|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO****HÀ NỘI**  | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THÀNH PHỐ** **LỚP 9 CẤP THCS NĂM HỌC 2024 - 2025** |
| **ĐỀ CHÍNH THỨC**(*Đề thi có 15 trang*) | Môn thi: **KHOA HỌC TỰ NHIÊN**  **(Mạch nội dung: Chất và sự biến đổi của chất)** Ngày thi: *17 tháng 01 năm 2025*Thời gian làm bài: *150 phút* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Điểm** | **Chữ ký và họ tên giám khảo số 1** | **Chữ ký và họ tên giám khảo số 2** | **SỐ PHÁCH**(*do Ban phách ghi*) |
| *Bằng số* | *Bằng chữ* |
|  |  |  |  |  |

*- Thí sinh làm bài trực tiếp vào đề thi.*

*- Giám thị coi thi không giải thích gì thêm.*

**Cho biết:**

- Nguyên tử khối:H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Mg = 24; Al = 27; S = 32; K = 39; Ca = 40; Fe = 56; I = 127.

 - Số hiệu nguyên tử: H = 1; C = 6; N = 7; O = 8; F = 9; Si = 14; P = 15; S = 16; Cl = 17.

**A. PHẦN TRẮC NGHIỆM** (*6,0 điểm*)

**Thí sinh điền đáp án vào bảng sau:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **I** | **Câu 1** | **Câu 2** | **Câu 3** | **Câu 4** | **Câu 5** | **Câu 6** | **Câu 7** | **Câu 8** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **II** | **Câu 1** | **Câu 2** |
| **a)**.................. | **b)** ................. | **c)** .................. | **d)** ................. | **a)** ................. | **b)** ................. | **c)** .................. | **d)** ................. |
| **III** | **Câu 1** | **Câu 2** | **Câu 3** | **Câu 4** |
| *x* = ........................................... | m = ......................................... | m = ......................................... | *x* = ........................................... |

**I. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn**(*2,0 điểm*)

*Thí sinh trả lời từ Câu 1 đến Câu 8. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.*

**Câu 1.** Cho hai kí hiệu cảnh báo an toàn trong phòng thực hành như sau:



 **Hình 1** (có viền đỏ) **Hình 2** (có nền vàng)

Nội dung cảnh báo của các kí hiệu trong **Hình 1** và **Hình 2** lần lượt là

 **A.** chất dễ cháy và chất phóng xạ.

 **B.** chất dễ cháy và chất độc sinh học.

 **C.** chất gây độc hại đến môi trường và chất phóng xạ.

 **D.** chất gây độc hại đến môi trường và chất độc sinh học.

**Câu 2.** Quá trình nào sau đây xảy ra sự biến đổi hóa học?

 **A.** Cồn để trong lọ không kín bị bay hơi.

 **B.** Cho vôi sống (CaO) hòa tan vào nước.

 **C.** Hoà tan muối ăn vào nước được dung dịch muối ăn.

**D.** Đun nóng trong điều kiện không có không khí, iodine rắn chuyển thành hơi.

**Câu 3.** Một học sinh thu khí SO2 vào bình tam giác và đậy miệng bình bằng bông tẩm dung dịch X theo sơ đồ hình bên. Để hạn chế khí SO2 bay ra ngoài hiệu quả nhất thì dung dịch X là

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **A.** nướcmuối. | **B.** nước vôi. | **C.** hydrochloric acid. | **D.** giấm ăn. |

**Câu 4.** Màu của loài hoa cẩm tú cầu có thể thay đổi tùy thuộc vào pH của đất trồng nên có thể điều chỉnh màu hoa thông qua việc điều chỉnh độ pH của đất:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| pH đất trồng | < 7 | = 7 | > 7 |
| Hoa sẽ có màu | lam | trắng sữa | hồng |

Khi trồng loài hoa cẩm tú cầu đó trên đất trung tính, nếu ta bón thêm một ít vôi sống (CaO) hoặc đạm 2 lá (NH4NO3) và chỉ tưới nước thì khi thu hoạch hoa sẽ có màu lần lượt là

