|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO** **NGHỆ AN****ĐỀ CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH LỚP 9****NĂM HỌC 2021 – 2022****Môn thi: HÓA HỌC – Bảng A***Thời gian làm bài* ***150 phút*** *(không kể thời gian giao đề)* |
|  *(Đề thi gồm 02 trang)* |  |

**Câu I** *(2,0 điểm).* Cho sơ đồ phản ứng sau với mỗi mũi tên là một phản ứng chuyển hóa:



Chọn các chất X, Y, Z, A, B, M, N và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra theo sơ đồ trên.

**Câu II** *(4,0 điểm).*

1. Từ quặng pirit sắt (FeS2), không khí, nước và các điều kiện cần thiết có đủ, em hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng điều chế Fe2(SO4)3.

2. Cho hỗn hợp các gồm oxit Al2O3, SiO2, Fe2O3 và CuO. Em hãy trình bày phương pháp tách từng oxit khỏi hỗn hợp đó.

3. Bằng kiến thức hóa học, em hãy giải thích tại sao clo được dùng để khử trùng nước sinh hoạt?

**Câu III** *(3,0 điểm).*

1. Viết các công thức cấu tạo mạch hở ứng với công thức phân tử C4H6.

2. Ba hiđrocacbon X, Y, Z có cùng số nguyên tử cacbon. Trùng hợp X thu được polietilen. Cho Y tác dụng với H2 (Ni, to) thu được hỗn hợp X và Z. Xác định X, Y, Z và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

3. Ngày 19/12/2002 đã xảy ra vụ nổ khí metan tại mỏ than Suối Lại, Quảng Ninh làm 5 người chết và 5 người bị thương. Trên thế giới cũng đã xảy ra nhiều vụ nổ tương tự trong các hầm mỏ. Em hãy nêu và giải thích nguyên nhân của những vụ nổ trên, từ đó đề xuất các biện pháp để phòng tránh các tai nạn tương tự.

**Câu IV** *(5,0 điểm).*

1. Hấp thụ hết 1,12 lít CO2 (đktc) vào 100 ml dung dịch chứa NaOH 0,1M và Ba(OH)2 0,3M đến phản ứng hoàn toàn, thu được m gam kết tủa. Tính giá trị của m.

2. Nung hỗn hợp gồm Mg và Al trong bình kín chứa hỗn hợp khí A gồm Cl2 và O2, sau phản ứng chỉ thu được hỗn hợp B gồm các oxit và muối clorua (không còn khí dư). Hòa tan B cần vừa đủ 200 ml dung dịch HCl 0,2M thu được dung dịch D. Cho dung dịch AgNO3 dư vào D, kết thúc phản ứng thu được 11,48 gam kết tủa. Tính thành phần phần trăm theo thể tích các khí trong hỗn hợp A.

3. Hỗn hợp X gồm Fe2O3 và một oxit của kim loại M có hóa trị không đổi. Dẫn khí CO dư đi qua X nung nóng thu được 9,6 gam hỗn hợp chất rắn Y. Cho Y phản ứng vừa đủ với 400 ml dung dịch HCl 1M, thu được dung dịch chứa 2 muối cùng nồng độ mol. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định kim loại M và tính thành phần phần trăm theo khối lượng của các chất trong hỗn hợp X.

**Câu V** *(3,0 điểm).*

1. Hỗn hợp A gồm hiđro, axetilen và etilen. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A thu được số mol H2O bằng số mol khí CO2. Mặt khác, khi trộn 0,4 mol A với 0,2 mol H2 rồi cho vào bình có Ni xúc tác, nung nóng đến phản ứng xảy ra hoàn toàn (chỉ xảy ra phản ứng cộng H2), thu được hỗn hợp khí B. Biết B phản ứng với tối đa 0,1 mol Br2 trong dung dịch. Tính thành phần phần trăm theo thể tích mỗi khí trong hỗn hợp A.

