|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO ĐỀ THI CHÍNH THỨC  *(Đề thi gồm có 02 trang)* | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI VĂN HÓA LỚP 9**  **Môn thi: HÓA HỌC**  *Thời gian làm bài: 150 phút, không kể thời gian giao đề* |

**Câu 1.** (*4,0 điểm*)

**1.** Viết 6 phương trình hóa học có bản chất khác nhau tạo thành khí oxi.

**2.** Viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ chuyển hóa sau:

FeCl3 → Fe2(SO4)3 → Fe(NO3)3 → Fe(NO3)2 → Fe(OH)2 → FeO → Al2O3

**3.** Cho mol Na tác dụng hoàn toàn với 200 ml dung dịch H2SO4 1M. Kết thúc phản ứng, thu được dung dịch hòa tan vừa hết 0,05 mol Al2O3. Viết các phương trình phản ứng và tính .

**4.** Cho gam hỗn hợp gồm Cu và Fe3O4 tác dụng với dung dịch HCl dư, phản ứng hoàn toàn, còn lại 8,32 gam chất rắn không tan và dung dịch X. Cô cạn dung dịch X, thu được 61,92 gam chất rắn khan.Viết các phương trình phản ứng và tính giá trị của .

**Câu 2.** (*5,0 điểm*)

**1.** Cho Al vào dung dịch HNO3, thu được dung dịch A1, khí N2O. Cho dung dịch NaOH dư vào A1, thu được dung dịch B1 và khí C1. Cho dung dịch H2SO4 đến dư vào B1. Viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**2.** Dung dịch A chứa hỗn hợp HCl 1,4M và H2SO4 0,5M. Cho V lít dung dịch chứa hỗn hợp NaOH 2M và Ba(OH)2 4M vào 500 ml dung dịch A, thu được kết tủa B và dung dịch C. Cho thanh nhôm vào dung dịch C, phản ứng kết thúc, thu được 0,15 mol H2. Tính giá trị của V.

**3.** Nung 9,28 gam hỗn hợp gồm FeCO3 và với khí O2 dư trong bình kín. Kết thúc phản ứng, thu được 0,05 mol Fe2O3 duy nhất và 0,04 mol CO2. Viết các phương trình phản ứng và xác định .

**4.** Cho mol SO3 tan hết trong 100 gam dung dịch H2SO4 91% thì tạo thành oleum có hàm lượng SO3 là 71%. Viết các phương trình phản ứng và tính giá trị của .

**Câu 3.** (*5,0 điểm*)

**1.** Xác định các chất A1, A2…A8 và viết các phương trình phản ứng theo sơ đồ chuyển hóa sau:



Biết A1 chứa 3 nguyên tố trong đó có lưu huỳnh và phân tử khối bằng 51. A8 là chất không tan.

**2.** Trong một bình kín chứa hỗn hợp gồm CO, SO2, SO3, CO2 ở thể hơi. Trình bày phương pháp hóa học để nhận biết từng chất và viết các phương trình phản ứng xảy ra.

**3.** Chỉ dùng 1 hóa chất hãy nhận biết 6 lọ hóa chất đựng các dung dịch sau: FeCl3, KCl, Na2CO3, AgNO3, Zn(NO3)2, NaAlO2. Viết các phương trình phản ứng xảy ra (nếu có).

**4.** Viết các phương trình hóa học xảy trong các thí nghiệm sau:

a) Nhỏ dung dịch Na2S vào dung dịch MgCl2

b) Sục khí H2S Từ từ đến vào dung dịch FeCl3

c) Hòa tan hỗn hợp gồm Cu và Fe2O3 vào dung dịch HCl

d) Nhỏ từ từ dd HCl vào dung dịch Na2CO3 và NaHCO3

**Câu 4.** *(2,0 điểm)* Dẫn luồng khí CO dư qua hỗn hợp các oxit: CaO, CuO, Fe3O4, Al2O3 nung nóng (các chất có số mol bằng nhau). Kết thúc các phản ứng thu được chất rắn A và khí B. Cho Avào H2O (*lấy dư*) thu được dung dịch C và phần không tan D. Cho D vào dung dịch AgNO3 (số mol AgNO3 bằng 7/4 số mol các oxit trong hỗn hợp ban đầu) thu được dung dịch E và kết tủa F. Lấy khí B cho sục qua dung dịch C được dung dịch G và kết tủa H. Hãy xác định thành phần các chất của A, B,C,D, E,F G, H và viết các phương trình hóa học xảy ra.

