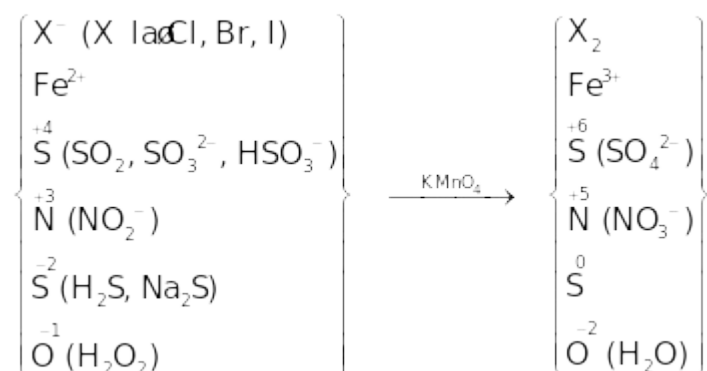
(M là kim loại, n số oxi hóa cao của kim loại)



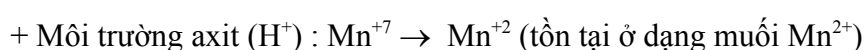
Ví dụ :



- Các chất khử khi bị oxi hóa bởi KMnO_4 thì số oxi hóa biến đổi như sau :



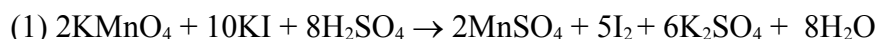
- Với KMnO_4 tùy theo môi trường xảy ra phản ứng mà Mn^{+7} bị khử xuống các trạng thái oxi hóa khác nhau :



+ Môi trường trung tính (H_2O) : $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$ (tồn tại ở dạng MnO_2)

+ Môi trường kiềm (OH^-) : $\text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+6}$ (tồn tại ở dạng K_2MnO_4)

Ví dụ:



VII. Phân loại phản ứng hóa học

Các phản ứng hóa học trong tự nhiên được chia thành hai loại, loại có sự thay đổi số oxi hóa và loại không thay đổi số oxi hóa của các nguyên tố. Loại phản ứng hóa học thứ nhất còn gọi là phản ứng oxi hóa – khử.

Phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng hóa học trong đó có sự chuyển electron giữa các chất phản ứng; hay phản ứng oxi hóa – khử là phản ứng hóa học trong đó có sự thay đổi số oxi hóa của một hoặc một số nguyên tố. Chất có số oxi hóa tăng sau phản ứng là chất khử, chất có số oxi hóa giảm là chất oxi hóa. Ví dụ : $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$ là một phản ứng oxi hóa khử. Số oxi hóa của Na tăng từ 0 lên +1, còn số oxi hóa của Cl giảm từ 0 xuống -1.

Phản ứng oxi hóa – khử có thể chia thành ba loại là :

Phản ứng oxi hóa – khử thông thường

Phản ứng oxi hóa – khử nội phân tử là phản ứng trong đó chất khử và chất oxi hóa thuộc cùng một chất. Ví dụ :



Phản ứng tự oxi hóa, tự khử là phản ứng trong đó chất khử và chất oxi hóa thuộc cùng một nguyên tố và cùng số oxi hóa ban đầu. Ví dụ :



B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu 1: Chất khử là chất

- A. cho điện tử (electron), chứa nguyên tố có số oxi hóa tăng sau phản ứng.
- B. cho điện tử, chứa nguyên tố có số oxi hóa giảm sau phản ứng.
- C. nhận điện tử, chứa nguyên tố có số oxi hóa tăng sau phản ứng.
- D. nhận điện tử, chứa nguyên tố có số oxi hóa giảm sau phản ứng.

Câu 2: Chất oxi hoá là chất

- A. cho điện tử, chứa nguyên tố có số oxi hóa tăng sau phản ứng.

- B. cho điện tử, chứa nguyên tố có số oxi hóa giảm sau phản ứng.
- C. nhận điện tử, chứa nguyên tố có số oxi hóa tăng sau phản ứng.
- D. nhận điện tử, chứa nguyên tố có số oxi hóa giảm sau phản ứng.

Câu 3: Chọn phát biểu **không** hoàn toàn đúng :

- A. Sự oxi hóa là quá trình chất khử cho điện tử.
- B. Trong các hợp chất số oxi hóa H luôn là +1.
- C. Cacbon có nhiều mức oxi hóa (âm hoặc dương) khác nhau.
- D. Chất oxi hóa gặp chất khử chưa chắc đã xảy ra phản ứng.

Câu 4: Trong phản ứng oxi hóa – khử

- A. chất bị oxi hóa nhận điện tử và chất bị khử cho điện tử.
- B. quá trình oxi hóa và khử xảy ra đồng thời.
- C. chất chứa nguyên tố số oxi hóa cực đại luôn là chất khử.
- D. quá trình nhận điện tử gọi là quá trình oxi hóa.

Câu 5: Phát biểu nào dưới đây **không** đúng ?

- A. Phản ứng oxi hoá – khử là phản ứng luôn xảy ra đồng thời sự oxi hoá và sự khử.
- B. Phản ứng oxi hoá – khử là phản ứng trong đó có sự thay đổi số oxi hoá của tất cả các nguyên tố hóa học.
- C. Phản ứng oxi hoá – khử là phản ứng trong đó xảy ra sự trao đổi electron giữa các chất.
- D. Phản ứng oxi hoá – khử là phản ứng trong đó có sự thay đổi số oxi hoá của một hay một số nguyên tố hóa học.

Câu 6: Phản ứng oxi hóa – khử xảy ra theo chiều tạo thành

- A. chất oxi hóa yếu hơn so với ban đầu.
- B. chất khử yếu hơn so với chất đầu.
- C. chất oxi hóa (hoặc khử) mới yếu hơn.
- D. chất oxi hóa (mới) và chất khử (mới) yếu hơn.

Câu 7: Phản ứng giữa các loại chất nào sau đây luôn luôn là phản ứng oxi hóa – khử ?

- A. oxit phi kim và bazơ.
- B. oxit kim loại và axit.
- C. kim loại và phi kim.
- D. oxit kim loại và oxit phi kim.

Câu 8: Trong phân tử NH_4NO_3 thì số oxi hóa của 2 nguyên tử nitơ là :

- A. +1 và +1.
- B. -4 và +6.
- C. -3 và +5.
- D. -3 và +6.