2. Hỗn hợp A gồm một ankan X (CnH2n+2) và hai hiđrocacbon mạch hở Y, Z. Biết X, Y, Z là các chất khí ở điều kiện thường, có số nguyên tử cacbon khác nhau; Y và Z có cùng số nguyên tử hiđro, MY < MZ. Đốt cháy hoàn toàn a mol A thu được 1,1 mol CO2 và 0,7 mol H2O. Mặt khác, a mol A phản ứng được với tối đa 0,8 mol Br2 trong dung dịch. Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của X, Y, Z.

**Câu VI** *(3,0 điểm).*

1. Cho hình vẽ mô tả quá trình điều chế và thu khí axetilen trong phòng thí nghiệm:



a) Cho biết các chất ban đầu trong các bình A, B, C và viết phương trình hóa học của phản ứng phản ứng điều chế xảy ra trong thí nghiệm trên.

b) Cho biết vai trò của dung dịch trong bình C.

2. Sau khi làm thí nghiệm, bạn Nam quên đậy lọ đựng dung dịch NaOH. Một tuần sau trở lại phòng thí nghiệm, Nam lấy dung dịch trong lọ đó và thực hiện phản ứng trung hòa với H2SO4 loãng thì thấy có bọt khí thoát ra. Khí thoát ra là khí nào? Giải thích và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.

 *Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố: H = 1; C = 12; O = 16; Mg = 24; Na = 23; Al = 27; Cl = 35,5; Ca= 40; Fe = 56; Cu =64; Br = 80; Ag=108; Ba = 137.*

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO NGHỆ AN** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH LỚP 9****NĂM HỌC 2021 – 2022****Môn thi: HÓA HỌC – Bảng A** |
|

