

Câu 1 (3 điểm).

1. Cho các nhận định sau:

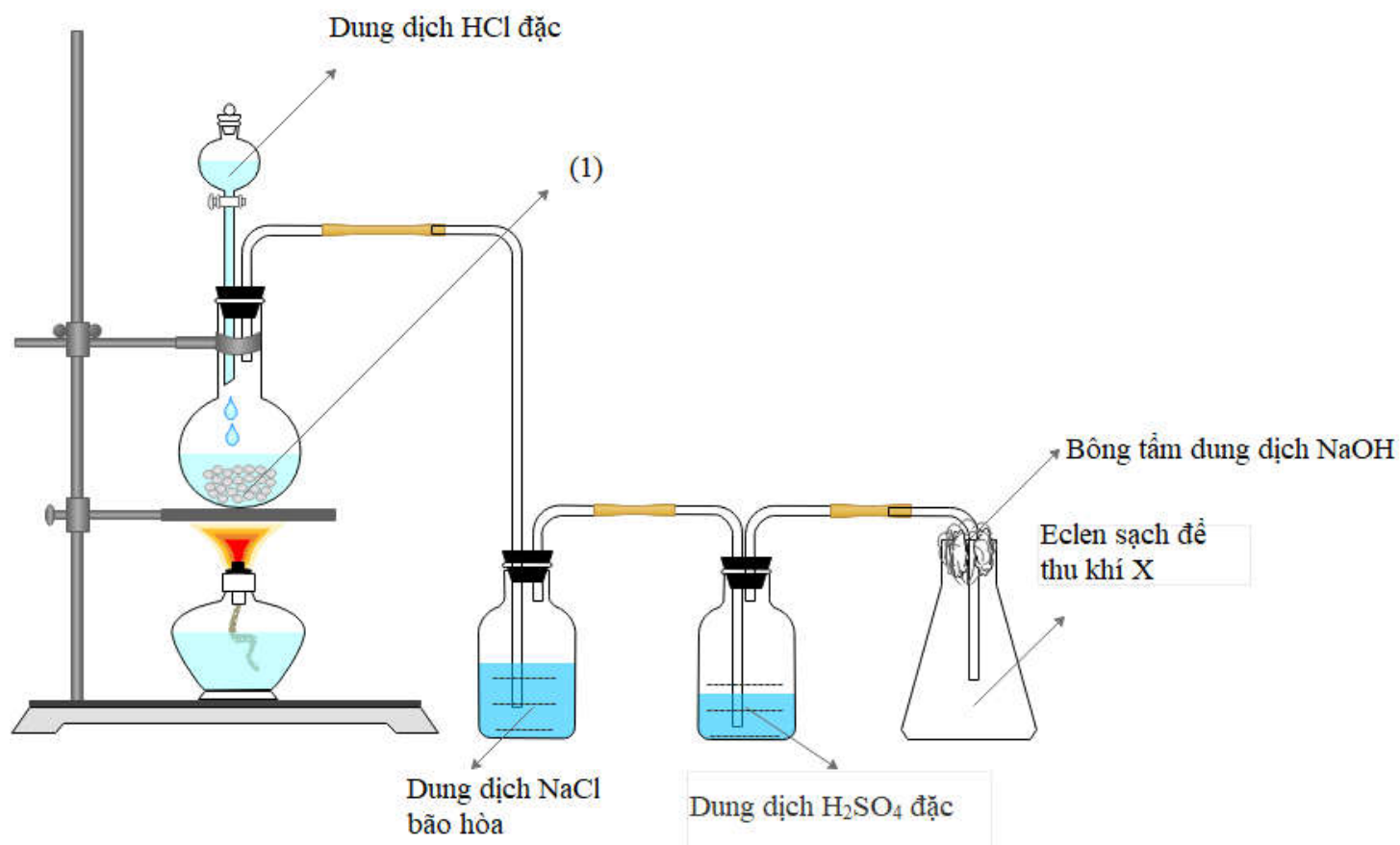
- a. Các hạt cấu tạo nên hầu hết các hạt nhân nguyên tử là proton, neutron và electron.
- b. Khối lượng nguyên tử tập trung ở hạt nhân nguyên tử.

Các nhận định trên có chính xác hay không? Giải thích ngắn gọn.

2. Nguyên tử nguyên tố X có tổng số hạt proton, neutron, electron là 52. Trong hạt nhân nguyên tử X, số hạt mang điện ít hơn số hạt không mang điện là 1.

- a. Xác định số electron của nguyên tố X.