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **A.** hồng - lam. | **B.** lam - hồng. | **C.** trắng sữa - hồng. | **D.** hồng - trắng sữa. |

**Câu 5.** Trong nọc của con kiến và con ong có chứa các acid. Khi bị ong hoặc kiến đốt sẽ gây đau nhức, sưng tấy. Sử dụng chất nào sau đây để bôi ngay vào vết đốt sẽ giúp giảm sưng tấy, đau nhức hiệu quả nhất?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **A.** Nước muối. | **B.** Giấm ăn. | **C.** Nước vôi pha loãng.  | **D.** Nước đường. |

**Câu 6.** Trong quá trình quang hợp, cây xanh chuyển hóa năng lượng ánh sáng mặt trời thành dạng năng lượng nào sau đây?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **A.** Cơ năng. | **B.** Hóa năng. | **C.** Động năng. | **D.** Quang năng. |

**Câu 7.** Cho các nhận định sau:

 (a) Giấm ăn có pH < 7.

 (b) Kim loại đồng dẫn điện tốt hơn kim loại bạc.

 (c) Than hoạt tính có tính hấp phụ nên được dùng trong mặt nạ phòng độc.

 (d) Cho từ từ đến dư khí carbon dioxide vào nước vôi trong, sau phản ứng thu được kết tủa màu trắng.

Số nhận địnhđúng là

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

**Câu 8.** Các chuyên gia nông nghiệp khuyến cáo: cần cung cấp 60 kg nitrogen cho 1 hecta đất trồng khoai tây. Người nông dân bón m tấn phân đạm (chứa 97,5% NH4NO3 về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa nitrogen) cho 10 hecta đất trồng khoai tây. Để phù hợp với khuyến cáo trên thì giá trị của m là

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **A.** 1,26. | **B.** 2,52. | **C.** 2,34. | **D.** 1,76. |

**II. Câu trắc nghiệm đúng sai**(*2,0 điểm*)

*Thí sinh trả lời từ Câu 1 đến Câu 2. Trong mỗi ý a*)*, b*)*, c*)*, d*) *ở mỗi câu, thí sinh chọn đúng hoặc sai.*

**Câu 1.** Bảng dưới đây cho biết kết quả của 3 thí nghiệm xảy ra giữa Fe và dung dịch H2SO4 loãng. Trong mỗi thí nghiệm, người ta dùng 0,2 gam Fe tác dụng với thể tích bằng nhau của acid, nhưng có nồng độ khác nhau:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thí nghiệm** | **Nồng độ acid** | **Nhiệt độ (oC)** | **Sắt ở dạng** | **Thời gian phản ứng xong (s)** |
| 1 | 1M | 25 | Lá | 190 |
| 2 | 2M | 25 | Bột | 85 |
| 3 | 2M | 50 | Bột | 15 |

 **a)** Trong mỗi thí nghiệm, tốc độ phản ứng giảm dần theo thời gian phản ứng.

 **b)** Cặp thí nghiệm 1 và 2 chứng tỏ tốc độ phản ứng tăng chỉ do tăng diện tích tiếp xúc.

 **c)** Cặp thí nghiệm 2 và 3 chứng tỏ khi tăng nhiệt độ thì tốc độ phản ứng tăng.

 **d)** Các cặp thí nghiệm: 1 và 2 hoặc 1 và 3 đều chứng tỏ tốc độ phản ứng tăng chỉ do tăng nồng độ acid.

**Câu 2.** Phương pháp Solvay sản xuất NaHCO3 và Na2CO3 từ nguyên liệu chính là đá vôi, muối ăn, ammonia và nước được mô tả ở sơ đồ sau:



 **a)** NaHCO3 kết tinh từ dung dịch được nung để tạo Na2CO3, quá trình nung này cũng giải phóng khí CO2 và khí CO2 sinh ra được tái sử dụng trong hệ thống.