|  |
| --- |
| **ĐỀ CHÍNH THỨC** |

 | **HƯỚNG DẪN CHẤM**  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** |
| **I** | ***Câu I.*** *Cho sơ đồ phản ứng sau với mỗi mũi tên là một phản ứng chuyển hóa:**Chọn các chất X, Y, Z, A, B, M, N và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra theo sơ đồ trên.* |
|  | (1) Ca + Cl2 → CaCl2(2) 2Ca + O2 → 2CaO(3) CaO + H2O → Ca(OH)2.(4) Ca(OH)2 + 2HCl → CaCl2 + 2H2O(5) CaCl2 + Na2CO3 → CaCO3↓ + 2NaCl(6) CaCO3 + 2HCl → CaCl2 + H2O + CO2↑(7) CaCO3 CaO + CO2↑(8) CaO + 2HCl → CaCl2 + H2OHọc sinh có thể chọn chất khác, nếu đúng vẫn cho điểm tối đa |
| **II** | ***Câu II*** *(4 điểm).**1. Từ quặng pirit sắt (FeS2), không khí, nước và các điều kiện cần thiết có đủ, em hãy viết phương trình hóa học của các phản ứng điều chế Fe2(SO4)3.* |
|  | 4FeS2 + 11O2 2Fe2O3 + 8SO22SO2 + O2 2SO3SO3 + H2O → H2SO4Fe2O3 + 3H2SO4 → Fe2(SO4)3 + 3H2O |
| *2. Cho hỗn hợp các gồm oxit Al2O3, SiO2, Fe2O3 và CuO. Em hãy trình bày phương pháp tách từng oxit khỏi hỗn hợp đó.* |
|  | Cho hỗn hợp vào dung dịch HCl dư thu được dung dịch chứa 3 muối AlCl3 và FeCl3 và CuCl2. Chất rắn không tan là SiO2.Phương trình phản ứng:Al2O3 + 6HCl → 2AlCl3 + 3H2OFe2O3 + 6HCl → 2FeCl3 + 3H2OCuO + 2HCl → CuCl2 + H2OCho NaOH dư vào phần dung dịch lọc kết tủa X và dung dịch Y. Nung X trong không khí đến khối lượng không đổi thu được Fe2O3 và CuO NaOH + HCl → NaCl + H2O4NaOH + AlCl3 → NaAlO2 + 3NaCl3NaOH + FeCl3 → Fe(OH)3↓ 3NaCl2NaOH + CuCl2 → Cu(OH)2↓ + 2NaClLọc kết tủa nung trong không khí đến khối lượng không đổi được hỗn hợp Fe2O3 và CuO. Nung hỗn hợp này trong khí CO dư thu được hỗn hợp Fe và Cu.2Fe(OH)3 Fe2O3 + 3H2OFe2O3 + 3CO 2Fe + 3CO2Cu(OH)2 CuO + H2OCuO + CO Cu + CO2Cho hỗn hợp này vào dung dịch HCl dư. Chất rắn không tan là CuFe + 2HCl → FeCl2 + H2.Cho NaOH dư vào phần dung dịch thu được kết tủa, nung kết tủa đến khối lượng không đổi thu được Fe2O3. FeCl2 + 2NaOH → Fe(OH)2↓ + 2NaCl4Fe(OH)2 +O22Fe2O3 + 3H2ODẫn CO2 dư vào dung dịch X ở trên, lọc kết tủa nung đến khối lượng không đổi thu được Al2O3. CO2 + NaAlO2 + 2H2O → Al(OH)3↓ + NaHCO32Al(OH)3 Al2O3 + 3H2O |
| *3. Bằng kiến thức hóa học em hãy giải thích tại sao clo được dùng để khử trùng nước sinh hoạt?*  |
|  | Trong nước clo có HClO là chất oxi hóa mạnh nên có tính diệt khuẩn do đó được dùng để tiệt trùng nước sinh hoạt.Cl2 + H2O HCl + HClO |
| **III** | ***Câu III*** *(3 điểm).**1. Viết các công thức cấu tạo mạch hở ứng với công thức phân tử C4H6.* |
|  | CH≡C-CH2-CH3; CH3-C≡C-CH3; CH2=C=CH-CH3; CH2=CH-CH=CH2.Mỗi chất 0,25 điểm |
