

PHÒNG GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
THÀNH PHỐ VINH

KỶ THI CHỌN ĐỘI TUYỂN HSG TỈNH LỚP 9
NĂM HỌC 2024-2025

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: Khoa học tự nhiên 2
Thời gian làm bài: 110 phút

(Đề thi gồm có 03 trang)

Câu 1: (1,0 điểm)

a, Bạn Mai thấy nước giếng khoan nhà mình màu vàng đục, rất bẩn, bạn đã thử lấy một cốc nước giếng, tiến hành lọc chất bẩn trong nước bằng giấy lọc nhưng khi lọc xong vẫn thấy nước lọc đục màu. Em hãy giải thích hiện tượng trên.

b, Em hãy giúp gia đình bạn Mai thiết kế một hệ thống lọc nước để có thể lọc nước giếng trên, phục vụ sinh hoạt hàng ngày từ các nguyên liệu dễ tìm xung quanh.

Câu 2: (2,0 điểm)

Hợp chất X là hợp chất có thành phần chỉ gồm Nitrogen và Hydrogen. Chất X được sử dụng làm nhiên liệu cho tên lửa. Biết tỉ khối của X so với Helium là 8.

Hợp chất Y được tạo bởi 2 nguyên tố là Potassium (Kali) và Sulfur, được dùng phổ biến trong pháo hoa, trong Y Sulfur chiếm 29,09 % về khối lượng. Biết hợp chất Y nặng gấp 3,4375 lần phân tử Oxygen.

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

b, Em hãy cho biết liên kết trong phân tử X, Y là liên kết gì? Viết sơ đồ mô tả sự hình thành liên kết trong phân tử X, Y.

c, So sánh nhiệt độ nóng chảy, nhiệt độ sôi của X, Y? Giải thích.

Câu 3: (2 điểm)

1. Hãy cho biết các quá trình sau là quá trình thu nhiệt hay tỏa nhiệt? Giải thích.

a, Hòa tan ít bột giặt trong tay với một ít nước, thấy tay ấm.

b, Khi hòa tan phân bón urea vào trong cốc nước, thì thấy cốc nước lạnh hơn.

c, Đốt củi để làm chín thức ăn.

d, Nung nóng đá vôi để sản xuất vôi sống.

2. Hãy chỉ ra người ta đã ứng dụng các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng trong các trường hợp sau như thế nào

a, Thực phẩm được bảo quản trong tủ lạnh thường giữ được sự tươi sống lâu hơn.

b, Trong lĩnh vực y tế, người ta thường sử dụng oxy già (H_2O_2) để sát khuẩn vết thương. Tuy nhiên khi sử dụng lọ nước oxy già để quá lâu thì hiệu quả sát khuẩn không cao nữa.

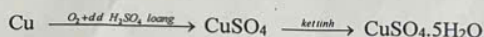
c, Trong quá trình làm sữa chua từ sữa đặc có đường, người ta thường cho vào một ít sữa chua đã làm từ trước, để quá trình lên men xảy ra nhanh hơn.

d, Trong quá trình sản xuất H_2SO_4 trong công nghiệp, để giai đoạn hấp thụ tạo oleum xảy ra với hiệu suất cao hơn, người ta cho hơi SO_3 đi từ dưới lên, còn H_2SO_4 đặc đi từ trên xuống.

Câu 4: (3,5 điểm)

1. A là một chất khí tồn tại trong khí quyển và đóng vai trò quan trọng trong quá trình sinh hóa của sinh vật sống. Một mảnh Mg cháy trong A thu được hỗn hợp rắn B. Nếu đốt cháy hoàn toàn B trong khí quyển sẽ hình thành hỗn hợp rắn C. Rắn C tác dụng một phần trong nước thu được khí D có mùi đặc trưng. Phản ứng giữa A và D trong điều kiện thích hợp theo tỉ lệ mol $n_A : n_D = 1 : 2$ được dùng để sản xuất một loại phân bón hóa học E có 46,67% N về khối lượng. Hãy xác định thành phần các chất từ A đến E và viết các phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

2. Trong công nghiệp người ta sản xuất chất rắn copper (II) sulfate pentahydrate từ Cu phế liệu bằng các ngâm Cu phế liệu trong dung dịch H_2SO_4 loãng và sục không khí theo sơ đồ sau:



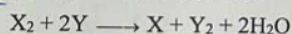
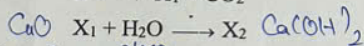
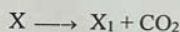
a, Từ 10 tấn Cu phế liệu sẽ sản xuất được tối đa bao nhiêu kg Copper (II) sulfate pentahydrate (biết hiệu suất cả quá trình sản xuất là 85%).

