**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI OLYMPIC THÁNG 4 TPHCM LẦN 4**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH NĂM HỌC 2017-2018**

# Môn thi : HOÁ HỌC 10

*Đề thi chính thức* **Thời gian: 150 phút** *(không kể thời gian phát đề)*

***Đề thi có 2 trang*** *Ngày 07 tháng 4 năm 2018*

***Câu 1*: (5 điểm)**

**1.1** Trong phân tử MX2 có tổng số hạt p, n, e bằng 164 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 52 hạt. Số khối của nguyên tử M lớn hơn số khối của nguyên tử X là 5. Tổng số hạt p,n,e trong nguyên tử M lớn hơn trong nguyên tử X là 8 hạt. Xác định vị trí của các nguyên tố M, X trong bảng tuần hoàn ?

* 1. Cho sơ đồ điều chế khí oxi (khí Y) trong phòng thí nghiệm:
		1. Chỉ ra 2 chất có thể là X trong sơ đồ trên, viết phương trình minh họa.
		2. Hãy giải thích tại sao trong thí nghiệm trên ?
* Khí oxi lại được thu bằng đẩy nước.
* Khi kết thúc thí nghiệm phải tháo ống dẫn khí trước khi tắt đèn cồn.
	1. Nêu hiện tượng xảy ra và giải thích khi làm thí nghiệm sau: Cho một ít đường kính trắng vào cốc thủy tinh, rồi nhỏ từ từ 1-2 ml H2SO4 đặc vào.

***Câu 2*: (5 điểm)**

* 1. **C**ân bằng các phản ứng oxi hóa-khử sau theo phương pháp thăng bằng electron:
1. Cr2S3 + Mn(NO3)2 + K2CO3  K2CrO4 + K2SO4 + K2MnO4 + NO + CO2
2. FeSO4 + KMnO4 + KHSO4  Fe2(SO4)3 + K2SO4 + MnSO4 + H2O
3. H2O2 + KMnO4 + H2SO4  K2SO4 + MnSO4 + O2 + H2O
	1. Cho BaO vào dung dịch H2SO4 loãng, kết thúc phản ứng thu được kết tủa A và dung dịch B. Cho Al dư vào dung dịch B, thu được khí D và dung dịch E. Cho Na2CO3 vào dung dịch E thu được kết tủa F. Xác định A,B,D,E,F.

***Câu 3*: (5 điểm)**

* 1. **-** Viết phản ứng chứng minh SO2 vừa có tính khử vừa có tính oxi hóa.

- Phân biệt SO2 và SO3 bằng phản ứng trao đổi và phản ứng oxi hóa khử.

* 1. Có 6 chất rắn đựng trong 6 lọ riêng biệt, mất nhãn là: Na2CO3, Na2SO4, MgCO3, BaCO3, BaSO4, CuSO4. Chỉ dùng thêm một thuốc thử, hãy nhận biết các chất rắn trên bằng phương pháp hóa học (viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra).
	2. Hãy xác đinh tinh thể MgSO4.6H2O tách khỏi dung dịch khi hạ nhiệt độ 1642 gam dung dịch bão hòa MgSO4 ở 800C xuống 200C. Biết độ tan của MgSO4 ở 80 oC là 64,2 gam và ở 20 oC là 44,5 gam.

# Câu 4: (5 điểm)

* 1. Cho 8 gam hỗn hợp X chứa Mg và kim loại M vào dung dịch HCl dư, sau phản ứng thu được 4,48 lít H2 (đktc). Cũng 8 gam X tan hoàn toàn trong dung dịch H2SO4 đặc, nóng dư, thu được dung dịch Y và 5,6 lít khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Viết phương trình hóa học xảy ra và xác định M.
	2. Dung dịch X là dung dịch HCl. Dung dịch Y là dung dịch NaOH. Cho 60 ml dung dịch X vào cốc chứa 100 gam dung dịch Y, tạo ra dung dịch chỉ chứa một chất tan. Cô cạn dung dịch thu được 14,175 gam chất rắn Z. Nung Z đến khối lượng không đổi, thì chỉ còn lại 8,775 gam chất rắn.
		1. Tìm nồng độ mol/l của dung dịch X, nồng độ phần trăm của dung dịch Y và công thức của Z.
		2. Cho 16,4 gam hỗn hợp X1 gồm Al, Fe vào cốc đựng 840 ml dung dịch X. Sau phản ứng thêm tiếp 1600 gam dung dịch Y vào cốc. Khuấy đều cho phản ứng hoàn toàn, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 13,1 gam chất rắn Y1. Tìm thành phần phần trăm theo khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp X1.

