|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI** | **THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9 CẤP THÀNH PHỐ****NĂM** **HỌC 2023 - 2024** |
|  |  |  | Môn thi: **HÓA HỌC** |
| **ĐỀ CHÍNH THỨC** | Ngày thi: *21 tháng 01 năm 2024*Thời gian làm bài: *150 phút* |

**Bài I** (*4,0 điểm*)

**1.** Xác định các chất X, Y, Z, T và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra, biết rằng:

a) X là nguyên tố kim loại phổ biến nhất trong vỏ Trái Đất, nhẹ, màu trắng bạc. X tan được trong cả dung dịch HCl và dung dịch NaOH.

b) Y là chất khí không màu, độc. Y tạo được kết tủa màu đen với dung dịch CuSO4. Dung dịch Y để ngoài không khí sau một thời gian thấy xuất hiện vẩn đục màu vàng.

c) Z là hợp chất gồm 2 nguyên tố, được tạo thành khi nhiệt phân đá vôi. Phản ứng của Z với nước tỏa nhiều nhiệt thu được dung dịch Z1. Khi cho dung dịch H3PO4 phản ứng với lượng dư dung dịch Z1 thu được chất kết tủa Z2.

d) T là chất khí không màu, mùi hắc, độc. T làm mất màu dung dịch nước brom và làm vẩn đục dung dịch nước vôi trong dư.

**2.** Thực hiện phản ứng trong bình kín: X(khí)  Y(khí) + 2Z(khí) (1).

a) Nghiên cứu sự thay đổi nồng độ của chất tham gia và chất tạo thành trong phản ứng theo thời gian, thu được đồ thị như hình bên. Hãy cho biết các đường (a), (b), (c) tương ứng với sự biến đổi nồng độ của chất nào trong phương trình phản ứng trên. Giải thích.

b) Để đánh giá mức độ xảy ra nhanh hay chậm của phản ứng hóa học người ta dùng khái niệm tốc độ phản ứng. Biết khi tăng nhiệt độ lên 10 ℃, tốc độ của phản ứng (1) tăng lên 4 lần. Ở 40 oC, thời gian để phản ứng (1) xảy ra hoàn toàn là 8 phút. Nếu tiến hành phản ứng ở 60 oC với cùng lượng chất X và các điều kiện phản ứng khác được giữ không đổi thì cần bao nhiêu thời gian để phản ứng (1) xảy ra hoàn toàn?

**Bài II** (*4,0 điểm*)

**1.** Hãy giải thích vì sao:

a) Phải hạn chế việc sử dụng các nhiên liệu hóa thạch như than đá (thành phần chủ yếu là cacbon), xăng dầu (thành phần chủ yếu chứa các nguyên tố C, H ngoài ra còn lượng nhỏ các nguyên tố khác trong đó có S).

b) Hiđro là một trong những loại nhiên liệu sạch.

**2.** Xác định các chất vô cơ X1, X2, X3, A1, A2, A3, A4, Y1, Y2, Y3, Y4 và viết các phương trình hóa học thực hiện sơ đồ chuyển hóa dưới đây. Cho biết: X1, X2, X3, Y1, Y3, Y4 là các hợp chất của Na;Y2 là một phi kim hoạt động hóa học mạnh và thành phần Y1, Y3, Y4 đều chứa nguyên tố Y2.



**Bài III** (*4,0 điểm*)

**1.** Có 4 lọ hóa chất mất nhãn được kí hiệu là X, Y, Z, T. Mỗi lọ đựng một trong các dung dịch sau: H2SO4, K2CO3, Ba(HCO3)2, Mg(HCO3)2 (không theo trình tự trên). Để xác định hóa chất đựng trong mỗi lọ, người ta đã thực hiện các thí nghiệm và thấy hiện tượng như sau:

- Cho dung dịch ở lọ Z vào dung dịch ở lọ Y hoặc lọ T thấy có khí thoát ra.

- Cho dung dịch ở lọ Z vào dung dịch ở lọ X hoặc đun nóng dung dịch ở lọ X hoặc đun nóng dung dịch ở lọ Y đều thấy có kết tủa trắng và có khí thoát ra.

**2.** Oxit X có công thức phân tử M2O, được ứng dụng trong sản xuất xi măng, phân bón... Một phân tử X có tổng số hạt cơ bản là 140, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 44.

a) Tìm số lượng mỗi loại hạt cơ bản trong nguyên tử M, biết hạt nhân nguyên tử O chứa 8 proton và 8 nơtron.

b) Tinh thể kim loại M có cấu trúc mạng lập phương tâm khối. Giả thiết các nguyên tử là những hình cầu chiếm 68% thể tích tinh thể, phần còn lại là khe rỗng. Tính khối lượng riêng của kim loại M (đơn vị g/cm3). Cho biết: bán kính nguyên tử của M là 0,227 nm, số Avogadro có giá trị là 6,022.1023, thể tích hình cầu được tính theo công thức V = (với r là bán kính hình cầu). Coi khối lượng mol nguyên tử của M có giá trị bằng tổng số hạt cơ bản trong hạt nhân nguyên tử.

