|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO**  **HẢI DƯƠNG**  ***--------------***  **ĐỀ THI CHÍNH THỨC** | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH LỚP 10 THPT**  **NĂM HỌC 2018 - 2019**  **Môn thi: HÓA HỌC**  Thời gian làm bài: 180 phút *(không kể thời gian giao đề)*  Ngày thi: 03/4/2019  Đề thi gồm: 05 câu, 02 trang  ***-----------------------------------------------*** |

*Cho nguyên tử khối của các nguyên tố:* H = 1; Li = 7; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23; Al = 27; Mg = 24; S = 32; Cl = 35,5; Ca = 40; Cr = 52; Fe = 56; Cu = 64; Zn = 65; Br = 80; Ag = 108; Ba = 137.

*Cho biết số hiệu nguyên tử của các nguyên tố:* 1H; 2He; 6C; 7N; 8O; 9F; 10Ne; 11Na; 12Mg; 13Al; 16S; 17Cl; 18Ar; 19K; 20Ca; 24Cr; 26Fe; 29Cu; 30Zn; 35Br.

**Câu 1: (2,0 điểm)**

**1)** Phân tử M được tạo nên bởi ion X3+ và Y2-. Trong phân tử M có tổng số hạt p, n, e là 224 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 72 hạt. Tổng số hạt p, n, e trong ion X3+ ít hơn trong ion Y2- là 13 hạt. Số khối của nguyên tử Y lớn hơn số khối của nguyên tử X là 5 đơn vị. Xác định số hạt p, n, e của nguyên tử X, Y và công thức phân tử của M.

**2)** X, Y, R, A, B, M theo thứ tự là 6 nguyên tố liên tiếp trong Hệ thống tuần hoàn có tổng số đơn vị điện tích hạt nhân là 63 (X có số đơn vị điện tích hạt nhân nhỏ nhất).

a. Xác định số đơn vị điện tích hạt nhân của X, Y, R, A, B, M.

b. Viết cấu hình electron của X2−, Y−, R, A+, B2+, M3+. So sánh bán kính của chúng và giải thích?

**Câu 2: (2,0 điểm)**

**1)** Cân bằng các phương trình phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron.

a) MnO2  + HCl  MnCl2 + Cl2 + H2O

b) FeO + HNO3  NO + Fe(NO3)3 + H2O

c) Cu + H2SO4 (đ)  CuSO4 + SO2 + H2O

d) FeS2 + H2SO4 (đ)  Fe2(SO4)3 + SO2 + H2O

**2)** Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng xảy ra trong các thí nghiệm sau:

a. Sục từ từ khí sunfurơ đến dư vào cốc chứa dung dịch KMnO4.

b. Dẫn khí hiđro sunfua vào dung dịch nước clo, sau đó nhỏ vào dung dịch sau phản ứng vài giọt dung dịch muối BaCl2.

c. Dẫn khí ozon vào dung dịch KI (có sẵn vài giọt phenolphtalein).

d. Dẫn khí hiđro sunfua vào dung dịch muối CuCl2 (màu xanh).

**Câu 3: (2,0 điểm)**

**1)** a. Axit sunfuric đặc được dùng làm khô những khí ẩm, hãy dẫn ra hai thí dụ. Có những khí ẩm không được làm khô bằng axit sunfuric đặc, hãy dẫn ra hai thí dụ. Vì sao?

b. Axit sunfuric đặc có thể biến nhiều hợp chất hữu cơ thành than (được gọi là sự hóa than). Dẫn ra những thí dụ về sự hóa than của saccarozơ, vải sợi làm từ xenlulozơ (C6H10O5)n.

**2)** Hỗn hợp A gồm Al, Zn, S dưới dạng bột mịn. Sau khi nung 33,02 gam hỗn hợp A (không có không khí) một thời gian, nhận được hỗn hợp B. Nếu thêm 8,296 gam Zn vào B thì hàm lượng đơn chất Zn trong hỗn hợp này bằng  hàm lượng Zn trong A.

Lấy hỗn hợp B hòa tan trong H2SO4 loãng dư thì sau phản ứng thu được 0,48 gam chất rắn nguyên chất.

Lấy  hỗn hợp B thêm một thể tích không khí thích hợp (coi không khí chứa 20%O2 và 80% N2 theo thể tích). Sau khi đốt cháy hoàn toàn B, thu được hỗn hợp khí C gồm hai khí trong đó N2 chiếm 85,8% về thể tích và chất rắn D. Cho hỗn hợp khí C đi qua dung dịch NaOH dư thể tích giảm 5,04 lít (đktc).

a. Tính thể tích không khí (đktc) đã dùng.

b. Tính thành phần % theo khối lượng các chất trong B.

