**BÀI 6: SULFUR VÀ SULFUR DIOXIDE**

**A. TÓM TẮT LÝ THUYẾT**

**1. Trạng thái tự nhiên của sulfur:**

Dạng đơn chất: lắng đọng trong các mỏ lớn, nằm trong lòng đất.

Dạng hợp chất: có trong nhiều khoáng vật (quặng Pyrite FeS2, Gypsum CaSO4.2H2O, Galena: PbS, Barite: BaSO4)

**2. Tính chất vật lý của sulfur – cấu tạo phân tử sulfur:**

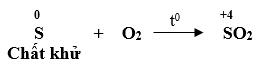
Điều kiện thường: chất rắn, màu vàng, không tan trong nước, tan nhiều trong dung môi hữu cơ như benzene, carbon disulfide (CS2),…

Cấu tạo dạng phân tử: gồm 8 nguyên tử liên kết cộng hóa trị tạo mạnh vòng (S8).

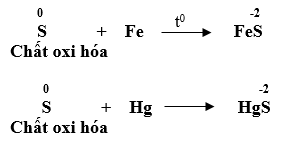
Trong phản ứng hóa học: kí hiệu S.

**3.**  **Tính chất hóa học của sulfur đơn chất: là chất khử và chất oxi hóa**

**Sulfur là chất khử:** khi pư với chất oxi hóa (oxygen)



**Sulfur là chất oxi hóa:** khi pư với chất khử (kim loại Fe, Al, Zn, Hg…)

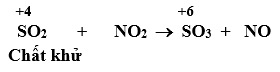


**4. Ứng dụng của sulfur đơn chất**

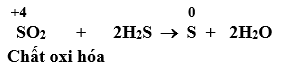
Là nguyên liệu quan trọng trong nhiều ngành công nghiệp: điều chế sulfuric acid, sản xuất diêm, chất tẩy trắng bột giấy, chất dẻo ebonit, dược phẩm, thuốc trừ sâu, lưu hóa cao su, …

**5.**  **Tính chất hóa học và ứng dụng của sulfur dioxide**

**Sulfur dioxide là chất khử:** khi pư với chất oxi hóa mạnh (halogen (Cl2, Br2), potassium permanganat (KMnO4)…)



**Sulfur dioxide là chất oxi hóa:** khi pư với chất khử mạnh (H2S, Mg…)



**Ứng dụng của sulfur dioxide:** sản xuất sulfuric acid; tẩy trắng giấy, bột giấy; chống nấm mốc cho lương thực, thực phẩm,…

**6.**  **Nguồn phát thải sulfur dioxide và tác hại**

**Nguồn phát thải:** trong tự nhiên (núi lửa phun trào), tác động của con người (nhà máy điện sử dụng nhiên liệu hóa thạch, phương tiện giao thông…)

**Tác hại:** gây ô nhiễm môi trường không khí, có hại cho sức khỏe con người, là một trong những nguyên nhân chính gây mưa acid.

**7. Sự hình thành mưa axit**

Khi đốt cháy sulfur trong oxi sẽ tạo sulfur dioxide: S + O2 → SO2.

Xảy ra phản ứng giữa sulfur dioxide và O2 tạo sulfur trioxide: SO2 + O2 → SO3

Sulfur trioxide tác dụng với nước tạo sulfuric acid: SO3 + H2O → H2SO4

H2SO4 rơi xuống đất cùng với nước mưa hoặc lưu lại trong các đám mây ở khí quyển.

**8. Giải pháp giúp giảm thiểu lượng sulfur dioxide thải vào không khí**

Sử dụng nguồn nhiên liệu sinh học thân thiện với môi trường: hydrogen, ethanol,…

Khai thác các nguồn năng lượng tái tạo: năng lượng mặt trời, gió, mưa, sóng biển, thủy triều, địa nhiệt.

Xử lý khí thải trước khi thải ra môi trường.