b, Một bể bơi có chiều dài là 25m, chiều rộng 15m, độ sâu hồ bơi là 0,8 m chứa đầy nước. Để xử lý tảo xanh trong bể bơi người ta cho Copper (II) sulfate pentahydrate vào bể trong 3 ngày, mỗi ngày một lần, mỗi lần là 1,5 gam cho 1,0 m³ nước trong bể. Hãy tính tổng khối lượng Copper (II) sulfate pentahydrate cần sử dụng.

c, Có thể pha chế dung dịch Copper (II) sulfate 10⁻⁴ M dùng để diệt một số loại vi sinh vật. Tính khối lượng Copper (II) sulfate pentahydrate (đơn vị mg) cần dùng để pha chế thành 10,0 Lit dung dịch Copper (II) sulfate 10⁻⁴ M.

Câu 5: (5,5 điểm)

a, Từ hai muối X và Y thực hiện các sơ đồ phản ứng hoá học sau:



Xác định các chất, hoàn thành phương trình thể hiện sơ đồ phản ứng trên, biết X₁ là chất thường được dùng để khử chua cho đồng ruộng.

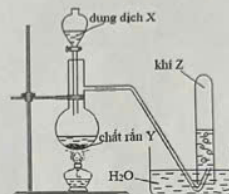
b, NPK 18-18-6 là một loại phân bón tổng hợp chứa Nitrogen, Phosphorus và Potassium (kali), thích hợp sử dụng cho các loại cây trồng. Potassium có hàm lượng cao giúp cây ra hoa, kết hạt, nuôi hạt, NPK 18-18-6 được sử dụng vào các giai đoạn giữa mùa mưa, cuối mùa mưa, giai đoạn sinh trưởng.



Để bón cho 1 ha cây lúa người ta thấy cần cung cấp 101,500 kg Nitrogen; 18,338 kg Phosphorus và 28,213 kg Potassium. Tính diện tích đất trồng được bón phân nếu người nông dân sử dụng 99,004 kg phân bón khi trộn đồng thời phân NPK (ở trên) trộn với đạm urea

(độ dinh dưỡng là 46%) và phân kali (độ dinh dưỡng là 60%). Cho rằng mỗi m^2 đất trồng đều được bón với lượng phân như nhau.

3. Cho hình vẽ mô tả quá trình điều chế khí Z trong phòng thí nghiệm:



a, Hãy cho biết khí Z có thể là khí nào trong số các chất khí sau đây: HCl, N_2 , H_2 ? Giải thích.

b, Lựa chọn 1 cặp chất X và Y phù hợp để điều chế khí Z (đã chọn ở câu a). Viết phương trình hóa học minh họa.

c, Ngoài cách thu khí Z (đã chọn ở a) như trên, có thể thu bằng phương pháp đẩy không khí được không?

4. Cấu trúc địa chất ở một số địa phương có chứa quặng iron laterite. Phân tích một mẫu quặng trên xác định được thành phần hoá học gồm 57,6% Fe_2O_3 ; 3,366% Al_2O_3 ; 18,12% SiO_2 và phần còn lại là tạp chất trơ. Người ta thực hiện thí nghiệm tách iron như sau:

- Bước 1. Nghiền mịn x gam mẫu quặng trên rồi ngâm trong bể chứa dung dịch NaOH đặc nóng dư, phần không tan rửa kĩ bằng nước thu được chất rắn X.

- Bước 2. Hoà tan X trong dung dịch HCl vừa đủ, lọc bỏ chất rắn không tan thu được dung dịch Y.

- Bước 3. Cho Y tác dụng với dung dịch NaOH dư, lọc kết tủa tạo thành, đem nung đến khi khối lượng không đổi thu được chất rắn Z.

- Bước 4. Cho Z tác dụng với khí CO dư nung nóng, thu được y gam chất rắn T.

Tổng khối lượng NaOH đã phản ứng ở bước 1 và bước 3 là z gam, biết rằng $z = (2,25y + 10)$ và các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Tính giá trị x, y, z.

Biết nguyên tử khối của $Fe = 56$, $Cu = 64$, $Al = 27$, $Si = 28$, $K = 39$, $P = 31$, $S = 32$, $O = 16$, $Na = 23$, $H = 1$, $He = 4$, $N = 14$, $C = 12$.

----- Hết -----