**Câu 4: (2,0 điểm)**

**1)** Một oleum A chứa 37,869 % lưu huỳnh trong phân tử.

a) Hãy xác định công thức của A.

b) Trộn m1 gam A với m2 gam dung dịch H2SO4 83,30% được 200 gam oleum B có công thức H2SO4.2SO3. Tính m1 và m2.

**2)** A, B là các dung dịch HCl có nồng độ mol khác nhau. Lấy V lít dung dịch A cho tác dụng với AgNO3 dư thấy tạo thành 35,875 gam kết tủa. Để trung hòa V’ lít dung dịch B cần dùng 500 ml dung dịch NaOH 0,3M. Trộn V lít dung dịch A với V’ lít dung dịch B thu được 2 lít dung dịch C (coi V + V’ = 2 lít).

a. Tính nồng độ mol/lít của dung dịch C.

b. Lấy riêng 100 ml dung dịch A và 100 ml dung dịch B cho tác dụng với Fe dư thì lượng H2 thoát ra trong hai trường hợp chênh lệch nhau 0,448 lít (ở đktc). Tính nồng độ mol của các dung dịch A, B.

**Câu 5: (2,0 điểm)**

**1)** a. Nhỏ từng giọt đến hết 125 ml dung dịch HCl 4M vào 375 ml dung dịch chứa đồng thời hai chất tan NaOH 0,4M và Na2SO3 0,8M đồng thời đun nhẹ để đuổi hết khí SO2. Thể tích khí SO2 thu được (ở đktc) là bao nhiêu?

b. Làm ngược lại câu a, nhỏ từng giọt đến hết 375 ml dung dịch chứa đồng thời hai chất tan NaOH 0,4M và Na2SO3 0,8M vào 125 ml dung dịch HCl 4M đồng thời đun nhẹ để đuổi hết khí SO2. Thể tích khí SO2 thu được (ở đktc) là bao nhiêu?

Coi hiệu suất các phản ứng là 100%.

**2)** Chia 15 gam một muối sunfua của kim loại R (có hóa trị không đổi) làm hai phần. Phần 1 tác dụng với dung dịch HCl dư tạo ra khí A. Phần 2 đốt cháy hết trong oxi vừa đủ thu được khí B. Trộn hai khí A và B với nhau thì thu được 5,76 gam chất rắn màu vàng và một khí dư thoát ra. Dùng một lượng NaOH (trong dung dịch) tối thiểu để hấp thụ vừa hết lượng khí dư này thì thu được 6,72 gam muối. Hãy xác định tên kim loại R. Biết tất cả các phản ứng đều có hiệu suất 100%.

--------------- Hết --------------------

*Họ tên thí sinh: ……………………………………Số báo danh …………..*

*Chữ kí giám thị 1 …………………………….Chữ kí giám thị 2 …………..*

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO**  **HẢI DƯƠNG**  ***--------------*** | **HƯỚNG DẪN CHẤM**  **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI TỈNH LỚP 10 THPT**  **NĂM HỌC 2018 - 2019**  **MÔN THI: HÓA HỌC**  **(*Hướng dẫn chấm gồm 6 trang)*** |

(\*) Hướng dẫn chung:

- Học sinh có thể làm theo cách khác, nếu đúng và lập luận chặt chẽ vẫn cho điểm tối đa.

- Nếu giải toán có sử dụng tỉ lệ của PTHH mà cân bằng sai phương trình thì không cho điểm phần giải toán đó.

- Nếu bài làm học sinh viết thiếu điều kiện phản ứng, thiếu đơn vị (mol, g, …) thì giáo viên chấm linh động để trừ điểm.