## HẾT

Cho khối lượng nguyên tử của các nguyên tố:

O =16; Na = 23; Mg=24; Al=27; S = 32; Cl=35,5; Fe = 56;

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

***Họ và tên:*** ………………………………***Số báo danh:*** ……………………………

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HƯỚNG DẪN CHẤM**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH KỲ THI OLYMPIC THÁNG 4 TPHCM LẦN 4**

# NĂM HỌC 2017-2018

**Môn thi : HOÁ HỌC 10**

## Câu 1: (5 điểm)

**1.1** Trong phân tử MX2 có tổng số hạt p, n, e bằng 164 hạt, trong đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 52 hạt. Số khối của nguyên tử M lớn hơn số khối của nguyên tử X là 5. Tổng số hạt p,n,e trong nguyên tử M lớn hơn trong nguyên tử X là 8 hạt. Xác định vị trí của các nguyên tố M, X trong bảng tuần hoàn ?

* 1. Cho sơ đồ điều chế khí oxi (khí Y) trong phòng thí nghiệm:
		1. Chỉ ra 2 chất có thể là X trong sơ đồ trên, viết phương trình minh họa.
		2. Hãy giải thích tại sao trong thí nghiệm trên ?
* Khí oxi lại được thu bằng đẩy nước.
* Khi kết thúc thí nghiệm phải tháo ống dẫn khí trước khi tắt đèn cồn.
	1. Nêu hiện tượng xảy ra và giải thích khi làm thí nghiệm sau: Cho một ít đường kính trắng vào cốc thủy tinh, rồi nhỏ từ từ 1-2 ml H2SO4 đặc vào.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu1** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **1.1****2đ** | Đặt số p,n trong M và X lần lượt là: a,b,c,d |  |
| Ta có: Tổng số hạt: 2a +b + 4c +2d =164 (1) | **0,25đ** |
| Số hạt mang điện nhiều hơn không mang điện là : (2a + 4c) –(b +2d)= 52 (2) | **0,25đ** |
| Số khối M lớn hơn số khối X là 5 : (a +b) – (c + d) = 5 (3) | **0,25đ** |
| Tổng số hạt trong M lớn hơn X là 8 : (2a + b) – (2c + d) = 8 (4) | **0,25đ** |
| Giải (1),(2),(3),(4)  a=20 ; c=17 | **0,5đ** |
| M : Z=20 : 1s22s22p63s23p64s2 ; Chu kỳ 4, nhóm IIA | **0,25đ** |
| X : Z=17 : 1s22s22p63s23p5 ; Chu kỳ 3, nhóm VIIA | **0,25đ** |
| **1.2****2đ** | 2 chất có thể là KClO3, KMnO4Phản ứng : KClO3 2  KCl + 3/2 O2*t* 0 ,*MnO*2KMnO4 *t*  2MnO4 + MnO2 + O20K | **1đ** |
| Khí O2 năng hơn nước, ít tan trong nước nên được thu bằng cách đẩy nước | **0,5đ** |
| Phải tháo ống dẫn khí trước, vì nếu tắt đèn cồn trước, sự chênh lệch áp suất làmcho nước trào vào ống nghiệm, gây vỡ ống nghiệm. | **0,5đ** |
| **1.3****1đ** | Đường chuyển tử màu trắng sang màu vàng nâu rồi hóa đen, do H2SO4 đặc , rất háo nước, hợp chất hữu cơ bị mất nước bị than hóaC H O *H*2 *S**O*4 12C + 11 H O12 22 11 2 | 0,5đ |
| Sau đó có bọt khí sinh ra, đẩy khối rắn đen xốp lên khỏi miệng cốc. Do có phảnứng: C + 2H2SO4 đ  CO2 + 2SO2 + 2H2O | 0,5đ |