**3.** Phân bón hóa học cung cấp các nguyên tố dinh dưỡng thúc đẩy sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng hoặc để cải tạo đất.

a) Độ dinh dưỡng là một trong những tiêu chí đánh giá chất lượng của phân bón hóa học. Tính độ dinh dưỡng của một loại phân đạm có chứa 80% NH4NO3 về khối lượng, còn lại là các tạp chất không chứa các nguyên tố nitơ, photpho và kali.

b) Một người nông dân dự định phối trộn các loại nguyên liệu gồm: phân đạm (ở câu a), phân lân (độ dinh dưỡng 55%), phân kali (độ dinh dưỡng 50%) để được 200 kg phân bón NPK bón cho vườn cây thanh long của mình. Biết phân NPK thu được có tỉ lệ khối lượng các nguyên tố N : P : K tương ứng là 9 : 21 : 17. Tính khối lượng mỗi loại nguyên liệu cần dùng.

**Bài IV** (*4,0 điểm*)

**1.** Axit sunfuric là hóa chất hàng đầu được sử dụng trong nhiều ngành sản xuất. Trong công nghiệp, axit sunfuric được sản xuất bằng phương pháp tiếp xúc, đi từ nguyên liệu chính là lưu huỳnh và quặng pirit với 3 giai đoạn: sản xuất SO2, sản xuất SO3, hấp thụ SO3 bằng dung dịch axit sunfuric đặc.

a) Viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra trong mỗi giai đoạn trên.

b) Tại sao người ta dùng axit sunfuric đặc để hấp thụ SO3 mà không dùng nước?

c) Axit sunfuric tinh khiết có thể hòa tan khí SO3 theo các tỷ lệ khác nhau tạo thành các axit polisunfuric có công thức cấu tạo cho ở hình bên. Hòa tan 5,07 gam axit polisunfuric X vào một lượng nước dư thu được dung dịch axit Y. Để trung hòa dung dịch Y cần dùng 120 ml dung dịch KOH 1,0M. Xác định công thức phân tử của X.

d) Từ chất X ở trên, hãy trình bày cách pha chế để thu được 500ml dung dịch H2SO4 0,5M.

**2.** Hòa tan hoàn toàn 12 gam hỗn hợp X gồm kim loại M (chỉ có hóa trị II) và muối cacbonat của M bằng dung dịch HCl 11,498% (vừa đủ) ở nhiệt độ t1 thu được dung dịch Y và 5,6 lít khí (đktc) có tỉ khối so với hiđro là 9,4. Khi làm lạnh Y xuống nhiệt độ t2 (t2 < t1) thu được dung dịch bão hòa Z và tách ra 32,48 gam chất rắn T. Biết độ tan của chất tan trong Z là 6,84 gam. Xác định công thức phân tử của T.

**Bài V** (*4,0 điểm*)

**1.** Chia 40,8 gam hỗn hợp gồm Mg và Fe (có tỉ lệ mol tương ứng là 1:2) thành 2 phần.

- Phần 1: Hòa tan hoàn toàn trong dung dịch H2SO4 loãng, dư thu được 6,72 lít khí H2 (đktc).

- Phần 2: Hòa tan hoàn toàn trong dung dịch H2SO4 đặc, nóng chỉ thu được dung dịch chứa 84,8 gam muối sunfat và 13,44 lít một chất khí X (đktc).

Xác định công thức phân tử của X và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

**2.** Cho hơi nước đi qua cacbon nóng đỏ, thu được 13,44 lít hỗn hợp khí X (đktc) gồm CO, CO2 và H2. Dẫn toàn bộ 13,44 lít hỗn hợp ở trên vào 200 ml dung dịch chứa NaOH aM và Na2CO3 1,5aM. Kết thúc phản ứng thu được 200 ml dung dịch Y. Nhỏ từ từ đến hết 350 ml dung dịch HCl 2M vào 100 ml dung dịch Y, khi kết thúc phản ứng thu được 5,6 lít khí CO2 (đktc). Còn khi cho dung dịch Ca(HCO3)2 dư vào 100 ml dung dịch Y, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 30 gam kết tủa. Tính thành phần phần trăm thể tích của H2 trong hỗn hợp X.

***Lưu ý: Nếu thí sinh làm theo cách khác mà đúng và lập luận đầy đủ vẫn cho điểm tối đa.***

**----------- HẾT -----------**

**Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com**

**https://www.vnteach.com**