| *2. Ba hiđrocacbon X, Y, Z có cùng số nguyên tử cacbon. Trùng hợp X thu được polietilen. Y tác dụng với H2 (Ni, to) thu được hỗn hợp X và Z. Xác định X, Y, Z và viết phương trình hóa học các phản ứng xảy ra ở trên.* |
|  | X là C2H4; Y là C2H2; Z là C2H6CH≡CH + H2 CH≡CH + 2H2 CH3-CH3. |
| *3. Ngày 19/12/2002 đã xảy ra vụ nổ khí metan tại mỏ than Suối Lại, Quảng Ninh làm 5 người chết và 5 người bị thương. Trên thế giới cũng đã xảy ra nhiều vụ nổ tương tự trong các hầm mỏ. Em hãy nêu và giải thích nguyên nhân của những vụ nổ trên, từ đó đề xuất các biện pháp để phòng tránh các tai nạn tương tự.* |
|  | Nguyên nhân: Do khí metan có nhiều trong các hầm mỏ, khi gặp lửa, metan cháy tỏa nhiều nhiệt và gây nổ.CH4 + 2O2  CO2 + H2OĐề xuất biện pháp:- Thông gió để giảm lượng khí metan.- Cấm các hành động gây ra tia lửa như bật diêm, hút thuốc… |
| **IV** | *1. Hấp thụ hết 1,12 lít CO2 (đktc) vào 100 ml dung dịch chứa NaOH 0,1M và Ba(OH)2 0,3M đến phản ứng hoàn toàn, thu được m gam kết tủa. Tính giá trị của m.* |
|  | Ta có $n\_{CO\_{2}}=0,05 mol;n\_{NaOH}=0,01 mol;n\_{Ba\left(OH\right)\_{2}}=0,03 mol$Sau (2) còn 0,1 mol CO2.Vậy $n\_{BaCO\_{3} còn}=0,03-0,01=0,02 mol$. Vậy $m\_{kết tủa}=0,02.197=3,94 gam$ |
| *2. Nung hỗn hợp gồm Mg và Al trong bình kín chứa hỗn hợp khí A gồm Cl2 và O2, sau phản ứng chỉ thu được hỗn hợp B gồm các oxit và muối clorua (không còn khí dư). Hòa tan B cần vừa đủ 200 ml dung dịch HCl 0,2M thu được dung dịch D. Cho dung dịch AgNO3 dư vào D, kết thúc phản ứng thu được 11,48 gam kết tủa. Tính thành phần phần trăm theo thể tích các khí trong hỗn hợp A.* |
| $$n\_{AgNO\_{3}}=0,08 mol;n\_{HCl}=0,04 mol$$Bảo toàn Cl ta có $n\_{Cl\_{2}}=\frac{0,08-0,04}{2}=0,02 mol$$$n\_{O \left(trong Y\right)}=\frac{1}{2}n\_{HCl}=0,02 mol$$ $n\_{O\_{2}}=0,02 :2=0,01 mol$Vậy $\%V\_{Cl\_{2}}=\frac{0,02}{0,02+0,01}.100\%≈66,67\%$ $\%V\_{O\_{2}}≈33,33\%$ |
| *3. Hỗn hợp X gồm Fe2O3 và một oxit của kim loại M có hóa trị không đổi. Cho khí CO dư đi qua X nung nóng, thu được 9,6 gam hỗn hợp chất rắn Y. Cho Y phản ứng vừa đủ với 400 ml dung dịch HCl 1M thu được dung dịch chứa 2 muối cùng nồng độ mol. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn. Xác định kim loại M và tính thành phần phần trăm theo khối lượng của các chất trong hỗn hợp X.* |
|  | TH1: Y gồm Fe và M (hóa trị n): $n\_{MCl\_{n}}=n\_{FeCl\_{2}}=x mol$$n\_{HCl}=$ nx + 2x = 0,4 $x=\frac{0,4}{n+2}$Ta có $m\_{Y}=Mx+56x=9,6 $$\frac{0,4}{n+2}\left(M+56\right)=9,6$ M =24n - 8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| n | 1 | 2 | 3 |
| M | 16 | 40 | 64 |

