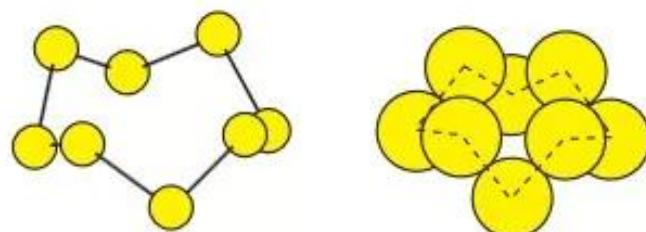


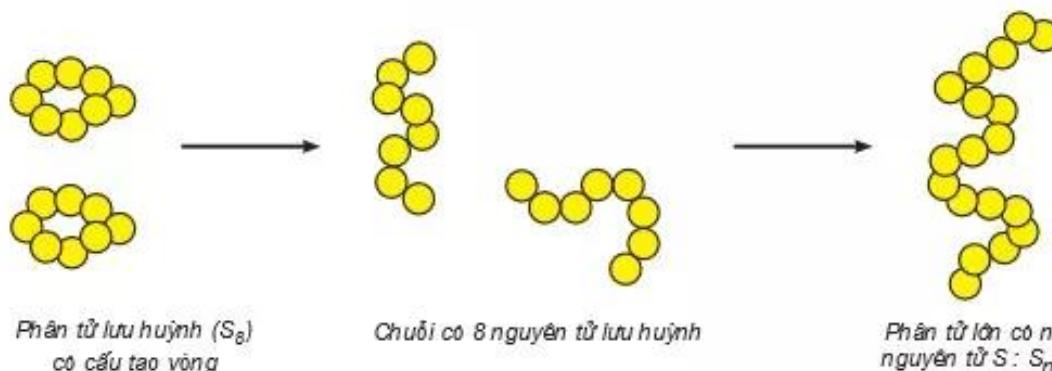
Ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ nóng chảy (dưới 113°C), S_{α} và S_{β} là chất rắn, màu vàng. Phân tử lưu huỳnh gồm 8 nguyên tử liên kết cộng hoá trị với nhau tạo thành mạch vòng (hình 6.6) :



Hình 6.6. Mô hình cấu tạo vòng của phân tử lưu huỳnh S_8

Ở nhiệt độ 119°C , lưu huỳnh nóng chảy thành chất lỏng màu vàng, rất linh động. Ở nhiệt độ này, các phân tử S_8 chuyển động trượt trên nhau rất dễ dàng.

Ở nhiệt độ 187°C , lưu huỳnh lỏng trở nên quánh nhớt, có màu nâu đỏ. Ở nhiệt độ này, mạch vòng của phân tử S_8 bị đứt gãy tạo thành những chuỗi có 8 nguyên tử S. Những chuỗi này liên kết với nhau tạo thành phân tử lớn, chứa tới hàng triệu nguyên tử (S_n). Những phân tử S_n chuyển động rất khó khăn (hình 6.7) :



Hình 6.7. Sự biến đổi S_8 thành S_n

Ở nhiệt độ 445°C , lưu huỳnh sôi. Ở nhiệt độ này các phân tử lớn S_n bị đứt gãy thành nhiều phân tử nhỏ bay hơi. Thí dụ, ở 1400°C hơi lưu huỳnh là những phân tử S_2 , ở nhiệt độ 1700°C hơi lưu huỳnh là những nguyên tử S.

Để đơn giản, người ta dùng kí hiệu S mà không dùng công thức phân tử S_8 trong các phản ứng hoá học.

II - TÍNH CHẤT HÓA HỌC CỦA LƯU HUỲNH

Nguyên tử S có cấu hình electron là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$. Ở trạng thái cơ bản, nguyên tử S có 2 electron độc thân. Ở trạng thái kích thích, nguyên tử S có 4 hoặc 6 electron độc thân.

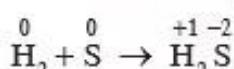
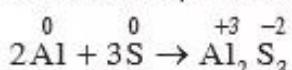
Bởi vậy, trong các hợp chất của S với những nguyên tố có độ âm điện nhỏ hơn (kim loại, hidro,...), nguyên tố S có số oxi hoá -2 .

Trong các hợp chất cộng hoà trị của S với những nguyên tố có độ âm điện lớn hơn (oxi, clo,...), nguyên tố S có số oxi hoá $+4$ hoặc $+6$.

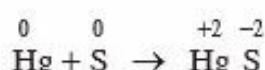
Như vậy, đơn chất lưu huỳnh (số oxi hoá = 0) có số oxi hoá trung gian giữa -2 và $+6$. Khi tham gia phản ứng hoá học, nó thể hiện tính oxi hoá hoặc tính khử.