- Điểm toàn bài làm tròn đến 0,25 điểm.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Câu** | **Ý** | **Đáp án** | **Biểu điểm** |
| **1** | 1.1 | Gọi ZX, ZY  tương ứng là số proton của X, Y . ( ZX, ZY є Z\*)  NX, NY tương ứng là số nơtron của X, Y. ( NX, NY є Z\*)  Phân tử M được tạo nên bởi ion X3+ và ion Y2- do đó M có công thức phân tử là: X2Y3. | 0,25 |
| - Tổng số hạt p, n, e trong phân tử M là:  2(2ZX + NX) + 3( 2ZY + NY) = 224 (1)  - Trong phân tử M, hiệu số hạt mang điện và số hạt không mang điện là:  ( 4ZX + 6ZY) – (2NX + 3NY) = 72 (2)  - Hiệu số hạt p, n, e trong ion X3+ và ion Y2-:  (2ZY + NY +2) – ( 2ZX  + NX – 3) = 13 (3) | 0,25 |
| - Hiệu số khối trong nguyên tử X và Y là:  (ZY + NY) – ( ZX + NX) = 5 (4)  Lấy (1) + (2) ta được: 2ZX  + 3 ZY = 74 (5)  Lấy (3) – (4) ta được: ZY  - ZX  = 3 (6) | 0,25 |
| Giải hệ (5) và (6) được ZX  = 13; ZY = 16 => NX = 14; NY  = 16  Vậy X là Al (e=p=13; n=14) và Y là S (e=p=n=16).  Công thức phân tử của M: Al2S3. | 0,25 |
| 2a | Gọi Z là số điện tích hạt nhân của X  => Số điện tích hạt nhân của Y, R, A, B, M lần lượt  (Z + 1), (Z + 2), (Z + 3), (Z + 4), (Z+5) Theo giả thiết  Z + (Z + 1) + (Z + 2) + (Z + 3) + (Z + 4)+ (Z+5) = 63  => Z = 8 | 0,25 |
| → 8X; 9Y;  10R; 11A; 12B, 13M  (O) (F) (Ne) (Na) (Mg) (Al) | 0,25 |
| 2b | O2-, F-, Ne, Na+, Mg2+ , Al3+ đều có cấu hình e: 1s2 2s2 2p6 | 0,25 |
| Số lớp e giống nhau => bán kính r phụ thuộc điện tích hạt nhân. Điện tích hạt nhân càng lớn thì bán kính r càng nhỏ.  rO2- > r F-> rNe >rNa+ > rMg2+ > rAl3+ | 0,25 |
| **2** | 1a | 1x Mn+4 + 2e  Mn+2  2x 2Cl-  Cl2 + 2e  MnO2 + 4HCl  MnCl2 + Cl2 + 2H2O | 0,25 |
| 1b | 3x Fe+2  Fe+3 + e  1x N+5 + 3e  N+2  3FeO + 10HNO3  NO + 3Fe(NO3)3 + 5H2O | 0,25 |
|  | 1c | 1x S+6 +2e S+4  1x Cuo  Cu+2 + 2e  Cu + 2H2SO4 đặc CuSO4 + SO2 + 2H2O | 0,25 |
| 1d | 2FeS2 + 14 H2SO4 (đ)  Fe2(SO4)3 + 15SO2 + 14H2O | 0,25 |
| 2.a | Phương trình:  - Màu tím của dung dịch nhạt dần, cuối cùng mất màu hoàn toàn. | 0,25 |
| 2.b | Phương trình:  - Nươc Cl2 nhạt màu, có kết tủa trắng xuất hiện. | 0,25 |
| 2.c | Phương trình: O3 + H2O + 2KI  O2 + 2KOH + I2.  - Dung dịch chuyển sang màu hồng. | 0,25 |
| 2.d | Phương trình:  - Màu xanh của dung dịch nhạt dần và dung dịch có kết tủa màu đen xuất hiện. | 0,25 |
| **3** | 3.1 | a) Nguyên tắc của chất dùng làm khô các khí có lẫn hơi nước là chất đó phải hút được hơi nước nhưng không tác dụng với chất khí được làm khô.  Thí dụ: Để làm khô khí CO2, SO2, O2, … ta có thể dẫn các khí này qua dung dịch H2SO4 đặc. | 0,25 |