Câu 9: Số oxi hóa của oxi trong các hợp chất HNO_3 , H_2O_2 , F_2O , KO_2 theo thứ tự là :

A. -2, -1, -2, -0,5.

B. -2, -1, +2, -0,5.

C. -2, +1, +2, +0,5.

D. -2, +1, -2, +0,5.

Câu 10: Cho các hợp chất : NH_4^+ , NO_2 , N_2O , NO_3^- , N_2

Thứ tự giảm dần số oxi hóa của N là :

A. $\text{N}_2 > \text{NO}_3^- > \text{NO}_2 > \text{N}_2\text{O} > \text{NH}_4^+$.B. $\text{NO}_3^- > \text{N}_2\text{O} > \text{NO}_2 > \text{N}_2 > \text{NH}_4^+$.C. $\text{NO}_3^- > \text{NO}_2 > \text{N}_2\text{O} > \text{N}_2 > \text{NH}_4^+$.D. $\text{NO}_3^- > \text{NO}_2 > \text{NH}_4^+ > \text{N}_2 > \text{N}_2\text{O}$.

Câu 11: Cho quá trình : $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + 1e$

Đây là quá trình :

A. oxi hóa.

B. khử.

C. nhận proton.

D. tự oxi hóa –

khử.

Câu 12: Cho quá trình : $\text{NO}_3^- + 3e + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$

Đây là quá trình :

A. oxi hóa.

B. khử.

C. nhận proton.

D. tự oxi hóa –

khử.

Câu 13: Số mol electron dùng để khử 1,5 mol Al^{3+} thành Al là :

A. 0,5.

B. 1,5.

C. 3,0.

D. 4,5.

Câu 14: Khi cho Cu_2S tác dụng với HNO_3 thu được hỗn hợp sản phẩm gồm: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; H_2SO_4 ; NO và H_2O . Số electron mà 1 mol Cu_2S đã nhường là :

A. 9 electron.

B. 6 electron.

C. 2 electron.

D. 10 electron.

Câu 15: Trong phản ứng đốt cháy CuFeS_2 tạo ra sản phẩm CuO , Fe_2O_3 và SO_2 thì một phân tử CuFeS_2 sẽ

A. nhường 12 electron.

B. nhận 13 electron.

C. nhận 12 electron.

D. nhường 13 electron.

Câu 16: Khi Fe_3O_4 thể hiện tính oxi hoá (sản phẩm khử là Fe) thì mỗi phân tử Fe_3O_4 sẽ

A. nhận 1 electron.

B. nhường 8 electron.

C. nhận 8 electron.

D. nhường 1 electron.

Câu 17: Trong phản ứng $\text{Zn} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{Cu}$, một mol Cu^{2+} đã

A. nhận 1 mol electron.

B. nhường 1 mol electron.

C. nhận 2 mol electron.

D. nhường 2 mol electron.

Câu 18: Trong phản ứng $\text{Fe}_x\text{O}_y + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$, một phân tử Fe_xO_y sẽ

A. nhường $(2y - 3x)$ electron.

B. nhận $(3x - 2y)$ electron.

C. nhường $(3x - 2y)$ electron.

D. nhận $(2y - 3x)$ electron.

Câu 19: Khi tham gia vào các phản ứng hoá học, nguyên tử kim loại

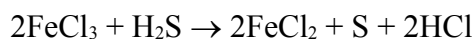
A. bị khử.

B. bị oxi hoá.

C. cho proton.

D. nhận proton.

Câu 20: Trong phản ứng dưới đây, vai trò của H_2S là :



A. chất oxi hóa.

B. chất khử.

C. Axit.

D. vừa axit vừa

khử.

Câu 21: Trong phản ứng dưới đây, vai trò của HCl là :



A. oxi hóa.

B. chất khử.

C. tạo môi trường.

D. chất khử và môi trường.

Câu 22: Cho phản ứng: $4HNO_3$ đặc nóng + $Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$.

Trong phản ứng trên, HNO_3 đóng vai trò là :

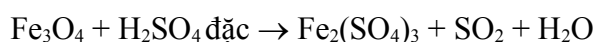
A. chất oxi hóa.

B. axit.

C. môi trường.

D. chất oxi hóa và môi trường.

Câu 23: Trong phản ứng dưới đây, H_2SO_4 đóng vai trò là :



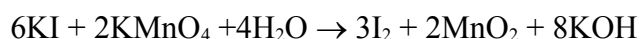
A. chất oxi hóa.

B. chất khử.

C. chất oxi hóa và môi trường.

D. chất khử và môi trường.

Câu 24: Trong phản ứng dưới đây, chất bị oxi hóa là :



A. KI.

B. I_2 .

C. H_2O .

D. $KMnO_4$.

Câu 25: Trong phản ứng dưới đây, vai trò của HBr là gì ?



A. vừa là chất oxi hóa, vừa là môi trường.

B. là chất khử.

C. vừa là chất khử, vừa là môi trường.

D. là chất oxi hóa.

Câu 26: Cho Cu tác dụng với dung dịch chứa H_2SO_4 loãng và $NaNO_3$, vai trò của $NaNO_3$ trong phản ứng là :

A. chất xúc tác.

B. môi trường.

C. chất oxi hoá.

D. chất khử.

Câu 27: Trong phản ứng dưới đây, vai trò của NO_2 là gì ?



- A.** chỉ bị oxi hoá. **B.** chỉ bị khử.
- C.** không bị oxi hóa, không bị khử. **D.** vừa bị oxi hóa, vừa bị khử.

Câu 28: Trong các chất sau, chất nào luôn luôn là chất oxi hóa khi tham gia các phản ứng oxi hóa – khử : Fe_2O_3 , I_2 , O_2 , FeCl_2 , HNO_3 , H_2S , SO_2 ?

- A.** KMnO_4 , I_2 , HNO_3 . **B.** O_2 , Fe_2O_3 , HNO_3 .
C. HNO_3 , H_2S , SO_2 . **D.** FeCl_2 , I_2 , HNO_3 .

Câu 29: Cho các chất và ion sau : Zn ; Cl₂ ; FeO ; Fe₂O₃ ; SO₂ ; H₂S ; Fe²⁺ ; Cu²⁺ ; Ag⁺. Số lượng chất và ion vừa đóng vai trò chất khử, vừa đóng vai trò chất oxi hóa là :

- A.** 2. **B.** 8. **C.** 6. **D.** 4.