 **b)** Trong phương pháp Solvay, NH3 được tái chế từ CaO và dung dịch NH4Cl.

 **c)** Đá vôi không chỉ cung cấp CO2 mà còn cung cấp CaO thông qua quá trình nung đá vôi ở nhiệt độ cao.

 **d)** Trong phương pháp Solvay, chất thải của quá trình sản xuất là CaCl2.

**III. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn**(*2,0 điểm*)

*Thí sinh trả lời từ Câu 1 đến Câu 4.*

**Câu 1.** Một mẫu khí thải gồm CO2, SO2 và hơi nước (hàm lượng SO2 trong khí thải là *x* mg/L). Để xác định hàm lượng SO2 trong khí thải, người ta cho khí thải đi qua dung dịch KMnO4 0,01 M, khi đó SO2 làm mất màu dung dịch KMnO4 theo sơ đồ phản ứng: SO2 + KMnO4 + H2O ⟶ H2SO4 + MnSO4 + K2SO4. Biết 1 lít khí thải làm mất màu vừa hết 7,0 mL dung dịch KMnO4 0,01 M. Tìm giá trị của *x*.

**Câu 2.** Muối epsome (MgSO4.nH2O) có nhiều lợi ích cho sức khỏe, thường được dùng để pha chế thuốc nhuận tràng... Khi làm lạnh 55 gam dung dịch MgSO4 27,27% thấy có 6,15 gam muối epsome tách ra, phần dung dịch bão hòa còn lại có nồng độ 24,56%. Biết độ tan của MgSO4 ở 80°C và 20°C lần lượt là 54,8 và 35,1. Khi làm lạnh 92,88 gam dung dịch bão hòa MgSO4 từ 80°C xuống 20°C có m gam muối epsome tách ra. Tìm giá trị của m (*làm tròn đến hàng đơn vị*)*.*

**Câu 3.** Theo khuyến cáo của các nhà khoa học: để phòng bệnh bướu cổ và một số bệnh khác, mỗi người cần bổ sung 1,5.10-4 gam iodine (có trong hợp chất) mỗi ngày. Nếu lượng iodine chỉ được bổ sung từ muối ăn (1 tấn muối ăn chứa 25 gam KI, còn lại là các hợp chất không chứa iodine) thì theo khuyến cáo, mỗi người cần đưa vào cơ thể m gam muối ăn mỗi ngày. Tìm giá trị của m (*làm tròn đến hàng phần trăm*)*.*

**Câu 4.** Từ quặng bauxite (chứa 60% Al2O3 về khối lượng, còn lại là tạp chất không chứa nhôm), sau khi loại bỏ tạp chất bằng phương pháp hóa học thu được Al2O3 tinh khiết. Điện phân nóng chảy Al2O3 có mặt cryolite thu được nhôm. Toàn bộ lượng nhôm thu được từ 34 tấn quặng bauxite trên đem đúc thành *x* tấm Alu. Biết: mỗi tấm Alu có dạng hình hộp chữ nhật chứa 2 lớp nhôm; mỗi lớp nhôm có độ dày 0,06 cm với chiều dài 244 cm, chiều rộng 122 cm; khối lượng riêng của nhôm là 2,7 g/cm3 và hiệu suất của quá trình sản xuất đạt 90,02%. Tìm giá trị của *x*.

**B. PHẦN TỰ LUẬN** (*14,0 điểm*)

*Thí sinh làm từ Câu I đến Câu IV (nếu thiếu giấy có thể viết vào mặt sau tờ giấy để trắng của đề).*

**Câu I** (*4,0 điểm*)

**1.** Viết phương trình hóa học xảy ra trong các trường hợp sau:

 a)Tách zinc từ zinc sulfide bằng phương pháp nhiệt luyện.

 b) Khi bếp than đang cháy, nếu đổ nhiều nước vào thì bếp than sẽ tắt còn nếu rắc một chút nước vào thì bếp than bùng cháy lên.

 c) Vật dụng bằng nhôm bền trong không khí và nước do có một lớp Al2O3 bền bảo vệ. Tuy nhiên, nếu dùng vật dụng bằng nhôm đựng vôi tôi hoặc giấm ăn thì vật dụng sẽ nhanh bị hỏng.

 d) Sử dụng thuốc mezapulite (chứa magnesium silicate, magnesium carbonate và aluminium hydroxide...) để chữa bệnh đau dạ dày do dư acid vì các thành phần đã nêu trong thuốc trên tác dụng với hydrochloric acid.

