

Bài 15: CACBON - SILIC

A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT.

I. CACBON

1. Vị trí - Cấu hình electron nguyên tử

- $1s^2 2s^2 2p^2$. C có 4 electron lớp ngoài cùng.
- Cacbon ở ô thứ 6, chu kỳ 2, nhóm IVA của bảng tuần hoàn.
- Các số oxi hóa của C là: -4, 0, +2, +4.

2. Tính chất vật lý

C có ba dạng thù hình chính: Kim cương, than chì và fuleren

3. Tính chất hóa học

- Trong các dạng tồn tại của C, C vô định hình hoạt động hơn cả về mặt hóa học.
 - Trong các phản ứng hóa học C thể hiện hai tính chất: *Tính oxi hóa và tính khử*.
- Tuy nhiên **tính khử vẫn là chủ yếu** của C.

a. Tính khử

- Tác dụng với oxi: $C + O_2 \rightarrow CO_2$ ở nhiệt độ cao $C + CO_2 \rightarrow 2CO$
- Tác dụng với hợp chất: $C + 2H_2SO_4 \rightarrow CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$

b. Tính oxi hóa

- Tác dụng với hidro: $C + 2H_2 \rightarrow CH_4$
- Tác dụng với kim loại: $4Al + 3C \rightarrow Al_4C_3$

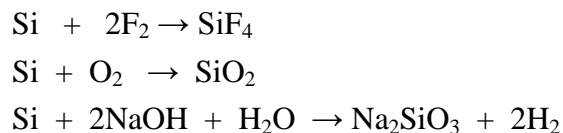
II. SILIC

1. Tính chất vật lý: Silic có hai dạng thù hình: silic tinh thể và silic vô định hình.

2. Tính chất hóa học

- Silic có các số oxi hóa: -4, 0, +2 và +4 (số oxi hóa +2 ít đặc trưng hơn).
- Trong các phản ứng hóa học, silic vừa thể hiện tính oxi hóa vừa thể hiện tính khử.

a. Tính khử



b. Tính oxi hóa: $Si + 2Mg \rightarrow Mg_2Si$

3. Điều chế: Khử SiO_2 ở nhiệt độ cao: $SiO_2 + 2Mg \rightarrow Si + 2MgO$

B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

Câu 1: Kim cương và than chì là các dạng:

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| A. đồng hình của cacbon. | B. đồng vị của cacbon. |
| C. thù hình của cacbon. | D. đồng phân của cacbon. |

Câu 2: Cacbon phản ứng với dãy nào sau đây:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| A. Na_2O , $NaOH$ và HCl . | B. Al , HNO_3 và $KClO_3$. |
| C. $Ba(OH)_2$, Na_2CO_3 và $CaCO_3$. | D. NH_4Cl , KOH và $AgNO_3$. |

Câu 3: Tính oxi hóa của cacbon thể hiện ở phản ứng nào?

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| A. $C + O_2 \rightarrow CO_2$. | B. $3C + 4Al \rightarrow Al_4C_3$. |
| C. $C + CuO \rightarrow Cu + CO_2$. | D. $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$. |

Câu 4: Khi nung than đá trong là không có không khí thì thu được:

- | | | | |
|-------------|--------------|--------------|---------------|
| A. graphit. | B. than chì. | C. than cốc. | D. kim cương. |
|-------------|--------------|--------------|---------------|

Câu 5: Trong các hợp chất cacbon có các số oxi hóa là:

- | | | | |
|-------------------|-----------------------|----------------|----------------|
| A. -4; 0; +2; +4. | B. -4; 0; +1; +2; +4. | C. -1; +2; +4. | D. -4; +2; +4. |
|-------------------|-----------------------|----------------|----------------|

Câu 6: Công nghiệp silicat là ngành công nghiệp chế biến các hợp chất của silic. Ngành sản xuất nào sau đây **không thuộc** về công nghiệp silicat ?