Câu 30: Cho dãy các chất và ion : Cl_2 , F_2 , SO_2 , Na^+ , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Al^{3+} , Mn^{2+} , S^{2-} , Cl^- . Số chất và ion trong dãy đều có tính oxi hoá và tính khử là :

- A.** 3. **B.** 4. **C.** 6. **D.** 5.

Câu 31*: Trong các chất : FeCl_2 , FeCl_3 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, FeSO_4 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Số chất có cả tính oxi hoá và tính khử là

- A.** 2. **B.** 3. **C.** 5. **D.** 4.

Câu 32*: Cho dãy các chất : Fe_3O_4 , H_2O , Cl_2 , F_2 , SO_2 , NaCl , NO_2 , NaNO_3 , CO_2 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, HCl . Số chất trong dãy đều có tính oxi hoá và tính khử là :

- A.** 7. **B.** 9. **C.** 6. **D.** 8.

Câu 33: Phản ứng nhiệt phân muối thuộc phản ứng :

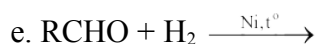
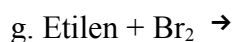
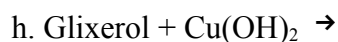
- A.** oxi hóa – khử. **B.** không oxi hóa – khử.
C. oxi hóa – khử hoặc không. **D.** thuận nghịch.

Câu 34: Cặp hóa chất có thể phản ứng oxi hóa – khử với nhau là :

- A.** CaCO_3 và H_2SO_4 . **B.** Fe_2O_3 và HI . **C.** Br_2 và NaCl . **D.** FeS và HCl .

Câu 35: Cho các phản ứng sau :

- a. $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc nóng} \rightarrow$ b. $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ đặc nóng} \rightarrow$
c. $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ d. $\text{Cu} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow$



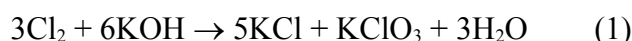
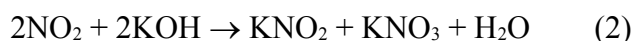
Dãy gồm các phản ứng đều thuộc loại phản ứng oxi hoá – khử là ?

- A.** a, b, d, e, f, h. **B.** a, b, d, e, f, g. **C.** a, b, c, d, e, g. **D.** a, b, c, d, e, h.

Câu 36: Cho từng chất : Fe, FeO, Fe(OH)₂, Fe₃O₄, Fe₂O₃, Fe(NO₃)₃, Fe(NO₃)₂, FeSO₄, Fe₂(SO₄)₃, FeCO₃ lần lượt phản ứng với HNO₃ đặc nóng. Số lượng phản ứng thuộc loại phản ứng oxi hoá – khử là :

- A.** 8. **B.** 6. **C.** 5. **D.** 7.

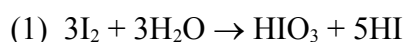
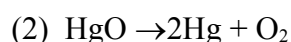
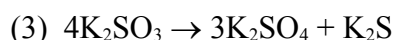
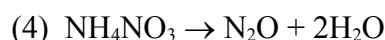
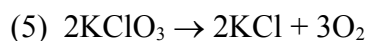
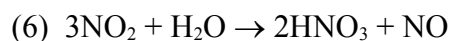
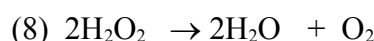
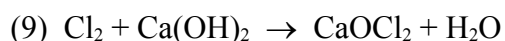
Câu 37: Xét phản ứng sau :



Phản ứng (1), (2) thuộc loại phản ứng

- A.** oxi hóa – khử nội phân tử. **B.** oxi hóa – khử nhiệt phân.
C. tự oxi hóa – khử. **D.** không oxi hóa – khử.

Câu 38: Cho các phản ứng oxi hoá – khử sau :



a. Trong số các phản ứng oxi hoá – khử trên, số phản ứng oxi hoá – khử nội phân tử là :

- A.** 2. **B.** 3. **C.** 4. **D.** 5.

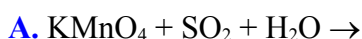
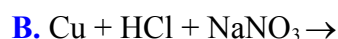
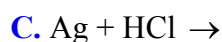
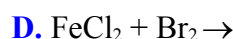
b. Trong số các phản ứng oxi hoá – khử trên, số phản ứng tự oxi hoá – khử là :

- A.** 6. **B.** 7. **C.** 4. **D.** 5.

Câu 39: Khi trộn dung dịch Fe(NO₃)₂ với dung dịch HCl, thì

- A.** không xảy ra phản ứng. **B.** xảy ra phản ứng thế.
C. xảy ra phản ứng trao đổi. **D.** xảy ra phản ứng oxi hóa – khử.

Câu 40: Phản ứng nào dưới đây **không** xảy ra ?



Câu 41: Sản phẩm của phản ứng $\text{SO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ là :

A. K_2SO_4 , MnO_2 .

B. $KHSO_4$, $MnSO_4$.

C. K_2SO_4 , $MnSO_4$, H_2SO_4 .

D. $KHSO_4$, $MnSO_4$, $MnSO_4$.

Câu 42: Hòa tan Cu_2S trong dung dịch HNO_3 loãng, nóng, dư, sản phẩm thu được là :

A. $Cu(NO_3)_2 + CuSO_4 + H_2O$.

B. $Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 + NO + H_2O$.

C. $Cu(NO_3)_2 + H_2SO_4 + H_2O$.

D. $Cu(NO_3)_2 + CuSO_4 + NO_2 + H_2O$.

Câu 43: Trong phản ứng : $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$

Số phân tử HNO_3 đóng vai trò chất oxi hóa là :

A. 8.

B. 6.

C. 4.

D. 2.

Câu 44: Trong phản ứng : $KMnO_4 + HCl \rightarrow KCl + MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$

Số phân tử HCl đóng vai trò chất khử là :

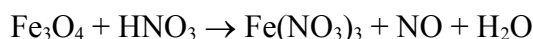
A. 8.

B. 9.

C. 10.

D. 11.

Câu 45: Tổng hệ số cân bằng của các chất trong phản ứng dưới đây là :



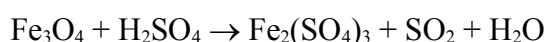
A. 55.

B. 20.

C. 25.

D. 50.

Câu 46: Tổng hệ số cân bằng của các chất trong phản ứng dưới đây là :



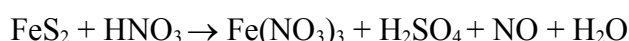
A. 21.