Không có KL thỏa mãn***Lưu ý***: n = 2; M = 40 (Ca; Loại) vì CaO không bị khử bởi CO.TH2: Y gồm Fe và M2On ; Hai muối là MCln và FeCl2 cùng nồng độ nên$n\_{MCl\_{n}}=n\_{FeCl\_{2}}=x mol ;$ $n\_{Fe}=x;n\_{M\_{2}O\_{n}}=0,5x$$n\_{HCl}=$ nx + 2x = 0,4 $x=\frac{0,4}{n+2}$ (\*)Ta có $m\_{Y}=x.\left(M+8n\right)+x.56=9,6=\left(M+ 8n+56\right).\frac{0,4}{n+2}$M = 16n - 8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| n | 1 | 2 | 3 |
| M | 8 | 24 | 40 |

 |
|  | Vậy M là Mg (n =2; M = 24)Thay vào (\*) ta có x = 0,1 $m\_{Fe}=0,1.56=5,6 gam;n\_{Mg}=0,1.24=24 gam$ $\%m\_{Fe}=\frac{5,6}{5,6+2,4}.100\%=70\%$ $\%m\_{Mg}=30\%$ |
| **V** | *1. Hỗn hợp A gồm hiđro, axetilen và etilen. Đốt cháy hoàn toàn hỗn hợp A thu được số mol H2O bằng số mol khí CO2. Mặt khác, khi trộn 0,4 mol A với 0,2 mol H2 rồi cho vào bình có Ni xúc tác, nung nóng đến phản ứng xảy ra hoàn toàn (chỉ xảy ra phản ứng cộng H2), thu được hỗn hợp khí B. Biết B phản ứng với tối đa 0,1 mol Br2 trong dung dịch. Tính thành phần phần trăm theo thể tích mỗi khí trong hỗ hợp A.* |
|  | Đặt số mol H2, C2H2 và C2H4 lần lượt là x, y, z ta có:$n\_{CO\_{2}}=2y+2z$; $n\_{H\_{2}O}=x+y+2z$Vì số mol CO2 bằng số mol H2O ta có x = yTrộn 0,4 mol X với 0,2 mol H2 ta có phản ứngx + y + z = 2x + z = 0,4 (1)Vậy $n\_{C\_{2}H\_{4} còn}=x+z-0,2=n\_{B\_{2}}=0,1 mol $(2)Vậy x = 0,1; y = 0,1 và z = 0,2$\%V\_{H\_{2}}=\%V\_{C\_{2}H\_{2}}=\frac{0,1}{0,4}.100\%=25\%$=>$\%V\_{C\_{2}H\_{4}}=50\%$ |
| *2. Hỗn hợp A gồm một ankan X (CnH2n+2) và hai hiđrocacbon mạch hở Y, Z. Biết X, Y, Z là các chất khí ở điều kiện thường, có số nguyên tử cacbon khác nhau; Y và Z có cùng số nguyên tử hiđro, MY < MZ. Đốt cháy hoàn toàn a mol A thu được 1,1 mol CO2 và 0,7 mol H2O. Mặt khác a mol A phản ứng được với tối đa 0,8 mol Br2 trong dung dịch. Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo của X, Y, Z.* |
|  | Gọi công thức chung của hiđrocacbon là CnH2n+2-2k ta có$$n\_{CO\_{2}}=n.a; n\_{H\_{2}O}=\left(n+1-k\right)a$$ $n\_{CO\_{2}}-n\_{H\_{2}O}=ka-a=0,4$Mặt khác $n\_{Br\_{2}}=ka=0,8$$a=0,4$Vậy $\overbar{C}=2,75;\overbar{H}=3,5$ . Vậy Y và Z cố số nguyên tử H = 2Vậy Y là C2H2; Z là C4H2; X là CH4 hoặc C3H8.Nếu X là CH4 ta có$\left\{\begin{array}{c}a+b+c=0,4\\a+2b+4c=1,1=>\\2b+4c=0,8\end{array}\right.$ $\left\{\begin{array}{c}a=0,3\\b=-0,2\\c=0,3\end{array}\right.$ loạiNếu X là C3H8 ta có$\left\{\begin{array}{c}a+b+c=0,4\\3a+2b+4c=1,1=>\\2b+4c=0,8\end{array}\right.$ $\left\{\begin{array}{c}a=0,1\\b=0,2\\c=0,1\end{array}\right.$ (thoả mãn)Vậy X là C3H8: CH3 – CH2 – CH3 |
| **VI** | *1. Cho hình vẽ mô tả quá trình điều chế và thu khí axetilen trong phòng thí nghiệm:**a) Cho biết các chất ban đầu trong các bình A, B, C và viết phương trình hóa học của phản ứng phản ứng điều chế xảy ra trong thí nghiệm trên.**b) Cho biết vai trò của dung dịch trong bình C.* |
|  | a) A là H2O hoặc dung dịch axit như HCl, H2SO4 loãngB là CaC2; C là dung dịch có tính bazơ như NaOH, Ca(OH)2…Phản ứng điều chế: CaC2 + 2H2O → Ca(OH)2 + C2H2.b) Vai trò của bình C: Trong quá trình điều chế C2H2 thường có lẫn một số tạp chất khí như H2S, NH3, …Để loại bỏ các khí trên người ta dùng dung dịch kiềm loãng để loại bỏ các khí trên do:- H2S: H2S + 2NaOH → Na2S + 2H2O- NH3: Tan nhiều trong nước và trong cả dung dịch kiềm loãng nên cũng bị giữ lại*Học sinh chỉ cần nêu được H2S và viết PTPƯ là cho điểm tối đa* |
| *2. Sau khi làm thí nghiệm, bạn Nam quên đậy lọ đựng dung dịch NaOH. Một tuần sau, trở lại phòng thí nghiệm, Nam lấy dung dịch trong lọ đó và thực hiện phản ứng trung hòa với H2SO4 loãng thì thấy có bọt khí thoát ra. Khí thoát ra là khí nào? Giải thích và viết phương trình hóa học của các phản ứng xảy ra.*  |
|  | Khí thoát ra là CO2 do:Khi để NaOH trong phòng thí nghiệm thì CO2 trong không khí sẽ bị hấp thụ do phản ứng: CO2 + 2NaOH → Na2CO3 + H2OPhản ứng với H2SO4: 2NaOH + H2SO4 → Na2SO4 + 2H2O Na2CO3 + H2SO4 → Na2SO4 + H2O + CO2 |