Sơ đồ dưới đây mô tả thí nghiệm điều chế khí X trong phòng thí nghiệm.



- b. Gọi tên X. Cho biết chất (1) trong bình cầu có thể là chất nào?

c. Viết một phương trình hoá học của phản ứng xảy ra trong bình cầu.

d. Khí X sinh ra thường lẫn tạp chất là HCl và hơi nước. Nêu vai trò bình đựng dung dịch NaCl bão hoà và dung dịch H_2SO_4 đặc.

3. Cho 40 gam Fe nguyên chất vào 416 ml dung dịch H_2SO_4 15% có khối lượng riêng $1,10 \text{ g/cm}^3$. Hỗn hợp được lắc đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Lọc dung dịch thu được, chuyển vào bình nón, axit hãm bằng vài giọt dung dịch axit H_2SO_4 và làm lạnh đến nhiệt độ phòng. Bình nón được hàn kín và để trong hai ngày. Sau đó, tiến hành lọc hỗn hợp, phần dung dịch thu được cho bay hơi một nửa khối lượng trong khí quyển CO_2 và để kết tinh 20°C trong bình hàn kín. Ngày hôm sau, lấy tinh thể rửa với cồn và làm khô nhanh trong giấy lọc. Kết quả thu được 140 gam tinh thể màu xanh, chứa 11,51% khối lượng lưu huỳnh.

a. Viết phương trình hoá học của phản ứng chính và cho biết công thức phân tử của tinh thể trong quá trình thí nghiệm trên.

Lưu ý: Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

b. Có thể thay dung dịch axit H_2SO_4 15% bằng dung dịch H_2SO_4 60% để tăng tốc độ phản ứng không? Tại sao cần để dung dịch bay hơi trong khí quyển CO_2 ? Điều gì xảy ra nếu cho dung dịch bay hơi trong không khí? Giải thích và viết phương trình hoá học kèm theo.

c. Tính hiệu suất tạo thành tinh thể, biết dung dịch bão hoà ở 20°C chứa 78% khối lượng nước.

d. Một hỗn hợp axit HNO_3 đặc và H_2SO_4 được thêm vào dung dịch sản phẩm trên, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, thấy có khí màu nâu đỏ thoát ra. Sau đó, cho hỗn hợp sản phẩm bay hơi đến khi dung dịch trở nên sền sệt, tiến hành làm lạnh, xuất hiện tinh thể màu vàng chứa 17,08% khối lượng lưu huỳnh. Cho biết công thức phân tử của tinh thể và viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra.

Câu 2 (2,0 điểm).

1. Trình bày hiện tượng và viết phương trình hoá học của phản ứng xảy ra khi:

a. Cho từ từ đến dư khí CO_2 vào dung dịch $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

b. Dung dịch CaCl_2 tác dụng với dung dịch NaHCO_3 , đun nóng.

2. Giải thích hiện tượng sau:

a. Trong tự nhiên, nước ở một số vùng là nước cứng tạm thời, là nước có chứa các muối axit như: $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Ở những vùng này, khi đun nước lâu ngày thấy xuất hiện lớp cặn dưới đáy ấm.

b. Để quả mau chín, người ta thường xếp quả xanh và quả chín gần nhau.

3. CO là một chất khí không màu, rất độc. Khi khí CO đi vào cơ thể theo đường hô hấp thì nó sẽ chiếm vị trí của O_2 trong Hemoglobin dẫn đến giảm chức năng vận chuyển oxy của máu. Khí CO phản ứng với khí Cl_2 theo tỉ lệ 1:1 khi có mặt ánh sáng thu được khí X (cực độc) dùng trong chiến tranh thế giới thứ nhất.

a. Đề xuất công thức cấu tạo của X, biết rằng trong X hoá trị của C là IV, hoá trị của oxy là II, hoá trị của clo là I.

b. Viết phương trình phản ứng xảy ra khi cho X tác dụng với dung dịch NaOH, biết rằng thu được hai muối là Na_2CO_3 và NaCl.

4. Khi cho hơi nước qua than nung đỏ, người ta thu được hỗn hợp khí Y gồm H_2 , CO, CO_2 . Dẫn 1 mol khí Y (đktc) qua CuO dư, nung nóng thì khối lượng chất rắn giảm 14,4 gam và thu được hỗn hợp khí Z gồm hơi nước và CO_2 . Dẫn Z vào dung dịch nước vôi trong dư, thu được m gam kết tủa.

Viết các phương trình phản ứng xảy ra và tính m. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.

Câu 3 (1,5 điểm).