**B. BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM**

**MỨC ĐỘ 1: BIẾT**

**Câu 1**. Nguyên tố sulfur có số hiệu nguyên tử là 16, trong bảng tuần hoàn, sulfur thuộc nhóm nào?

**A.** nhóm IIA. **B.** nhóm IVA. **C.** nhóm VIA. **D.** nhóm VIIA.

**Câu 2**. Sulfur là chất rắn có màu

**A.** đỏ. **B.**vàng.**C.**không màu.**D.**xanh.

**Câu 3**. Trong phản ứng: . Sulfur đóng vai trò là

**A.** chất khử. **B.** chất oxi hóa. **C.** chất bị khử. **D.** kim loại.

**Câu 4**. Trong phản ứng: . Sulfur đóng vai trò là

**A.** chất khử. **B.** chất bị khử.

**C.** chất bị oxi hóa. **D.** vừa là chất khử, vừa là chất oxi hóa.

**Câu 5**. Phản ứng nào sau đây sulfur đóng vai trò là chất khử?

**A.** . **B.**  .

**C.** . **D.** .

**Câu 6**. Phản ứng nào sau đây sulfur đóng vai trò là chất oxi hóa?

**A.** .

**B.** .

**C.** .

**D.** .

**Câu 7**. Chất phản ứng ngay với bột sulfur ở điều kiện thường là

**A.** H2. **B.** O2.

**C.** Hg. **D.** Fe.

**Câu 8**. Cho phản ứng : SO2 + Cl2 + 2H2O → H2SO4 + 2HCl . Trong phản ứng SO2 đóng vai trò là

**A.** Chất oxi hoá. **B.** Chất khử .

**C.** Môi trường. **D.** Vừa là chất khử vừa là chất oxi hoá.

**Câu 9**. Cho phản ứng : SO2 + NO2 → SO3 + NO . Trong phản ứng SO2 đóng vai trò là

**A.** Chất bị khử. **B.** Chất bị oxi hóa.

**C.** Môi trường. **D.** Vừa là chất khử vừa là chất oxi hoá.

**Câu 10**. Phương trình hóa học xảy ra khi cho Aluminium tác dụng với sulfur là

**A.** S + Al AlS **B.** 3S2 + 4Al 2Al2S3 .

**C.** 3S + 2Al Al2S3. **D.** S + 2Al Al2S.

**Câu 11**.Cách xử lý thủy ngân khi nhiệt kế thủy ngân không may bị vỡ là

**A.** rắc bột sulfur lên thủy ngân rồi gom lại. **B.** rắc muối ăn lên thủy ngân rồi gom lại.

**C.** rắc đường lên thủy ngân rồi gom lại. **D.** rắc bột sắt lên thủy ngân rồi gom lại.

**Câu 12**. Cho phản ứng : SO2 + 2H2S → 3S + 2H2O. Trong phản ứng SO2 đóng vai trò là:

**A.** chất oxi hoá. **B.** chất khử.

**C.** môi trường. **D.** vừa là chất khử vừa là chất oxi hoá.

**Câu 13**. Tính chất vật lý nào sau đây không phải của sulfur dioxide?

**A.** Chất khí, không màu, mùi xốc, độc.

**B.** Chất khí, mùi xốc, không độc.

**C.** Chất khí, nặng hơn không khí.

**D.** Chất khí, tan nhiều trong nước.

**Câu 14**.Ứng dụng nào sau đây không phải của sulfur dioxide?

**A.** tẩy trắng giấy. **B.** sản xuất sulfuric acid

**C.** chống nấm mốc. **D.** lưu hóa cao su

**Câu 15**. Chất nào sau đây là một trong những nguyên nhân chính gây mưa acid?

**A.** NH3. **B.** SO2.

**C.** N2. **D.** CO2.

**MỨC ĐỘ 2 : HIỂU**

**Câu 1**. Tính chất nào sau đây là tính chất vật lý của sulfur?

(1) màu vàng ở điều kiện thường (2) thể rắn ở điều kiện thường

(3) không tan trong benzen (4) Tan trong nước