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| A. Sản xuất đồ gốm (gạch, sành, sứ). | B. Sản xuất xi măng. |
| C. Sản xuất thủy tinh. | D. Sản xuất thủy tinh hữu cơ. |

Câu 7: Than hoạt tính được dùng nhiều trong phòng độc, khẩu trang y tế, ... là do có khả năng:

- A. hấp thu Oxi. B. hấp phụ các khí độc.
C. phản ứng với khí độc. D. khử các khí độc.

Câu 8: Để khắc chữ lên thủy tinh người ta dựa vào phản ứng nào sau đây:

- A. $\text{SiO}_2 + \text{Mg} \rightarrow 2\text{MgO} + \text{Si}$ B. $\text{SiO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$
C. $\text{SiO}_2 + \text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$

Câu 9: Phản ứng nào dùng để điều chế silic trong công nghiệp.

- A. $\text{SiO}_2 + 2\text{Mg} \rightarrow \text{Si} + 2\text{MgO}$ B. $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{Si} + 2\text{CO}$
C. $\text{SiCl}_4 + 2\text{Zn} \rightarrow 2\text{ZnCl}_2 + \text{Si}$ D. $\text{SiH}_4 \rightarrow \text{Si} + 2\text{H}_2$

Câu 10: Kim cương và than chì là các dạng thù hình của nguyên tố cacbon. Kim cương cứng nhất trong tự nhiên, trong khi than chì mềm đến mức có thể dùng để sản xuất lõi bút chì 6B, dùng để kẻ mắt. Điều giải thích nào sau đây là đúng?

- A. Kim cương có cấu trúc tinh thể dạng tứ diện đều, than chì có cấu trúc lớp.
B. Kim cương có liên kết cộng hoá trị bền, than chì thì không.
C. Đốt cháy kim cương hay than chì ở nhiệt độ cao đều tạo thành khí cacbonic.
D. Một nguyên nhân khác.

Câu 11: Silic phản ứng với dãy chất nào sau đây:

- A. CuSO_4 , SiO_2 , H_2SO_4 (loãng). B. F_2 , Mg, NaOH.
C. HCl, $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, CH_3COOH . D. Na_2SiO_3 , Na_3PO_4 , NaCl.

Câu 12: Trong các phản ứng hoá học sau, phản ứng nào sai?

- A. $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. B. $\text{SiO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{SiCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$.
C. $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{t^\circ} \text{Si} + 2\text{CO}$. D. $\text{SiO}_2 + 2\text{Mg} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{MgO} + \text{Si}$.

Câu 13: Bôxít nhôm có thành phần chủ yếu là Al_2O_3 lẫn các tạp chất là SiO_2 và Fe_2O_3 . Để làm sạch Al_2O_3 trong công nghiệp có thể sử dụng các hoá chất nào sau đây:

- A. Dung dịch NaOH đặc và khí CO_2 . B. Dung dịch NaOH đặc và axit HCl.
C. Dung dịch NaOH đặc và axit H_2SO_4 D. Dung dịch NaOH đặc và axit CH_3COOH .

Câu 14: Các nguyên tử thuộc nhóm IVA có cấu hình e lớp ngoài cùng là:

- A. ns^2np^2 . B. ns^2np^3 . C. ns^2np^4 . D. ns^2np^5 .

Câu 15: Tính khử của cacbon thể hiện ở phản ứng nào?

- A. $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ B. $3\text{C} + 4\text{Al} \rightarrow \text{Al}_4\text{C}_3$
C. $\text{C} + \text{Ca} \rightarrow \text{CaC}_2$ D. $\text{C} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4$

Câu 16: Phản ứng nào silic là chất oxi hóa ?

- A. $\text{Si} + 2\text{F}_2 \rightarrow \text{SiF}_4$. B. $\text{Si} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{SiO}_2$.
C. $2\text{Mg} + \text{Si} \xrightarrow{t^\circ} \text{Mg}_2\text{Si}$. D. $\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2$.

Câu 17: Đơn chất nào tan được trong dung dịch kiềm NaOH giải phóng khí hiđro ?