1. Bậc của cacbon là số nguyên tử cacbon liên kết trực tiếp với nguyên tử cacbon đang xét. Ví dụ: phân tử propan có công thức cấu tạo $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ có hai nguyên tử cacbon bậc I ở hai đầu và một nguyên tử cacbon bậc II ở giữa. Hidrocacbon X mạch hở trong đó các nguyên tử chỉ liên kết với nhau bằng liên kết đơn. Trong phân tử X có một nguyên tử cacbon bậc III, một nguyên tử cacbon bậc II và còn lại là các nguyên tử cacbon bậc I.

a. Xác định công thức cấu tạo của X.

b. Tương tự như khi cho metan (CH_4) tác dụng với khí Cl_2 (có mặt ánh sáng), các nguyên tử hiđro trong X có thể lần lượt bị thế bởi các nguyên tử clo.

i) Khi cho X tác dụng với Cl_2 theo tỉ lệ mol 1 : 1 có mặt ánh sáng thì thu được tối đa bao nhiêu sản phẩm hữu cơ? Viết công thức cấu tạo của các sản phẩm đó.

ii) Viết một phương trình phản ứng của X với Cl_2 theo tỉ lệ mol 1 : 1.

2. Brom là chất lỏng ít tan trong nước và tan tốt trong dung môi hữu cơ. Cho vào ống nghiệm 2 ml dung dịch nước brom (có màu đỏ nâu). Nhỏ từ từ vào ống nghiệm đó 1 ml benzen. Trong ống nghiệm có 2 lớp chất lỏng, lớp dưới có thể tích lớn hơn và có màu đỏ nâu, chất lỏng ở trên có màu vàng.

a. Giải thích hiện tượng trên.

b. Lấy thìa thủy tinh khuấy đều để hai lớp chất lỏng trên trộn lẫn vào nhau, sau đó để yên ống nghiệm. Dự đoán hiện tượng xảy ra và giải thích.

Lưu ý – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

3. Cho hidrocarbon Y mạch hở thể khí ở điều kiện thường. Đốt cháy hoàn toàn mẫu hidrocarbon này ở 127°C và 1 atm trong khí oxi dư thấy thể tích hỗn hợp khí không thay đổi sau phản ứng. Xác định công thức cấu tạo có thể có của Y. Biết nước bay hơi ở 100°C và áp suất 1 atm.

Câu 4 (1,5 điểm)

1. Trước khi tiêm, thầy thuốc thường dùng bông tẩm cồn (dung dịch rượu etylic) xoa lên da bệnh nhân để sát trùng chỗ tiêm.

a. Thực nghiệm cho thấy cồn 75° có tác dụng sát trùng hiệu quả nhất. Giải thích điều này.

b. Cần bao nhiêu ml nước để pha chế được 1 lít cồn 75° từ cồn 95°.

2. Thủy phân hoàn toàn một lượng khoai tây chứa 20% tinh bột, đem toàn bộ lượng $C_6H_{12}O_6$ lên men, khí sinh ra phản ứng tối đa với 60,2 ml dung dịch NaOH 30% (khối lượng riêng 1,33 gam/ml).

a. Viết phương trình hoá học của các phản ứng xảy ra, ghi rõ điều kiện thực hiện chuyển hoá.

b. Tính khối lượng khoai tây đã dùng. Biết hiệu suất chung của cả quá trình là 80%.

3. Chất X có công thức phân tử $C_nH_{2n}O_2$ (phân tử chứa một nhóm -COOH), tính chất hoá học tương tự axit axetic và chất Y có công thức phân tử $C_nH_{2n+2}O$ (phân tử chứa một nhóm -OH), tính chất hoá học tương tự rượu etylic. Cho m gam hỗn hợp E gồm X và Y tác dụng với Na dư, thu được 1,568 lít khí H_2 (đktc). Đốt cháy hoàn toàn m gam hỗn hợp E thu được 6,272 lít khí CO_2 (đktc) và 6,48 gam nước. Mặt khác, thêm một ít dung dịch H_2SO_4 đặc (làm xúc tác) vào m gam hỗn hợp E và đun nhẹ thu được 3,96 gam chất hữu cơ F.

a. Xác định công thức phân tử của X, Y.

b. Tính hiệu suất của phản ứng tạo thành F.

Câu 5 (2,0 điểm).

1. Biến thiên entanpi của phản ứng hoá học được tính bằng tổng entanpi của các chất sản phẩm trừ tổng entanpi của các chất phản ứng, mỗi giá trị entanpi nhân với hệ số tương ứng trong phương trình hoá học. Entanpi của các đơn chất ở trạng thái chuẩn bằng 0.