(5) cấu tạo dạng phân tử (6) tan nhiều trong benzen, carbon disulfide

**A.** (1), (2), (5), (6) **B.** (1), (2), (4), (6)

**C.** (2), (3), (4), (5) **D.** (1), (4), (5), (6)

**Câu 2**. Tính chất nào sau đây là tính chất vật lý và tính chất hóa học của sulfur dioxide?

(1) không độc (2) độc (3) chất lỏng (4) tan ít trong nước

(5) chất khí, không màu (6) chất khử (7) chất oxi hóa (8) nhẹ hơn không khí

**A.** (2), (5), (6), (7) **B.** (1), (3), (6), (7) **C.** (2), (4), (5), (6) **D.** (1), (4), (5), (8)

**Câu 3**. Cho các phản ứng hóa học sau:

(1) SO2 + Br2 + 2H2O → 2HBr + H2SO4

(2) SO2 + 2H2S → 3S + 2H2O

(3) 5SO2 + 2KMnO4 + 2H2O → 2MnSO4 + K2SO4 + 2H2SO4

(4) SO2 + 2Mg → S + 2MgO

Có bao nhiêu phản ứng trong đó SO2 là chất oxi hóa?

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

**Câu 4**. Cho các phản ứng hóa học sau:

(1) SO2 + Br2 + 2H2O → 2HBr + H2SO4

(2) SO2 + 2H2S → 3S + 2H2O

(3) 5SO2 + 2KMnO4 + 2H2O → 2MnSO4 + K2SO4 + 2H2SO4

(4) SO2 + NO2 → SO3 + NO

Có bao nhiêu phản ứng trong đó SO2 là chất khử?

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

**Câu 5**. Phát biểu nào sau đây là sai?

**A.** Sulfur dioxide là chất khử khi tác dụng với halogen, potassium permanganate…

**B.** Sulfur dioxide là chất oxi hóa khi tác dụng với H2S, Mg…

**C.** Sulfur dioxide có thể đóng vai trò là chất oxi hóa hoặc chất khử.

**D.** Sulfur dioxide là chất khí sinh ra từ quá trình quang hợp của cây xanh.

**Câu 6**. Học sinh A tiến hành thí nghiệm đốt cháy sulfur với bột sắt như sau:

Bước 1: lấy thìa nhỏ bột sắt và thìa nhỏ bột sulfur, trộn đều và cho vào ống nghiệm. Nút ống nghiệm bằng bông.

Bước 2: Đun nóng ống nghiệm có chứa hỗn hợp trên ngọn lửa đèn cồn đến khi có đốm sáng xuất hiện trong ống nghiệm thì ngừng đun, tắt đèn cồn.

Phát biểu nào sau đây không đúng?

**A.** Sau bước 1, chưa thấy hiện tượng gì xảy ra.

**B.** Sau bước 2, thấy hỗn hợp cháy sáng, kết thúc phản ứng hỗn hợp chuyển thành chất bột màu đen. **C.** Sản phẩm tạo thành sau bước 2 là muối iron (III) sulfide.

**D.** Phương trình phản ứng xảy ra ở bước 2 là: 

**Câu 7**. Phát biểu nào sau đây là đúng?

**A.** Trong phản ứng hóa học của sulfur với aluminium, iron, mercury, oxygen, Sulfur đóng vai trò là chất oxi hóa.

**B.** Đơn chất sulfur vừa có tính oxi hóa, vừa có tính khử.

**C.** Ở điều kiện thường, sulfur là chất rắn, màu trắng, không tan trong nước, tan nhiều trong các dung môi hữu cơ.

**D.** Ở dạng phân tử, sulfur gồm 6 nguyên tử liên kết cộng hóa trị tạo mạch vòng (S6)

**Câu 8**. Cho sulfur lần lượt phản ứng với các chất sau ở điều kiện thích hợp: iron, hydrogen, fluorine, mercury, potassium chlorate. Số phản ứng mà sulfur là chất oxi hóa là