1. Lưu huỳnh tác dụng với kim loại và hidro

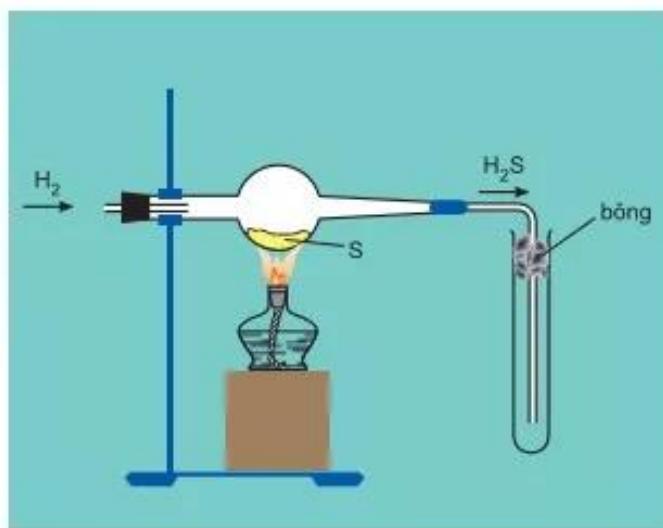
Lưu huỳnh tác dụng với nhiều kim loại và hidro ở nhiệt độ cao, sản phẩm là muối sunfua hoặc hidro sunfua (hình 6.8 và 6.9) :



Lưu huỳnh tác dụng với thuỷ ngân ở nhiệt độ thường tạo muối thuỷ ngân(II) sunfua :



Hình 6.8. Lưu huỳnh tác dụng với nhôm

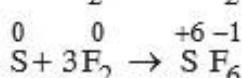
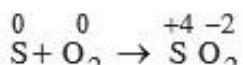


Hình 6.9. Lưu huỳnh tác dụng với hidro

Trong những thí dụ trên, số oxi hoá của nguyên tố S giảm từ 0 xuống -2. *S thể hiện tính oxi hoá*.

2. Lưu huỳnh tác dụng với phi kim

Ở nhiệt độ thích hợp, lưu huỳnh tác dụng được với một số phi kim như oxi, clo, flo :



Trong những phản ứng trên, số oxi hoá của nguyên tố S tăng từ 0 đến +4 hoặc +6. *S thể hiện tính khử*.

III - ỨNG DỤNG CỦA LƯU HUỲNH

Lưu huỳnh là nguyên liệu quan trọng cho nhiều ngành công nghiệp :

- 90% lượng lưu huỳnh sản xuất được dùng để điều chế H_2SO_4 .
- 10% lượng lưu huỳnh còn lại được dùng để lưu hoá cao su, chế tạo diêm, sản xuất chất tẩy trắng bột giấy, chất dẻo ebonit, dược phẩm, phẩm nhuộm, chất trừ sâu và chất diệt nấm trong nông nghiệp, ...

IV - SẢN XUẤT LƯU HUỲNH

1. Khai thác lưu huỳnh

Để khai thác lưu huỳnh dạng tự do trong lòng đất, người ta dùng hệ thống thiết bị nén nước siêu nóng (170°C) vào mỏ lưu huỳnh để đẩy lưu huỳnh nóng chảy lên mặt đất (phương pháp Frasch).

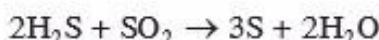
2. Sản xuất lưu huỳnh từ hợp chất

Trong công nghiệp luyện kim màu, người ta thu được một lượng lớn sản phẩm phụ là SO_2 . Trong khí tự nhiên, người ta cũng tách ra được một lượng đáng kể khí H_2S . Từ những khí này, điều chế ra lưu huỳnh.

a) *Đốt H_2S trong điều kiện thiếu không khí* :



b) *Dùng H_2S khử SO_2* :



Phương pháp này cho phép thu hồi trên 90% lượng lưu huỳnh có trong các khí thải độc hại SO_2 và H_2S .

BÀI TẬP

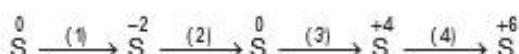
1. Cấu hình electron nguyên tử nào là của lưu huỳnh ở trạng thái kích thích ?

- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- B. $1s^2 2s^2 2p^4$
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^1$
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Hãy chọn câu trả lời đúng.

2. Ta có thể dự đoán sự thay đổi về khối lượng riêng, về thể tích diễn ra như thế nào khi giữ lưu huỳnh đơn tà (S_β) vài ngày ở nhiệt độ phòng ?

3. Hãy viết các phương trình hoá học biểu diễn sự biến đổi số oxi hoá của nguyên tố lưu huỳnh theo sơ đồ sau :



4. Đun nóng một hỗn hợp bột gồm 2,97 g 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.

a) Hãy viết phương trình hoá học của các phản ứng.

b) Xác định thành phần định tính và khối lượng các chất trong hỗn hợp A.

c) Xác định thành phần định tính và thể tích các chất trong hỗn hợp khí B ở điều kiện tiêu chuẩn.