| -Có những khí ẩm không được làm khô bằng H2SO4 đặc vì chúng tác dụng với H2SO4.  Thí dụ: Khi cho khí HI, HBr,… có lẫn hơi nước đi qua dung dịch H2SO4 đặc thì các khí này tác dụng theo các phương trình  8HI + H2SO4 đặc  4I2 + H2S + 4H2O  2HBr + H2SO4 đặc  SO2 + Br2 + 2H2O | 0,25 |
| b) H2SO4 đặc có thể biến nhiều hợp chất hữu cơ thành than  Thí dụ:  C12H22O11  12C + 11H2O  Đường mía (màu trắng) muội than  C + 2H2SO4 CO2 + SO2 + 2H2O | 0,25 |
| (C6H10O5)n  6nC + 5nH2O  Xenlulozơ muội than  C + 2H2SO4 CO2 + SO2 + 2H2O (*HS chỉ cần viết 1 lần PT này*) | 0,25 |
|  | 3.2 | **a** Phương trình: 2Al + 3S  Al2S3  Zn + S  ZnS  TH tổng quát : Hỗn hợp B gồm Al2S3, ZnS, S dư, Al dư, Zn dư.  hh B + H2SO4loãng  chất rắn là S  dư = 0,48 g mol  Pt : Al2S3 + 3H2SO4  Al2(SO4)3 + 3H2S  ZnS + H2SO4  ZnSO4 + H2S  Zn + H2SO4  ZnSO4 + H2  2Al + 3H2SO4  Al2(SO4)3 + 3H2  \*hỗn hợp B nung:  Pt: 2Al2S3 + 9O2  2Al2O3 + 6SO2  2ZnS + 3O2  2ZnO + 2SO2  4Al + 3O2  2Al2O3  2Zn + O2  2ZnO  S + O2  SO2  *(\*) HS có thể viết sơ đồ phản ứng để thay cho PTHH khi giải toán.* | 0,25 |
| \*Khí C: SO2, N2( không có O2 vì vậy dùng vừa đủ) Khí C  Vgiảm  = sinh ra = 5,04( l)  ADĐLBT nguyên tố S:  = 0,225.2 = 0,45 mol  = 0,45 .32 = 14,4g; mAl + Zn(A)= 33,02 – 14,4 = 18,62g  Gọi nAl: x(mol) ;nzn: y(mol); 27x + 65y = 18,62 (1)  % VSO2/C = 100 - % VN2 = 14,2%    mol**Vkk = 1,7 .22,4 = 38,08 lít** | 0,25 |
| **b.** mol.  Nhận xét: Lượng O2 pứ với A (Al, Zn, S) tạo ra Al2O3, ZnO, SO2 = lượng O2 phản ứng với B (Al2S3, ZnS, Al (dư) Zn (dư), S (dư)  Al2O3, ZnO, SO2 vì có cùng số mol Al, Zn, S và cùng tạo thành 3 oxit như nhau.  Pt: 4Al + 3O2  2Al2O3  Mol: x/2 3x/8  Zn + O2­  ZnO  Mol: y/2 y/4  S + O2  SO2  Mol: 0,225 0,225  Ta có:  + 0,225= 0,34 (2).  **Giải (1,2): x = 0,16; y = 0,22 ; %mZn(A)** | 0,25 |
| Gọi nZn dư: z(mol)  Sau khi thêm 8,296 gam Zn vào B:  % Zn đơn chất=z = 0,01mol Zn dư  nZn phản ứng với S = 0,22-0,01=0,21mol  nS phản ứng với Al=nS chung  - nS phản ứng Zn  - nS dư = 0,45 – 0,21 – 0,03= 0,21mol  mol  % mB: **; %m ZnS =**  **% mZndư = ; % mS dư =**  **% mAl dư = 100% - (31,8% + 61,69% + 1,97% + 2,91%) = 1,63%** | 0,25 |
| **4** | 4.1a | Đặt công thức oleum A là H2SO4.nSO3.  %mS(A) =   **n = 3**  **Vậy A là H2SO4.3SO3.** | 0,25 |
|  | 4.1b | Theo giả thiết: m1 + m2 = 200 (1)  Khối lượng S trong hỗn hợp các chất sẽ bằng khối lượng của S trong 200 gam oleum H2SO4.2SO3.  Ta có PT:  (2) | 0,25 |
| Từ (1) và (2)  **m1 = 187,619 gam; m2 = 12,381 gam.** | 0,25 |
| 4.2 | - Cho V lít dung dịch A tác dụng với AgNO3 dư  AgNO3 + HCl  AgCl + HNO3 (1)  0,25 0,25  - Trung hòa V’ lít dung dịch B bằng NaOH  NaOH + HCl  NaCl + H2O (2)  0,15 0,15 | 0,25 |
| a) Ta có: Trong 2 lít dung dịch C có nHCl = 0,25 + 0,15 = 0,4 mol HCl  **Vậy CM(HCl) = 0,4 : 2 = 0,2M.** | 0,25 |