Có 3 hidrocarbon X, Y, Z chưa biết đều có 2 nguyên tử C trong phân tử. Số nguyên tử H trong các phân tử tăng dần theo thứ tự $X < Y < Z$. Entanpi tạo thành chuẩn (kí hiệu ΔH_s^0) của các hidrocarbon và CO_2 , H_2O được cho ở bảng sau:

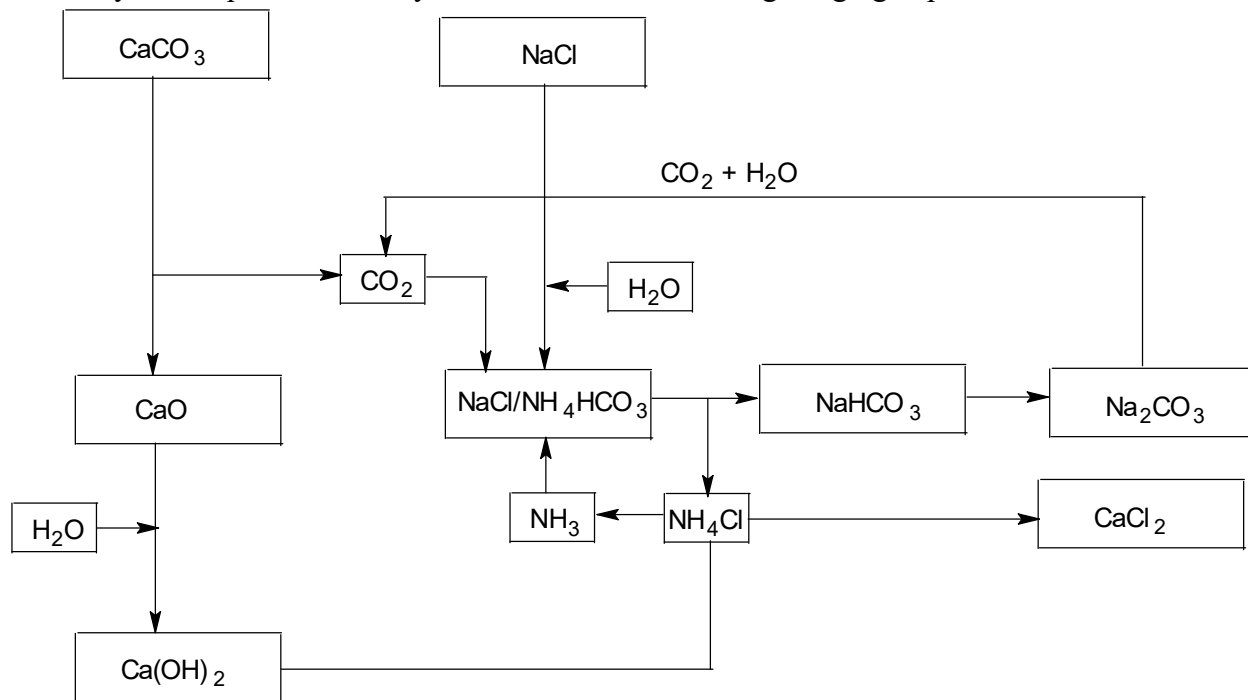
Chất	X	Y	Z	CO_2 (k)	H_2O (k)
ΔH_s^0 (kJ/mol)	227	52	-85	-395	-242

a. Viết công thức cấu tạo và gọi tên X, Y, Z. Viết phương trình điều chế X, Y (chỉ bằng một phản ứng) dùng các hoá chất thông dụng trong phòng thí nghiệm.

b. Viết phương trình cháy hoàn toàn của 3 hidrocarbon với hệ số nguyên tối giản. Tính biến thiên entanpi của mỗi phương trình cháy trong điều kiện chuẩn.

Lưu Ý *Đầu Đầu* – Hạnh phúc không ở đâu xa mà ở chính sự vun đắp từng ngày của chúng ta cho nó

2. Sơ đồ dưới đây mô tả quá trình Solvay, để điều chế Na_2CO_3 trong công nghiệp.



Dựa vào sơ đồ trên hãy:

- Viết phương trình của phản ứng tổng quát tạo Na_2CO_3 .
- Viết phương trình cân bằng của cặp muối $\text{NaCl}/\text{NH}_4\text{HCO}_3$.
- Viết phương trình hình thành NH_4HCO_3 .
- Nêu vai trò của Ca(OH)_2 và viết phương trình phản ứng.