**Câu 5.** *(2,0 điểm)* Hỗn hợp A1 gồm Al2O3 và Fe2O3 Dẫn khí CO qua 21,1 gam A1 và nung nóng thu được hỗn hợp A2 gồm 5 chất rắn và hỗn hợp khí A3. Dẫn A3 qua dung dịch Ca(OH)2 dư thấy có 5 gam kết tủa. A2 tác dụng vừa đủ với 1 lít dung dịch H2SO4 0,5M thu được dung dịch A4 và có 2,24 lít khí thoát ra (đo ở đktc). Tính % khối lượng mỗi chất trong hỗn hợp A1.

**Câu 6.** *(2,0 điểm)* Sục từ từ V lít khí CO2(đktc) vào 2 lít dung dịch NaOH 0,2M và Ba(OH)2 0,08M.

a) Tính V để có kết tủa lớn nhất

b) Tính V để thu được 19,7 gam kết tủa

c) Tính khối lượng kết tủa khi V = 14,784 lít.

Cho: H=1; C=12; N=14; O=16; Na=23; Mg=24; S=32; Cl=35,5; K=39; Ca=40; Fe=56; Cu=64.

**----------------- HẾT -----------------**

Thí sinh được phép sử dụng bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học và bảng tính tan

|  |
| --- |
| **HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI CHÍNH THỨC CHỌN HSG VĂN HÓA LỚP 9**  **Môn thi: HÓA HỌC** |