**2.** Xác định công thức hóa học của các chất A, B, D, E, X, Y, M, các hợp chất của M và viết phương trình hóa học thực hiện sơ đồ chuyển hóa sau:



**3.** Trong phòng thí nghiệm, khí CO2 thường được điều chế từ CaCO3 và dung dịch HCl như hình vẽ sau:



Biết X, Y có thể là các chất: H2SO4 đặc; NaOH; Na2CO3; NaHCO3.

 a) Chọn các chất X, Y phù hợp và giải thích cách chọn.

 b) Viết phương trình hoá học điều chế CO2 trong thí nghiệm.

 c) Có nên thay dung dịch HCl bằng dung dịch H2SO4 không, giải thích.

**Trả lời**

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

**Câu II** (*4,0 điểm*)

**1.** Trong công nghiệp, gang được sản xuất từ quặng sắt (thường là quặng hematite với thành phần chính là Fe2O3), than cốc và chất tạo xỉ như CaCO3, SiO2,... Các nguyên liệu này được nghiền sơ bộ rồi đưa vào lò cao qua miệng lò, chuyển từ trên xuống, không khí nóng được thổi từ dưới lên.

 a)Tại sao trong quá trình sản xuất người ta lại nghiền sơ bộ quặng sắt, than cốc, đá vôi rồi đưa vào lò cao qua miệng lò, chuyển từ trên xuống, còn không khí nóng được thổi từ dưới lên?

 b) Nêu các giai đoạn chính của quá trình sản xuất gang và viết phương trình hóa học minh họa.

 c) Tính khối lượng quặng sắt (chứa 64,0% Fe2O3 về khối lượng, còn lại là các tạp chất không chứa sắt) cần dùng để sản xuất được 10,0 tấn gang chứa 4% carbon và các tạp chất. Giả thiết hiệu suất của quá trình là 87,5%.

**2.** Phân tích một hợp chất X thu được phần trăm khối lượng các nguyên tố như sau: 15,190% C; 6,329% H; 60,760% O; 17,722% N. Biết 0,15 mol X có khối lượng nhỏ hơn 12 gam.

 a) Xác định công thức phân tử của X.

 b) Nung nóng X tới phản ứng hoàn toàn thu được hỗn hợp gồm khí và hơi. Viết phương trình hóa học xảy ra và cho biết ứng dụng của X trong công nghiệp.

**3.** Chuẩn độ là phương pháp xác định nồng độ của một chất bằng một dung dịch chuẩn đã biết nồng độ. Chuẩn độ acid – base là phương pháp dùng dung dịch acid đã biết nồng độ để xác định nồng độ của dung dịch base khi có chất chỉ thị màu hoặc ngược lại.

a) Nhúng quỳ tím vào một mẫu nước thải, thấy quỳ tím đổi thành màu hồng. Cho biết môi trường của mẫu nước thải.

b) Để xác định nồng độ acid của một mẫu nước thải người ta dùng dung dịch chuẩn là dung dịch NaOH. Tuy nhiên, trước khi dùng dung dịch NaOH để chuẩn độ, người ta thường phải xác định lại nồng độ của dung dịch này. Giải thích tại sao phải xác định lại nồng độ của dung dịch NaOH.

 c) Để xác định nồng độ của dung dịch NaOH, người ta lấy 20 mL dung dịch NaOH cho vào bình tam giác, thêm phenolphthalein. Chuẩn độ dung dịch này bằng dung dịch HCl 5.10-3 M đến khi phenolphthalein mất màu (bền trong khoảng 10 giây) thì dừng. Lặp lại thí nghiệm chuẩn độ thêm 2 lần nữa. Thể tích trung bình của dung dịch HCl sau 3 lần chuẩn độ là 18 mL. Tính nồng độ của dung dịch NaOH.