B. 26.

C. 19.

D. 28.

Câu 47: Cho sơ đồ phản ứng :



Sau khi cân bằng, tổng hệ số cân bằng của các chất trong phản ứng là :

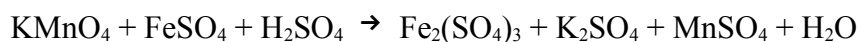
A. 21.

B. 19.

C. 23.

D. 25.

Câu 48: Cho sơ đồ phản ứng :



Hệ số của chất oxi hóa và chất khử trong phản ứng trên lần lượt là :

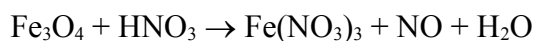
A. 5 và 2.

B. 2 và 10.

C. 2 và 5.

D. 5 và 1.

Câu 49: Cho sơ đồ phản ứng :



Sau khi cân bằng, hệ số của các chất tương ứng là :

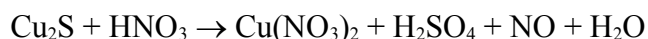
A. 3, 14, 9, 1, 7.

B. 3, 28, 9, 1, 14.

C. 3, 26, 9, 2, 13.

D. 2, 28, 6, 1, 14.

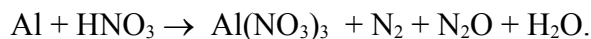
Câu 50: Cho sơ đồ phản ứng :



Hệ số cân bằng của Cu_2S và HNO_3 trong phản ứng là :

- A. 3 và 22. B. 3 và 18. C. 3 và 10. D. 3 và 12.

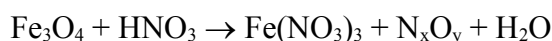
Câu 51: Cho sơ đồ phản ứng :



Biết khi cân bằng tỉ lệ số mol giữa N_2O và N_2 là 3 : 2. Tỉ lệ mol $n^{\text{Al}} : n^{\text{N}_2\text{O}} : n^{\text{N}_2}$ lần lượt là :

- A. 44 : 6 : 9. B. 46 : 9 : 6. C. 46 : 6 : 9. D. 44 : 9 : 6.

Câu 52: Cho sơ đồ phản ứng :



Sau khi cân bằng, hệ số của phân tử HNO_3 là :

- A. $23x - 9y$. B. $23x - 8y$. C. $46x - 18y$. D. $13x - 9y$.

Câu 53: Cho phản ứng : $\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$. Sau khi cân bằng, tổng các hệ số (có tỉ lệ nguyên và tối giản nhất) là :

- A. 22. B. 24. C. 18. D. 16.

Câu 54: Trong phản ứng : $3\text{M} + 2\text{NO}_3^- + 8\text{H}^+ \rightarrow \dots\text{M}^{n+} + \dots\text{NO} + \dots\text{H}_2\text{O}$. Giá trị n là :

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 55: Cho phản ứng : $\text{I}^- + \text{MnO}_4^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{I}_2 + \text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$. Sau khi cân bằng, tổng các chất tham gia phản ứng là :

- A. 22. B. 24. C. 28. D. 16.

Câu 56: Cho sơ đồ phản ứng : $a\text{FeS} + b\text{H}^+ + c\text{NO}_3^- \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$. Sau khi cân bằng, tổng hệ số $a + b + c$ là :

- A. 3. B. 4. C. 6. D. 8.

Câu 57: Xét phản ứng : $x\text{Br}_2 + y\text{CrO}_2^- + \dots\text{OH}^- \rightarrow \dots\text{Br}^- + \dots\text{CrO}_4^{2-} + \dots\text{H}_2\text{O}$. Giá trị của x và y là :

- A. 3 và 1. B. 1 và 2. C. 2 và 3. D. 3 và 2.

Câu 58: Cho phản ứng : $\text{Zn} + \text{OH}^- + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{ZnO}_2^{2-} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Sau khi cân bằng, tổng hệ số cân bằng của các chất trong phản ứng là :

- A. 21. B. 20. C. 19. D. 18.

Câu 59: Cho phản ứng: $\text{Al} + \text{OH}^- + \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{AlO}_2^- + \text{NH}_3$

Sau khi cân bằng, tổng hệ số cân bằng của các chất trong phản ứng là :

A. 29.

B. 30.

C. 31.

D. 32.

Câu 60: Hoà tan 7,8 gam hỗn hợp bột Al và Mg trong dung dịch HCl dư. Sau phản ứng khối lượng dung dịch axit tăng thêm 7,0 gam. Khối lượng nhôm và magie trong hỗn hợp đầu là :

A. 2,7 gam và 1,2 gam.

B. 5,4 gam và 2,4 gam.

C. 5,8 gam và 3,6 gam.

D. 1,2 gam và 2,4 gam.

Câu 61: Hòa tan hoàn toàn 2,4 gam kim loại Mg vào dung dịch HNO_3 loãng, giả sử chỉ thu được V lít khí N_2 là sản phẩm khử duy nhất (đktc). Giá trị của V là :

A. 0,672 lít.

B. 6,72 lít.

C. 0,448 lít.

D. 4,48 lít.

Câu 62: Hòa tan hết 1,84 gam hỗn hợp Cu và Fe trong dung dịch HNO_3 dư, thu được 0,01 mol NO và 0,04 mol NO_2 . Số mol Fe và Cu trong hỗn hợp ban đầu lần lượt là :

A. 0,02 và 0,03.

B. 0,01 và 0,02.

C. 0,01 và 0,03.

D. 0,02 và 0,04.

Câu 63: Hòa tan 4,59 gam Al bằng dung dịch HNO_3 dư thu được hỗn hợp khí NO và N_2O có tỉ khối hơi đối với hydro bằng 16,75 (ngoài ra không có sản phẩm khử nào khác). Thể tích (đktc) NO và N_2O thu được lần lượt là :

A. 2,24 lít và 6,72 lít.

B. 2,016 lít và 0,672 lít.

C. 0,672 lít và 2,016 lít.

D. 1,972 lít và 0,448 lít.

Câu 64: Cho m gam Cu phản ứng hết với dung dịch HNO_3 thu được 8,96 lít (đktc) hỗn hợp khí NO và NO_2 có tỉ khối đối với H_2 là 19. Giá trị của m là :