| **Câu** | **Ý** | **Nội dung** | Điểm |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu 1** |  |  |  |
|  | **1** | 2KClO3 2KCl+3O2,2H2OH2+O2,2KNO32KNO2 + O2  2O3 3O2, 2H2O22H2O +O2, 2Al2O3 4Al+3O2 | **1,0** |
|  | **2** | 2FeCl3 + 3Ag2 SO4 → Fe2(SO4)3 + 6AgCl  Fe2(SO4)3 + Ba(NO3)2 → BaSO4 + Fe(NO3)3  2Fe(NO3)3 + Fe → 3Fe(NO3)2  Fe(NO3)2 + 2NaOH → 2NaNO3 + Fe(OH)2  Fe(OH)2  H2O + FeO  3FeO + 2Al  3Fe + Al2O3 | **1,0** |
|  | **3** | 2Na + H2SO4 → Na2SO4 + H2 (1)  Có thể: 2Na + 2H2O → 2NaOH + H2 (2)  Nếu axit dư: 3H2SO4 + Al2O3 → Al2(SO4)3 + 3H2O (3)  Nếu Na dư: 2NaOH + Al2O3 → 2NaAlO2 + H2O (4)  TH1: Axit dư, không có (2,4) ⇒ nNa=2(0,2-0,15)=0,1 mol  TH2: Na dư, không có (3) ⇒ nNa=2.0,2+0,1=0,5 mol | **1,0** |
|  | **4** | Do Cu dư ⇒ Dung dịch chỉ có HCl, FeCl2 và CuCl2  Fe3O4 + 8HCl → FeCl2 + 2FeCl3 + 4H2O  Cu + 2FeCl3 → CuCl2 + 2FeCl2  Gọi số mol Fe3O4 (1) = a mol  127.3a + 135.a = 61,92  a = 0,12 mol  m = 8,32 + 232. 0,12 + 64. 0,12 = 43,84 gam | **1,0** |
| **Câu 2** |  |  |  |
|  | **1** | 8Al + 30 HNO3 → 8Al(NO3)3 + 3N2O + 15H2O (1)  8Al + 30 HNO3 → 8Al(NO3)3 + 4NH4NO3 + 15H2O (2)  ⇒ dung dịch A1: Al(NO3)3 , NH4NO3, HNO3 dư  NaOH + HNO3 → NaNO3 + H2O (3)  NaOH + NH4NO3 → NaNO3 + NH3 + H2O (4)  ⇒ Khí C1: NH3  4NaOH + Al(NO3)3 → NaAlO2 + 3NaNO3 + 2H2O (5)  ⇒ Dung dịch B1: NaNO3, NaAlO2, NaOH dư  2NaOH + H2SO4 → Na2SO4 + 2H2O (6)  2NaAlO2 + H2SO4 + 2H2O → Na2SO4 + 2Al(OH)3 (7)  2NaAlO2 + 4H2SO4 → Na2SO4 + Al2(SO4)3 + 4H2O (8) | **2,0** |
|  | **2** | Quy H2SO4 0,5M thành 2HX 0,5M ⇒ HX 1M  Từ HX 1M và HCl 1,4M ⇒ H 2,4M ⇒ nH=2,4.0,5=1,2 mol  Ba(OH)2 4M quy về 2MOH 4M ⇒ MOH 8M  Từ MOH 8M và NaOH 2M ⇒ OH 10M ⇒ nOH =10V mol  OH + H → +H2O  Bđ 10V 1,2  Trường hợp 1: H dư  Al + 3H → Al3 + 3/2H2  ⇒ 1,2 – 10V = 0,3 ⇒ V = 0,09 lít  Trường hợp 2: H hết  OH + H2O + Al → AlO2 + 3/2H2  ⇒ 10V - 1,2 = 0,1 ⇒ V = 0,13 lít | **1,0** |
|  | **3** | 4FeCO3 + O2  2Fe2O3 + 4CO2 (1)  2FexOy + O2  xFe2O3 (2)  Theo (1): n(FeCO3)=nCO2= 0,04 mol, nFe2O3=1/2nFeCO3=0,02 mol  ⇒ nFe2O3 (2) = 0,05 -0,02= 0,03 mol | **1,0** |
|  | **4** | SO3 + H2O → H2SO4 (1)  H2SO4 + nSO3 → H2SO4.nSO3  mH2SO4 = 91 gam, mH2O = 100 – 91 = 9 gam  nH2O =9/18 = 0,5 mol  Gọi x là số mol SO3 cần dùng  Theo (1) nSO3=nH2O = 0,5 mol  ⇒ số mol SO3 còn lại để tạo oleum là (a – 0,5)  a =  =4,78 mol | **1,0** |
| **Câu 3** |  |  |  |