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

**Câu 9**. Những nguồn phát thải sulfur dioxide vào môi trường là

**(1)** Núi lửa phun trào.

**(2)** Nhà máy điện sử dụng nguồn năng lượng hóa thạch.

**(3)** Các phương tiện giao thông vận tải.

**(4)** Quá trình quang hợp của cây xanh.

**A.** chỉ có (3). **B.** (1), (2), (3). **C.** (2), (3). **D.** (2), (3), (4).

**Câu 10**. Để giảm thải lượng khí thải SO2 ra môi trường, cần thực hiện những biện pháp nào sau đây?

**(1)** Sử dụng nguồn nhiên liệu sinh học thân thiện với môi trường như hydrogen, ethanol.

**(2)** Sử dụng nguồn năng lượng hóa thạch.

**(3)** Sử dụng nguồn năng lượng tái tạo như năng lượng mặt trời, năng lượng gió, mưa, sóng biển, thủy triều, địa nhiệt.

**(4)** Xử lý khí thải công nghiệp trước khi thải ra môi trường.

**A.** (1), (2), (4). **B.** (1), (2), (3). **C.** (1), (3), (4). **D.** (2), (3), (4).

**MỨC ĐỘ 3, 4: VẬN DỤNG - VẬN DỤNG CAO**

**Câu 1**. Tính khối lượng sulfur thu được khi cho 2,479 lít khí (đkc) SO2 tác dụng vừa đủ với H2S.

**A.** 9,6 gam **B.** 3,2 gam **C.** 1,6 gam **D.** 4,8

**Hướng dẫn giải**

Số mol SO2 = 2,479: 24,79 = 0,1 mol

SO2 + 2H2S → 3S + 2H2O

0,1 0,3

Khối lượng S = 0,3 x 32 = 9,6 gam

**Câu 2**. Tính thể tích oxygen (đkc) cần để đốt cháy hết sulfur tạo thành 9,6 gam sulfur dioxide?

**A.** 7,437 lít. **B.** 6,1975 lít. **C.** 1,2395 lít. **D.** 3,7185 lít.

**Hướng dẫn giải**

Số mol SO2 = 9,6:64 = 0,15 mol

S + O2 → SO2

0,15 0,15

Thể tích O2 = 0,15.24,79 = 3,7185 lit

**Câu 3**. Đun nóng 9,6 gam bột Mg với 9,6 gam bột lưu huỳnh (trong điều kiện không có không khí), thu được chất rắn X. Cho toàn bộ X vào lượng dư dung dịch HCl, thu được V lít khí (đkc). Giá trị của V là

**A**. 2,479     **B.** 3,7185 **C.** 9,916     **D.** 7,437

**Hướng dẫn giải**

Số mol Mg = 9,6:24 = 0,4 mol

Số mol S = 9,6:32 = 0,3 mol

Mg + S → MgS

0,4 0,3 0,3 (mol)

⇒ Mg dư 0,1 mol

MgS + 2HCl → MgCl2 + H2S

0,3 0,3 (mol)

Mg + 2HCl → MgCl2 + H2

0,1 0,1 (mol)

⇒ V khí = (0,3 + 0,1).24,79 = 9,916 lít

**Câu 4**. Hỗn hợp X gồm hai khí SO2 và CO2 có tỉ khối đối với H2 là 26. Thành phần % theo khối lượng của SO2 là

**A.** 50,77%     **B.** 49,23% **C.** 40%     **D.** 60%

**Hướng dẫn giải**

Coi số mol hỗn hợp X = 1 mol.

nSO2 = x, nCO2 = y (mol)

⇒ x + y = 1

64x + 44y = 1.26,2

⇒ x = 0,4 (mol), y = 0,6 (mol)

%mSO2 =  = 49,23%

**Câu 5**. Khí SO2 do các nhà máy sinh ra là nguyên nhân quan trọng nhất gây ô nhiễm môi trường. Theo tiêu chuẩn quốc tế quy định nếu lượng SO2 vượt quá 10.10-6 mol/m3 không khí thì bị coi là ô nhiễm. Kết quả phân tích 50 lít không khí ở một số khu vực như sau:

|  |  |
| --- | --- |
| Khu vực | Khối lượng SO2 |
| X | 0,036 mg |
| Y | 0,01 mg |
| Z | 0,019 mg |

Không khí của khu vực bị ô nhiễm là:

**A.** X **B.** Y và X

**C.** X, Y và Z **D.** Không có khu vực nào.

**Hướng dẫn giải**

Hàm lượng SO2 ở nhà máy X là

 = 11,25.10−6 mol/m3

Hàm lượng SO2 ở nhà máy Y là

 = 3,125.10−6 mol/m3

Hàm lượng SO2 ở nhà máy Z là

 = 5,9375.10−6 mol/m3

Như vậy hàm lượng SO2 ở nhà máy Y, Z thấp hơn hàm lượng cho phép, còn nhà máy X cao hơn hàm lượng cho phép. Do đó không khí ở khu vực nhà máy X bị ô nhiễm.

-------------HẾT------------