| b) Khi cho dung dịch A hay dung dịch B tác dụng với Fe thì đều xảy ra phản ứng  Fe + 2HCl  FeCl2 + H2 (3)  Đặt nồng độ của dung dịch A là xM  nHCl(A) = 0,1x mol.  Đặt nồng độ của dung dịch B là yM  nHCl(B) = 0,1y mol.  Ta có: V + V’ = 2 hay  = 2 (I)  Số mol H2 chênh lệch = 0,448 : 22,4 = 0,02 mol | 0,25 |
|  | **\*TH1:** Lượng H2 từ dung dịch A thoát ra lớn hơn từ dung dịch B.  Từ pư (3) và số mol H2 chênh lệch ta có:  0,05x – 0,05y = 0,02 (II)  Từ (I) và (II)  x1 = 0,5 và x2 = 0,1  **Với x = x1 = 0,5M**  **y = 0,1M**  **Với x = x2 = 0,1M**  **y = - 0,3M (loại)** | 0,25 |
| **\*TH2:** Lượng H2 từ dung dịch B thoát ra lớn hơn từ dung dịch A.  Từ pư (3) và số mol H2 chênh lệch ta có:  0,05y – 0,05x = 0,02 (III)  **Từ (I) và (III)**  **x1 = 0,145 và x2 = - 0,345 (loại)**  **Với x = x1 = 0,145M**  **y = 0,545M** | 0,25 |
| 5 | 5.1a | nHCl = 0,5 mol; nNaOH = 0,15 mol; = 0,3 mol  Nhỏ từ từ dung dịch HCl vào dung dịch chứa hỗn hợp đã cho thì các phản ứng xảy ra theo thứ tự sau:  NaOH + HCl  NaCl + H2O  0,15 0,15  Na2SO3 + HCl  NaCl + NaHSO3  0,3 0,3 0,3 | 0,25 |
| nHCl còn lại = 0,5 – 0,15 – 0,3 = 0,05 mol  HCl + NaHSO3  NaCl + SO2 + H2O  0,05 0,05  **= 0,05.22,4 = 1,12 lít.** | 0,25 |
| 5.1b | Nhỏ từ từ dung dịch chứa hỗn hợp đã cho vào dung dịch HCl, hai chất NaOH và Na2SO3 phản ứng đồng thời với HCl. Số mol mỗi chất đã phản ứng tỉ lệ thuận với số mol của nó trong dung dịch ban đầu.  nNaOH pư: pư = nNaOH bđ : bđ = 0,15 : 0,3 = 1 : 2.  Đặt nNaOH pư = a mol  pư = 2a mol. Vì nhỏ từng giọt hỗn hợp vào HCl nên phản ứng của muối với HCl tạo ngay sản phẩm khí. | 0,25 |
| Các PTPƯ là:  NaOH + HCl  NaCl + H2O  a a  Na2SO3 + 2HCl  2NaCl + SO2 + H2O  2a 4a 2a  Với lượng HCl và lượng dung dịch hỗn hợp đã cho thì HCl hết  (nHCl < nNaOH  + 2nNa2SO3)  nHCl pư = 5a = 0,5  a = 0,1 mol.  = 2a = 0,2 mol  **= 4,48 lít.** | 0,25 |
| 5.2 | Đặt công thức của muối là R2Sa (a là hóa trị của R)  -Phần 1:  R2Sa + 2aHCl  2RCla + aH2S (1)  -Phần 2:  2R2Sa + 3aO2  2R2Oa + 2aSO2 (2)  **Khí A là H2S; khí B là SO2** | 0,25 |
| SO2 + 2H2S  3S + 2H2O (3)  0,06 0,12 0,18  Với nS = 0,18 mol. **Khí dư có thể là SO2 hoặc H2S** | 0,25 |
| \*Nếu khí dư là H2S:  H2S + NaOH  NaHS + H2O (vì NaOH tối thiểu) (4)  0,12 0,12 0,12  Theo giả thiết nNaHS = 6,72 : 56 = 0,12 mol  Vậy = 0,12 + 0,12 = 0,24 mol; = 0,06 mol  = 0,24 + 0,06 = 0,3 mol  mol  = 50a  2R + 32a = 50a  R = 9a  **Chọn a = 3  R = 27 (Al)** | 0,25 |
|  |  | \*Nếu khí dư là SO2  SO2 + NaOH  NaHSO3 (5)  Theo giả thiết  = 6,72 : 104 = 0,065 mol  = 0,12 mol; = 0,06 + 0,065 = 0,125 mol.  = 0,125 + 0,12 = 0,245 mol  a mol  = 61,22a  MR = 14,6a  **Trường hợp này không có nghiệm thỏa mãn.** | 0,25 |