|  | **1** | Từ S = 32⇒ M(còn lại)=51 – 32 = 19 (NH5) ⇒ A1 là NH4HS; A2: Na2S;  A3: H2S; A4: SO2: A5: (NH4)2SO3; A6: (NH4)2SO4; A7: NH4Cl; A8: AgCl  NH4HS + 2NaOH → Na2S + 2NH3 + 2H2O  Na2S + 2HCl → 2NaCl + H2S  3H2S + 2O2  3SO2 + 3H2O  SO2 + 2NH3 + H2O → (NH4)2SO3  (NH4)2SO3 + Br2 + H2O → (NH4)2SO4 + 2HBr  (NH4)2SO4 + BaCl2 → 2NH4Cl + BaSO4  NH4Cl + AgNO3 → NH4NO3 + AgCl | **1,5** |
|  | **2** | Trích mẫu thử, rồi dẫn lần lượt qua các bình mắc nối tiếp, bình (1) chứa dung dịch BaCl2 dư, bình (2) chứa dung dịch Br2 dư, bình (3) chứa dung dịch Ca(OH)2 dư, bình (4) chứa CuO nung nóng  Nếu dung dịch BaCl2 có kết tủa trắng ⇒ có SO3  SO3 + H2O + BaCl2 → BaSO4 + 2HCl  Nếu dung dịch Br2 nhạt màu ⇒ có SO2  SO2 + Br2 + H2O → H2SO4 + 2HBr  Nếu dung dịch Ca(OH)2 vẩn đục ⇒ có CO2  CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O  Nếu CuO đen thành đỏ ⇒ có CO  CuO(đen) + CO  Cu (đỏ) + CO2 | **1,0** |
|  | **3** | Lấy mỗi lọ một ít hóa chất cho vào 6 ống nghiệm, đánh số thứ tự. Nhỏ từ từ đến dư dung dịch HCl vào 6 ống nghiệm:  - Ống nghiệm có khí không màu, không mùi bay lên là dd Na2CO3  2HCl + Na2CO3 → 2NaCl + H2O + CO2↑  - Ống nghiệm xuất hiện kết tủa trắng, lượng kết tủa không tan là dd AgNO3  HCl + AgNO3 → AgCl↓ + HNO3  - Ống nghiệm xuất hiện kết tủa trắng keo sau đó kết tủa tan ra là NaAlO2  NaAlO2 + H2O + HCl → NaCl + Al(OH)3↓  Al(OH)3 + 3HCl → AlCl3 + 3H2O  Ba ống nghiệm không xảy ra hiện tượng gì là FeCl3, KCl, Zn(NO3)2. Nhỏ dung dịch AgNO3 vào 3 ống nghiệm còn lại. Nhận ra:  - Hai ống nghiệm đựng dung dịch FeCl3 và KCl vì đều xuất hiện kết tủa màu trắng.  FeCl3 + 3AgNO3 → 3AgCl↓ + Fe(NO3)3  KCl + AgNO3 → AgCl↓ + KNO3  - Ống nghiệm không có hiện tượng gì là Zn(NO3)2. Nhỏ dung dịch Na2CO3 vào 2 ống nghiệm đựng FeCl3 và KCl. Nếu có kết tủa nâu đỏ xuất hiện và có sủi bọt khí thoát ra ống là ống đựng dung dịch FeCl3  2FeCl3 + 3Na2CO3 + 3H2O → 6NaCl + 3CO2↑ + 2Fe(OH)3↓  Ống nghiệm không có hiện tượng gì là dd KCl | **1,5** |
|  | **4** | a) Na2S + MgCl2 + 2H2O → Mg(OH)2↓ + 2NaCl + H2S  b) H2S + 2FeCl3 → 2FeCl2 + S + 2HCl  c) Fe2O3 + 6HCl → 2FeCl3 + 3H2O  Cu + 2FeCl3 → CuCl2 + 2FeCl2  d) Vì ban đầu HCl thiếu nên thứ tự phản ứng như sau:  Na2CO3 + HCl → NaCl + NaHCO3  NaHCO3 + HCl → NaCl + H2O + CO2 | **1,0** |
| **Câu 4** |  |  |  |
|  |  | Gọi số mol mỗi oxit là a ⇒ số mol AgNO3 là 7a  + Phản ứng khi cho CO dư qua hỗn hợp các chất nung nóng:  CO + CuO  Cu + CO2 (1)  a (mol) a (mol) a (mol)  4CO + Fe3O4  3Fe + 4CO2 (2)  a (mol) 3a (mol) 4a (mol)  ⇒ Thành phần của A: Cu = a (mol); Fe = 3a (mol); CaO = a (mol); Al2O3 = a (0,5đ  ⇒ Thành phần khí B: CO2 = 5a (mol); CO dư  + Phản ứng khi cho A vào nước dư:  CaO + H2O → Ca(OH)2 (3)  a (mol) a (mol)  Al2O3 + Ba(OH)2 → Ba(AlO2)2 + H2O (4)  a (mol) a (mol) a (mol)  ⇒ Thành phần dung dịch C:Ca(AlO2)2 = a(mol)  ⇒ Thành phần D: Cu = a(mol); Fe = 3a(mol) 0,5đ  + Phản ứng khi cho D vào dung dịch AgNO­3:  Trước hết: Fe + 2AgNO3 → Fe(NO3)2 + 2Ag (5)  3a (mol) 6a (mol) 3a(mol) 6a(mol)  Sau đó: Cu + 2AgNO3 → Cu(NO3)2 + 2Ag (6)ss  0,5a(mol) a(mol) 0,5a(mol) a(mol)  ⇒ Thành phần dung dịch E: Fe(NO3)2 = 3a(mol); Cu(NO3)2 = 0,5 a(mol)  ⇒ Thành phần F: Ag = 7a(mol); Cu dư = 0,5a 0,5đ  *\* Nếu không viết 2 phản ứng (5), (6) xảy ra theo thứ tự trừ 0,5 điểm*  + Phản ứng khi cho khí Y sục qua dung dịch E:  2CO2 + 4H2O + Ca(AlO2)2 → Ca(HCO3)2  + 2Al(OH)3 ↓ (7)  2a (mol) a(mol) a(mol) 2a(mol)  ⇒ Thành phần dung dịch G: Ca(HCO3)2 = a(mol)  ⇒ Thành phần H: Al(OH)3 = 2a(mol) 0,5đ | **2,0** |
| **Câu 5** |  | Gọi số mol của và trong  lần lượt là a và b .  Số mol oxi nguyên tử trong  là:  Theo giả thiết ta tính được:  Các phản ứng có thể xảy ra:  (1)  (2) 0,25đ  (3)  (4) 0,25đ    gồm: ;;;;. Khí là  và ;  tác dụng với dung dịch  loãng thu được khí đó là khí  Lập luận tính được . Số mol nguyên tử oxi trong  bằng tổng số mol nguyên tử oxi trong  và số mol nguyên tử oxi chuyển từ  thành  (hay số mol ). Mà số mol nguyên tử oxi trong  bằng số mol đã phản ứng trong (5). Mà  Do vậy ta có phương trình:  3a + 3b = 0,5 - + 0,05 3a + 3b = 0,5 – 0,1 + 0,05 = 0,45 (I) 0,25đ  Mặt khác: m hỗn hợp = 102a + 160b = 21,1 (II)  Giải (I) và (II) ta thu được nghiệm: a = 0,05; b = 0,1 0,25đ  0,5đ | **1,0** |
| **Câu 6** |  | nNaOH = 2.0,2 = 0,4(mol); nBa(OH)= 2. 0,08 = 0,16(mol)  Thứ tự các phản ứng xảy ra như sau:  CO2 + Ba(OH)2 → BaCO3+ H2O (1)  CO2 + 2NaOH → Na2CO3 + H2O (2)  CO2 + Na2CO3 + H2O → 2NaHCO3 (3)  CO2 + BaCO3 + H2O → Ba(HCO3)2 (4)  a) Để lượng kết tủa lớn nhất khí Ba(OH)2 hết và pư (4) chưa xảy ra  nBa(OH)≤ nCO≤ nNaOH + nBa(OH)  <=> 0,16. 22,4 = 3,584(l)≤ VCO≤ (0,16 + 0,4). 22,4 = 12,544(l)  b) nBaCO = = 0,1(mol) < nBa(OH)= 0,16(mol)  => Xảy ra các trường hợp sau  TH1: Ba(OH)2 dư, chỉ xảy ra pư (1)  nCO= nBa(OH)= 0,1(mol) => VCO= 0,1. 22,4 = 2,24 (l)  TH2: Ba(OH)2 thiếu, kết tủa bị hòa tan một phần theo pư (4)  nCO= nBa(OH)+ nNaOH + nBaCO(bị hòa tan) = 0,16 + 0,4 + ( 0,16 – 0,1) = 0,62(mol)  => VCO= 0,62. 22,4 = 13,888(l)  c) Vì 0,56 mol < nCO= = 0,66 (mol) < 0,56 + 0,16 = 0,72(mol)  => Kết tủa mới bị hòa tan một phần theo pư (4)  nCO(4)= 0,66 – 0,56 = 0,1(mol) => nBaCO(bị hòa tan) = 0,1(mol)  mBaCO= 197.(0,16 – 0,1) = 11,82(g) | 0,5 đ  0,5 đ  0,5  0,5 đ |

**-** Thí sinh có thể làm cách khác, nếu đúng vẫn đạt điểm tối đa.