 d) Lấy 25 mL nước thải cho vào bình tam giác, thêm vài giọt phenolphthalein. Chuẩn độ bằng dung dịch NaOH ở trên đến khi dung dịch xuất hiện màu hồng (bền trong khoảng 10 giây) thì dừng. Lặp lại thí nghiệm chuẩn độ thêm 2 lần nữa. Thể tích trung bình của dung dịch NaOH sau 3 lần chuẩn độ là 5 mL. Xác định nồng độ acid (H+) của mẫu nước thải trên.

 e) Để trung hòa lượng acid có trong 250 m3 nước thải trên thì cần bao nhiêu kg Ca(OH)2.

**Trả lời**

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

**Câu III** (*3,0 điểm*)

**1.** Nguyên tố R là một phi kim thuộc nhóm nA trong bảng tuần hoàn. Trong hợp chất khí của R với hydrogen, R có hoá trị là (8 - n) và R chiếm a% về khối lượng. Trong oxide cao nhất của R, hóa trị của R là n và R chiếm b% về khối lượng. Biết a : b = 11 : 4.

 a) Tìm nguyên tử khối, số hiệu nguyên tử của R (biết R có số proton bằng số neutron).

 b) Biết rằng tính acid của các oxide và acid tương ứng của các nguyên tố phi kim giảm dần từ trên xuống dưới trong một nhóm A. Dự đoán khả năng phản ứng khi cho oxide cao nhất của R vào dung dịch Na2SiO3 đặc. Giải thích và viết phương trình hóa học xảy ra (nếu có).

**2.** Thuốc nổ đen chứa KNO3, S và C. Giả thiết khi cháy các chất trong thuốc nổ đen phản ứng vừa đủ với nhau theo sơ đồ sau: KNO3 + S + C → KnX + CO2 + N2. Biết: hợp chất KnX chứa 70,909% K về khối lượng; hỗn hợp khí có tỉ khối so với khí oxygen bằng 1,25.

 a) Xác định công thức phân tử của KnX và hoàn thành phương trình hóa học theo sơ đồ phản ứng trên.

 b) Tính phần trăm khối lượng các chất có trong thuốc nổ đen.

 c) Tính thể tích hỗn hợp khí thu được ở điều kiện chuẩn khi đốt cháy hết 2,7 kg thuốc nổ đen.

**Trả lời**

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

**Câu IV** (*3,0 điểm*)

**1.** Vỏ trứng có chứa calcium ở dạng CaCO3 còn lại là tạp chất không chứa calcium. Để xác định hàm lượng calcium trong vỏ trứng, người ta làm như sau: cho 1,0 gam vỏ trứng khô đã được làm sạch vào 50,0 mL dung dịch HCl 0,4 M đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn. Lọc lấy dung dịch sau phản ứng thu được 50,0 mL dung dịch X. Lấy 10,0 mL dung dịch X phản ứng vừa đủ với 5,6 mL dung dịch NaOH 0,1 M. Giả thiết các tạp chất trong vỏ trứng không phản ứng với HCl. Viết các phương trình hóa học xảy ra và xác định phần trăm khối lượng của calcium trong vỏ trứng.

**2.** Hydrogen chloride là chất khí không màu, tan rất tốt trong nước tạo thành dung dịch hydrochloric acid.

 a) Cho biết vị trí của các nguyên tố hydrogen và chlorine trong bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

 b) Cho biết liên kết trong phân tử hydrogen chloride thuộc loại liên kết gì. Mô tả sự hình thành liên kết trong phân tử hydrogen chloride.

**Trả lời**

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

...................................................................................................................................................................................................................................................................... ......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

...................................................................................................................................................................................................................................................................... ......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

...................................................................................................................................................................................................................................................................... ......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

......................................................................................................................................................................................................................................................................

**----------- Hết ----------**