A. 25,6 gam.

B. 16 gam.

C. 2,56 gam.

D. 8 gam.

Câu 65: Hoà tan 2,64 gam hỗn hợp Fe và Mg bằng dung dịch HNO_3 loãng, dư, chỉ thu được sản phẩm khử là 0,896 lít (đktc) hỗn hợp khí gồm NO và N_2 , có tỉ khối so với H_2 bằng 14,75. Thành phần % theo khối lượng của sắt trong hỗn hợp ban đầu là :

A. 61,80%.

B. 61,82%.

C. 38,18%.

D. 38,20%.

Câu 66: Cho 18,4 gam hỗn hợp Mg, Fe phản ứng với dung dịch HNO_3 dư, chỉ thu được sản phẩm khử là 5,824 lít hỗn hợp khí NO, N_2 (đktc) có khối lượng bằng 7,68 gam. Khối lượng của Fe và Mg lần lượt là :

A. 7,2 gam và 11,2 gam.

B. 4,8 gam và 16,8 gam.

C. 4,8 gam và 3,36 gam.

D. 11,2 gam và 7,2 gam.

Câu 67: Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp Fe, Cu (tỉ lệ mol 1 : 1) bằng axit HNO_3 , thu được V lít

(đktc) hỗn hợp khí X (gồm NO và NO_2), dung dịch Y (không chứa muối NH_4NO_3). Tỉ khối của X đối với H_2 bằng 19. Giá trị của V là :

A. 2,24.

B. 4,48

C. 5,60.

D. 3,36.

Câu 68: Cho 7,84 lít (đktc) hỗn hợp khí oxi và clo tác dụng vừa đủ với hỗn hợp chứa 0,1 mol Mg và 0,3 mol Al thu được m gam hỗn hợp muối clorua và oxit. Giá trị của m là :

- A. 21,7 gam. B. 35,35 gam.
C. 27,55 gam. D. $21,7\text{gam} < m < 35,35\text{ gam}$.

Câu 69: Cho 7,8 gam hỗn hợp X gồm Mg và Al tác dụng vừa đủ với 5,6 lít hỗn hợp khí Y (đktc) gồm Cl_2 và O_2 thu được 19,7 gam hỗn hợp Z gồm 4 chất. Phần trăm khối lượng của Al trong X là :

- A. 30,77%. B. 69,23%. C. 34,62%. D. 65,38%.

Câu 70: Chia 10 gam hỗn hợp gồm Mg, Al, Zn thành hai phần bằng nhau. Phần 1 được đốt cháy hoàn toàn trong O_2 dư thu được 21 gam hỗn hợp oxit. Phần hai hòa tan trong HNO_3 đặc, nóng dư thu được V lít NO_2 (sản phẩm khử duy nhất) ở đktc. Giá trị của V là :

- A. 22,4. B. 44,8. C. 89,6. D. 30,8.

Câu 71: Chia hỗn hợp X gồm Mg, Al, Zn, Ni thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 vừa đủ, thu được 7,84 lít khí NO duy nhất (đktc). Phần 2 tác dụng hoàn toàn với dung dịch HCl, thu được V lít khí H_2 (đktc). Giá trị của V là :

- A. 11,76. B. 23,52. C. 13,44. D. 15,68.

Câu 72: Nung m gam hỗn hợp X gồm Cu, Zn, Mg trong O_2 dư đến khi phản ứng hoàn toàn, thu được 48,3 gam hỗn hợp 3 oxit kim loại. Nếu cho m gam X tác dụng hết với dung dịch HNO_3 thì thu được 3,136 lít khí N_2 là sản phẩm khử duy nhất (đktc). Giá trị của m là :

- A. 42,7. B. 25,9. C. 45,5. D. 37,1.

Câu 73: Cho 14,3 gam hỗn hợp X gồm Mg, Al, Zn tác dụng với O_2 dư, thu được 22,3 gam hỗn hợp 3 oxit kim loại. Nếu cho 14,3 gam X tác dụng hết với dung dịch HCl thì thu được V lít khí H_2 (đktc). Giá trị của V là :

- A. 22,4. B. 5,6. C. 11,2. D. 8,96.

Câu 74: Chia 22,0 gam hỗn hợp X gồm Mg, Na và Ca thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 tác dụng hết với O_2 thu được 15,8 gam hỗn hợp 3 oxit. Phần 2 tác dụng với dung dịch H_2SO_4 dư thu được V lít khí H_2 (đktc). Giá trị của V là :

- A. 6,72. B. 3,36. C. 13,44. D. 8,96.

Câu 75: Chia 29,8 gam hỗn hợp X gồm Mg, Na, K và Ca thành 2 phần bằng nhau. Phần 1 tác dụng hoàn toàn với dung dịch HNO_3 loãng, thu được 1,568 lít khí N_2 duy nhất (đktc). Phần 2 tác dụng hoàn toàn với oxi, thu được y gam hỗn hợp 4 oxit. Giá trị của y là :

A. 20,5.

B. 35,4.

C. 26,1.

D. 41,0.

Câu 76: Hoà tan hoàn toàn 8,9 gam hỗn hợp Zn, Mg bằng dung dịch H_2SO_4 đặc thu được 1,12 lít SO_2 (ở đktc), 1,6 gam S (là những sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch X. Khối lượng muối khan trong dung dịch X là :

A. 28,1 gam.

B. 18,1 gam.

C. 30,4 gam.

D. 24,8 gam.

Câu 77: Cho 1,35 gam hỗn hợp gồm Cu, Mg, Al tác dụng với dung dịch HNO_3 dư, thu được 1,12 lít (đktc) hỗn hợp khí NO và NO_2 có tỉ khối so với hiđro bằng 20. Tổng khối lượng muối nitrat sinh ra là :

A. 66,75 gam.

B. 33,35 gam.

C. 6,775 gam.

D. 3,335 gam.

Câu 78: Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp 3 kim loại chưa rõ hóa trị bằng dung dịch HNO_3 thu được V lít hỗn hợp khí A (đktc) gồm NO_2 và NO (không sinh ra muối NH_4NO_3). Tỉ khối hơi của A so với H_2 bằng 18,2. Tổng số gam muối khan tạo thành theo m và V là :

A. $m + 6,0893V$.B. $m + 3,2147$.C. $m + 2,3147V$.D. $m + 6,1875V$.

Câu 79: Hòa tan hoàn toàn 12,42 gam Al bằng dung dịch HNO_3 loãng (dư), thu được dung dịch X và 1,344 lít (ở đktc) hỗn hợp khí Y gồm hai khí là N_2O và N_2 . Tỉ khối của hỗn hợp khí Y so với khí H_2 là 18. Cô cạn dung dịch X, thu được m gam chất rắn khan. Giá trị của m là :

A. 97,98.

B. 106,38.

C. 38,34.

D. 34,08.

Câu 80: Chia hỗn hợp gồm Mg và MgO thành 2 phần bằng nhau :

- Phần 1 : Cho tác dụng hết với dung dịch HCl thu được 3,136 lít H_2 (đktc), dung dịch sau phản ứng chứa 14,25 gam muối.