- A. C B. Si C. Cu D. Fe

Câu 18: Trong các phản ứng nào sau đây, phản ứng nào sai ?

- A. $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^\circ} 3\text{CO}_2 + 2\text{Fe}$ B. $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$
C. $3\text{CO} + \text{Al}_2\text{O}_3 \xrightarrow{t^\circ} 3\text{CO}_2 + 2\text{Fe}$ D. $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CO}_2$

Câu 19: Cacbon phản ứng với tất cả các chất trong dãy nào sau đây?

- A. Na_2O , NaOH, HCl. B. Al, HNO_3 đặc, KClO_3 .
C. $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , CaCO_3 . D. NH_4Cl , KOH, AgNO_3 .

Câu 20: Silic phản ứng được với nhóm các chất sau:

- A. O_2 , C, F_2 , Mg, HCl, NaOH. B. O_2 , C, F_2 , Mg, NaOH.
C. O_2 , C, F_2 , Mg, HCl, KOH. D. O_2 , C, Mg, HCl, NaOH.

Câu 21: Natri silicat có thể được tạo thành bằng chất nào sau đây

- A. Đun SiO_2 với NaOH nóng chảy.
B. Cho SiO_2 tác dụng với dung dịch NaOH loãng.
C. Cho dung dịch K_2SiO_3 tác dụng với dung dịch NaHCO_3 .
D. Cho Si tác dụng với dung dịch NaCl.

Câu 22: Đốt 100 gam một mẫu thép (Fe-C) trong oxi dư rồi dẫn toàn bộ sản phẩm thu được vào nước vôi trong dư thu được 5 gam kết tủa. Hàm lượng cacbon trong mẫu thép là:

- A. 0,80%. B. 0,70%. C. 0,65%. D. 0,60%.

Câu 23: Từ một tấn than chứa 92% cacbon có thể thu được 1460m^3 khí CO (đktc) theo sơ đồ sau: $2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$. Hiệu suất phản ứng là:

- A. 80%. B. 85%. C. 70%. D. 75%.

Câu 24: Một hợp chất tạo bởi 2 nguyên tố C và O. Biết tỉ lệ về khối lượng của C và O là $m_c : m_o = 3 : 8$. Tỉ lệ số nguyên tử C và O trong phân tử là:

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

Câu 25: Hợp chất A có 42,6% C và 57,4% O về khối lượng. Tỉ lệ số nguyên tử C và O trong phân tử A là:

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

Câu 26: Hợp chất B có 27,8% C và 72,2% O về khối lượng. Tỉ lệ số nguyên tử C và O trong phân tử chất B là:

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

Câu 27: Một chất khí có tỉ khối so với H_2 là 14. Phân tử có 85,7% C về khối lượng, còn lại là H. Tỉ lệ số nguyên tử C và H trong phân tử là:

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

Câu 28: Cho bột than dư vào hỗn hợp 2 oxit Fe_2O_3 và CuO đun nóng để phản ứng hoàn toàn, thu được 4 gam hỗn hợp kim loại và 1,68 lít khí (đkc). Khối lượng hỗn hợp hai oxit ban đầu là:

- A. 5 gam. B. 5,1 gam. C. 5,2 gam. D. 5,3 gam.

Câu 29: Loại thủy tinh khó nóng chảy chứa 18,43% K_2O ; 10,98% CaO và 70,59% SiO_2 có công thức dưới dạng các oxit là:

- A. $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 4\text{SiO}_2$. B. $\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$.
C. $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$. D. $\text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{CaO} \cdot 8\text{SiO}_2$.

Câu 30: Cho hơi nước đi qua than nóng đỏ, thu được 15,68 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm CO, CO_2 và H_2 . Cho toàn bộ X tác dụng hết với CuO dư nung nóng, thu được hỗn hợp chất rắn Y. Hòa tan toàn bộ Y bằng dung dịch HNO_3 (loãng, dư) được 8,96 lít NO (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Phần trăm thể tích khí CO trong X là:

- A. 57,15%. B. 14,28%. C. 28,57%. D. 18,42%.