- Phần 2 : Cho tác dụng hết với dung dịch HNO_3 thu được 0,448 lít khí X nguyên chất (đktc). Cô cạn cẩn thận và làm khô dung dịch sau phản ứng thu được 23 gam muối. Công thức phân tử của khí X là :

A. N_2O .B. NO_2 .C. N_2 .

D. NO.

Câu 81: 0,15 mol Fe_xO_y tác dụng với HNO_3 đun nóng, thoát ra 0,05 mol NO. Công thức oxit sắt là :

A. FeO.

B. Fe_2O_3 .C. Fe_3O_4 .D. FeO hoặc Fe_3O_4 .

Câu 82: Khi cho 9,6 gam Mg tác dụng hết với dung dịch H_2SO_4 đậm đặc, thấy có 49 gam H_2SO_4 tham gia phản ứng, tạo muối MgSO_4 , H_2O và sản phẩm khử X. X là :

A. SO_2 .

B. S.

C. H_2S .

D. SO_2 , H_2S .

Câu 83: Hòa tan hoàn toàn 2,52 gam hỗn hợp Mg và Al bằng dung dịch HCl thu được 2,688 lít hydro (đktc). Cũng lượng hỗn hợp này nếu hòa tan hoàn toàn bằng H_2SO_4 đặc nóng thì thu được 0,12 mol một sản phẩm X duy nhất hình thành do sự khử S^{+6} . X là :

A. S

B. SO_2

C. H_2S

D. S hoặc SO_2

Câu 84: Hòa tan hoàn toàn 6,5 gam kim loại Zn vào dung dịch HNO_3 loãng, giả sử chỉ thu được 0,448 lít khí X duy nhất (đktc). Khí X là :

A. N_2 .

B. NO.

C. N_2O .

D. NO_2 .

Câu 85: Hòa tan hoàn toàn 11,2 gam Fe vào HNO_3 dư, thu được dung dịch A và 6,72 lít hỗn hợp khí B gồm NO và một khí X, với tỉ lệ thể tích là 1 : 1. Khí X là :

A. NO_2 .

B. N_2 .

C. N_2O .

D. NO.

Câu 86: Cho 3,024 gam một kim loại M tan hết trong dung dịch HNO_3 loãng, thu được 940,8 ml khí (đktc) N_xO_y (sản phẩm khử duy nhất) có tỉ khối đối với H_2 bằng 22. Khí N_xO_y và kim loại M là :

A. N_2O và Fe.

B. NO_2 và Al.

C. N_2O và Al.

D. NO và Mg.

Câu 87: Hoà tan 62,1 gam kim loại M trong dung dịch HNO_3 loãng thu được 16,8 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm 2 khí không màu không hoá nâu trong không khí. Tỉ khối hơi của X so với H_2 là 17,2. Kim loại M là :

A. Mg.

B. Ag.

C. Cu.

D. Al.

Câu 88: Cho 16,2 gam kim loại M tác dụng với O_2 , thu được 25,8 gam chất rắn X. Hoà tan hoàn toàn X bằng dung dịch H_2SO_4 đặc nóng, thu được 6,72 lít khí SO_2 (đktc). Kim loại M là :

A. Fe.

B. Al.

C. Mg.

D. Zn.

Câu 89: Hoà tan hết 9,6 gam kim loại M trong dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, thu được SO_2 là sản phẩm khử duy nhất. Cho toàn bộ lượng SO_2 này hấp thụ vào 0,5 lít dung dịch NaOH 0,6M, sau phản ứng đem cô cạn dung dịch được 18,9 gam chất rắn. Kim loại M đó là :

A. Ca.

B. Mg.

C. Fe.

D. Cu.

Câu 90: Cho 11,2 gam hỗn hợp Cu và kim loại M tác dụng với dung dịch HCl dư thu được 3,136 lít (đktc). Cũng lượng hỗn hợp này cho tác dụng hết với dung dịch HNO_3 loãng thu được 3,92 lít khí NO (đktc, sản phẩm khử duy nhất). Kim loại M là :

A. Mg.

B. Fe.

C. Mg hoặc Fe.

D. Mg hoặc Zn.

Câu 91: Cho 7,22 gam hỗn hợp X gồm Fe và một kim loại M có hoá trị không đổi, chia X thành 2 phần bằng nhau :

- Phần 1 tác dụng với HCl dư thu được 2,128 lít khí (đktc).
- Phần 2 cho tác dụng với dung dịch HNO_3 dư thu được 1,792 lít NO duy nhất (đktc).

Kim loại M và % M trong hỗn hợp là :

- A.** Al với 53,68%. **B.** Cu với 25,87%. **C.** Zn với 48,12%. **D.** Al với 22,44%.

Câu 92: Nung m gam Al với FeO một thời gian, thu được chất rắn X. Cho X tác dụng với dung dịch HCl dư, thu được 6,72 lít khí H_2 (đktc). Giá trị của m là :

- A.** 5,40. **B.** 8,10. **C.** 12,15. **D.** 10,80.

Câu 93: Cho m gam Al tác dụng với O_2 , thu được 25,8 gam chất rắn X. Hoà tan hoàn toàn X bằng dung dịch H_2SO_4 đặc nóng, thu được 6,72 lít khí SO_2 (đktc). Giá trị của m là :

- A.** 21,6. **B.** 16,2. **C.** 18,9. **D.** 13,5.

Câu 94: Nung hỗn hợp X gồm 13,44 gam Fe và 7,02 gam Al trong không khí một thời gian, thu được 28,46 gam chất rắn Y. Cho Y tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng dư, thu được V lít khí SO_2 (đktc). Giá trị của V là :

- A.** 11,2. **B.** 22,4. **C.** 5,6. **D.** 13,44.

Câu 95: Nung m gam bột sắt trong oxi, thu được 3 gam hỗn hợp chất rắn X. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X trong dung dịch HNO_3 (dư), thoát ra 0,56 lít (đktc) NO (là sản phẩm khử duy nhất). Giá trị của m là :

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

Câu 96: Khi oxi hoá chậm m gam Fe ngoài không khí thu được 12 gam hỗn hợp A gồm FeO, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 và Fe dư. Hoà tan A vừa đủ bởi 200 ml dung dịch HNO_3 , thu được 2,24 lít NO duy nhất (đktc). Giá trị của m và nồng độ mol/lít của dung dịch HNO_3 là :

- A.** 10,08 gam và 1,6M. **B.** 10,08 gam và 2M.
C. 10,08 gam và 3,2M. **D.** 5,04 gam và 2M.

Câu 97: Đốt cháy x mol Fe bởi oxi thu được 5,04 gam hỗn hợp (A) gồm các oxit sắt. Hòa tan hoàn toàn (A) trong dung dịch HNO_3 thu được 0,035 mol hỗn hợp (Y) gồm NO và NO_2 . Tỉ khối của Y đối với H_2 là 19. Giá trị của x là :

- A.** 0,06 mol. **B.** 0,065 mol. **C.** 0,07 mol. **D.** 0,075 mol.

Câu 98: Cho hỗn hợp gồm 0,01 mol Al và 0,02 mol Mg tác dụng với 100 ml dung dịch chứa AgNO_3 và $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được m gam chất rắn X gồm 3 kim loại, X tác dụng hoàn toàn với HNO_3 đặc, dư thu được V lít NO_2 (ở đktc và duy nhất). Giá trị của V là :

A. 1,232.

B. 1,456.

C. 1,904.

D. 1,568.

Câu 99: Trộn 0,54 gam bột nhôm với bột Fe_2O_3 và CuO rồi tiến hành phản ứng nhiệt nhôm thu được hỗn hợp A. Hoà tan hoàn toàn A trong dung dịch HNO_3 được hỗn hợp khí gồm NO và NO_2 có tỉ lệ số mol tương ứng là 1 : 3. Thể tích (đktc) khí NO và NO_2 lần lượt là :

A. 0,224 lít và 0,672 lít.

B. 0,672 lít và 0,224 lít.

C. 2,24 lít và 6,72 lít.

D. 6,72 lít và 2,24 lít.

Câu 100: Trộn đều 10,8 gam Al với hỗn hợp Fe_2O_3 , CuO , Cr_2O_3 rồi đốt nóng để tiến hành phản ứng nhiệt nhôm thu được hỗn hợp X. Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X trong dung dịch HNO_3 đun nóng thu được V lít (đktc) hỗn hợp khí NO, NO_2 có tỉ khối so với hiđro là 21. V có giá trị là :

A. 20,16 lít.

B. 17,92 lít.

C. 16,8 lít.

D. 4,48 lít.

Câu 101: Khử 16 gam Fe_2O_3 bằng khí CO ở nhiệt độ cao thu được hỗn hợp rắn X, cho hỗn hợp X tác dụng với dung dịch HNO_3 dư thu được 1,12 lít khí NO duy nhất (đktc). Thể tích khí CO_2 (đktc) tạo ra khi khử Fe_2O_3 là :

A. 1,68 lít.

B. 6,72 lít.

C. 3,36 lít.

D. 1,12 lít.

Câu 102: Khử hoàn toàn hỗn hợp X gồm Fe_2O_3 và CuO bằng CO thu được hỗn hợp Y gồm 2 kim loại. Cho Y tác dụng hết với dung dịch HNO_3 dư, thu được 3,36 lít khí N_2O là sản phẩm khử duy nhất (đktc). Khối lượng CO_2 sinh ra từ phản ứng khử X là :

A. 13,2.

B. 26,4.

C. 52,8.

D. 16,8.

Câu 103: Hoà tan hoàn toàn m gam Fe_3O_4 vào dung dịch HNO_3 loãng dư, tất cả lượng khí NO thu được đem oxi hoá thành NO_2 rồi sục vào nước cùng dòng khí O_2 để chuyển hết thành HNO_3 . Cho biết thể tích khí oxi (đktc) đã tham gia quá trình trên là 3,36 lít. Giá trị của m là :

A. 139,2 gam.

B. 13,92 gam.

C. 1,392 gam.

D. 1392 gam.

Câu 104: Cho 36 gam hỗn hợp Fe, FeO, Fe_3O_4 tác dụng hoàn toàn với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng dư thấy thoát ra 5,6 lít khí SO_2 ở đktc (sản phẩm khử duy nhất). Số mol H_2SO_4 đã phản ứng là :

A. 0,5 mol.

B. 1 mol.

C. 1,5 mol.

D. 0,75 mol.

Câu 105: Hoà tan 20,8 gam hỗn hợp bột gồm FeS, FeS_2 , S bằng dung dịch HNO_3 đặc nóng dư thu được 53,76 lít NO_2 (là sản phẩm khử duy nhất, ở đktc) và dung dịch A. Cho dung dịch A tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc lấy toàn bộ kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi thì khối lượng chất rắn thu được là :

- A. 16 gam. B. 9 gam. C. 8,2 gam. D. 10,7 gam.

Câu 106: Trộn 5,6 gam bột sắt với 2,4 gam bột lưu huỳnh rồi nung nóng trong điều kiện không có không khí, thu được hỗn hợp rắn Y. Cho Y tác dụng với lượng dư dung dịch HCl, giải phóng hỗn hợp khí Z và còn lại một phần không tan G. Để đốt cháy hoàn toàn Z và G cần vừa đủ V lít O_2 (đktc). Giá trị của V là :

- A. 2,8. B. 3,36. C. 3,08. D. 4,48.

Câu 107: Hoà tan hoàn toàn m gam Fe_xO_y bằng dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng thu được khí A và dung dịch B. Cho khí A hấp thụ hoàn toàn bởi dung dịch NaOH dư tạo ra 12,6 gam muối. Mặt khác, cô cạn dung dịch B thì thu được 120 gam muối khan. Công thức của sắt oxit Fe_xO_y là :

- A. FeO. B. Fe_3O_4 . C. Fe_2O_3 . D. Tất cả đều sai.

Câu 108*: Hòa tan hoàn toàn y gam một oxit sắt bằng H_2SO_4 đặc, nóng thấy thoát ra khí SO_2 duy nhất. Trong thí nghiệm khác, sau khi khử hoàn toàn cũng y gam oxit đó bằng CO ở nhiệt độ cao rồi hòa tan lượng sắt tạo thành bằng H_2SO_4 đặc, nóng thì thu được lượng khí SO_2 nhiều gấp 9 lần lượng khí SO_2 ở thí nghiệm trên. Công thức của oxit sắt là :

- A. FeO. B. Fe_2O_3 C. Fe_3O_4 . D. $FeCO_3$.

Câu 109*: Hòa tan hoàn toàn hỗn hợp X gồm 0,02 mol FeS_2 và 0,03 mol FeS vào lượng dư H_2SO_4 đặc nóng thu được $Fe_2(SO_4)_3$, SO_2 và H_2O . Hấp thụ hết SO_2 bằng một lượng vừa đủ dung dịch $KMnO_4$ thu được dung dịch Y không màu, trong suốt, có pH = 2. Thể tích của dung dịch Y là :

- A. $V_{dd}(Y) = 57$ lít. B. $V_{dd}(Y) = 22,8$ lít.
C. $V_{dd}(Y) = 2,27$ lít. D. $V_{dd}(Y) = 28,5$ lít.

Câu 110*: Thổi khí CO đi qua ống sứ đựng m gam Fe_2O_3 nung nóng. Sau phản ứng thu được m_1 gam chất rắn Y gồm 4 chất. Hoà tan hết chất rắn Y bằng dung dịch HNO_3 dư thu được 0,448 lít khí NO (sản phẩm khử duy nhất, đo ở điều kiện chuẩn) và dung dịch Z. Cô cạn dung dịch Z thu được $m_1 + 16,68$ gam muối khan. Giá trị của m là :

- A. 8,0 gam. B. 16,0 gam.
C. 12,0 gam. D. Không xác định được.

Câu 111: Hòa tan một hỗn hợp X gồm hai kim loại A và B trong dung dịch HNO_3 loãng. Kết thúc phản ứng thu được hỗn hợp khí Y gồm 0,1 mol NO, 0,15 mol NO_2 và 0,05 mol N_2O . biết rằng không có phản ứng tạo muối NH_4NO_3 . Số mol HNO_3 đã phản ứng là :

- A. 0,95. B. 0,105. C. 1,2. D. 1,3.

Câu 112: Cho 13,5 gam nhôm tác dụng vừa đủ với 2,5 lít dung dịch HNO_3 , phản ứng tạo ra muối nhôm và một hỗn hợp khí gồm NO và N_2O . Tính nồng độ mol của dung dịch HNO_3 . Biết rằng tỉ khối của hỗn hợp khí đối với hydro bằng 19,2.

- A. 0,95. B. 0,86. C. 0,76. D. 0,9.

Câu 113: Cho 3 kim loại Al, Fe, Cu vào 2 lít dung dịch HNO_3 phản ứng vừa đủ thu được 1,792 lít khí X (đktc) gồm N_2 và NO_2 có tỉ khối hơi so với He bằng 9,25. Nồng độ mol/lít HNO_3 trong dung dịch đầu là :

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

Câu 114: Thể tích dung dịch HNO_3 1M (loãng) ít nhất cần dùng để hòa tan hoàn toàn một hỗn hợp gồm 0,15 mol Fe và 0,15 mol Cu là (biết phản ứng tạo chất khử duy nhất là NO) :

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

Câu 115: Cho dung dịch X chứa 0,1 mol FeCl_2 , 0,2 mol FeSO_4 . Thể tích dung dịch KMnO_4 0,8M trong H_2SO_4 loãng vừa đủ để oxi hóa hết các chất trong X là :

- A. 0,075 lít. B. 0,125 lít. C. 0,3 lít. D. 0,03 lít.

Câu 116: Cho 3,2 gam Cu tác dụng với 100 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,8M và H_2SO_4 0,2M, thu được sản phẩm khử duy nhất là khí NO.

a. Thể tích (lít) khí NO (ở đktc) là :

- A. 0,336. B. 0,224. C. 0,672. D. 0,448

b. Số gam muối khan thu được là :

- A. 7,9. B. 8,84. C. 5,64. D. Tất cả đều sai.

Câu 117: Cho 500 ml dung dịch hỗn hợp gồm HNO_3 0,2M và HCl 1M. Khi cho Cu tác dụng với dung dịch thì chỉ thu được một sản phẩm duy nhất là NO. Khối lượng Cu có thể hoà tan tối đa vào dung dịch là :

- A. 3,2 gam. B. 6,4 gam. C. 2,4 gam. D. 9,6 gam.

Câu 118: Cho hỗn hợp gồm 6,4 gam Cu và 5,6 gam Fe vào cốc đựng dung dịch HCl loãng dư. Để tác dụng hết với các chất có trong cốc sau phản ứng cần ít nhất khối lượng NaNO_3 là (sản phẩm khử duy nhất là NO) :

- A. 8,5 gam. B. 17 gam. C. 5,7 gam. D. 2,8 gam.

Câu 119: Dung dịch A chứa 0,02 mol $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ và 0,3 mol HCl có khả năng hoà tan được Cu với khối lượng tối đa là :

- A. 5,76 gam. B. 0,64 gam. C. 6,4 gam. D. 0,576 gam.

Câu 120: Cho 11,6 gam FeCO_3 tác dụng vừa đủ với dung dịch HNO_3 thu được hỗn hợp khí (CO_2 , NO) và dung dịch X. Khi thêm dung dịch HCl dư vào dung dịch X thì hoà tan tối đa được bao nhiêu gam bột Cu (biết có khí NO bay ra) ?

- A. 28,8 gam. B. 16 gam. C. 48 gam. D. 32 gam.

ĐÁP ÁN

1A	2D	3B	4B	5B	6D	7C	8C	9B	10C
11A	12B	13D	14D	15D	16C	17C	18C	19B	20B
21D	22D	23C	24A	25B	26C	27D	28B	29D	30B
31C	32B	33C	34B	35B	36D	37C	38DD	39D	40C
41C	42B	43D	44C	45A	46B	47B	48B	49B	50A
51D	52C	53B	54B	55C	56D	57D	58C	59A	60B
61C	62B	63B	64A	65C	66D	67C	68C	69B	70B
71A	72D	73C	74A	75A	76A	77C	78A	79B	80C
81D	82C	83B	84A	85A	86C	87D	88B	89D	90C
91D	92A	93B	94C	95A	96C	97C	98D	99A	100B
101A	102B	103A	104B	105A	106A	107B	108C	109B	110A
111C	112C	113A	114A	115B	116CA	117D	118A	119C	120D