## Câu 2: (5 điểm)

* 1. **C**ân bằng các phản ứng oxi hóa-khử sau theo phương pháp thăng bằng electron:
1. Cr2S3 + Mn(NO3)2 + K2CO3  K2CrO4 + K2SO4 + K2MnO4 + NO + CO2
2. FeSO4 + KMnO4 + KHSO4  Fe2(SO4)3 + K2SO4 + MnSO4 + H2O
3. H2O2 + KMnO4 + H2SO4  K2SO4 + MnSO4 + O2 + H2O
	1. Cho BaO vào dung dịch H2SO4 loãng, kết thúc phản ứng thu được kết tủa A và dung dịch B. Cho Al dư vào dung dịch B, thu được khí D và dung dịch E. Cho Na2CO3 vào dung dịch E thu được kết tủa F. Xác định A,B,D,E,F.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu2** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **2.1****3đ** | Cr2S3 + Mn(NO3)2 + K2CO3  K2CrO4 + K2SO4 + K2MnO4 + NO + CO2 Cr2S3  2Cr+6 + 3S+6 + 30e x1Mn+2 2N+5 + 2e Mn+6 + 2N+2 x15Cr2S3 +15Mn(NO3)2 +20K2CO3 2K2CrO4 + 3K2SO4 +15K2MnO4+ 30NO +20CO2 | **1đ** |
|  | FeSO4 + KMnO4 + KHSO4  Fe2(SO4)3 + K2SO4 + MnSO4 + H2O2Fe+2  2Fe+3 + 2e x 5Mn+7 + 5e Mn+2 x 210FeSO4 + 2KMnO4 +16KHSO4  5Fe2(SO4)3 + 9K2SO4 + 2MnSO4 + 8H2O | **1đ** |
|  | H2O2 + KMnO4 + H2SO4  K2SO4 + MnSO4 + O2 + H2O |  |
|  | 2O-1  2Oo + 2e x 5Mn+7 + 5e Mn+2 x 25H2O2 + 2KMnO4 + 3H2SO4  K2SO4 + 2MnSO4 + 5O2 + 8H2O | **1đ** |
|  | Mỗi câu cân bằng là 1đ: Viết bán phản ứng đúng 2 x 0,25đ = 0,5đ;hệ số chính (0,25đ); phương trình cân bằng (0,25đ). |  |
| **2.2****2đ** | BaO + H2SO4  BaSO4 A: BaSO4 | **0,25đ** |
| Nếu BaO dư có phản ứngBaO + H2O  Ba(OH)2 + H2 B: Ba(OH)2 | **0,25đ** |
| TH1: H2SO4 dư : 2Al + 3H2SO4 Al2(SO4)3 + 3/2H2Al2(SO4)3 + 3Na2CO3 +3H2O  3Na2SO4 + 2Al(OH)3 + 3CO2 | **0,25đ****0,5đ** |
| TH2: BaO dư: 2Al + Ba(OH)2 + 2H2O  Ba(AlO2)2 + 3H2 | **0,25đ** |
| Ba(AlO2)2 + Na2CO3  BaCO3 + 2NaAlO2 | **0,5đ** |

***Câu 3*: (5 điểm)**

* 1. **-** Viết phản ứng chứng minh SO2 vừa có tính khử vừa có tính oxi hóa.

- Phân biệt SO2 và SO3 bằng phản ứng trao đổi và phản ứng oxi hóa khử.

* 1. Có 6 chất rắn đựng trong 6 lọ riêng biệt, mất nhãn là: Na2CO3, Na2SO4, MgCO3, BaCO3, BaSO4, CuSO4. Chỉ dùng thêm một thuốc thử, hãy nhận biết các chất rắn trên bằng phương pháp hóa học (viết các phương trình hóa học của phản ứng xảy ra).
	2. Hãy xác đinh tinh thể MgSO4.6H2O tách khỏi dung dịch khi hạ nhiệt độ 1642 gam dung dịch bão hòa MgSO4 ở 800C xuống 200C. Biết độ tan của MgSO4 ở 80 oC là 64,2 gam và ở 20 oC là 44,5 gam.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **3.1****1đ** | SO2 có tính khử: 2SO2 + O2  2SO3 | **0,25đ** |
| SO2 có tính oxi hóa SO2 + 2H2S  3S + 2H2O | **0,25đ** |
| Phân biệt SO2 bằng phản ứng oxi hóa: SO2 + Br2 + 2H2O  2HBr + H2SO4 | **0,25đ** |
| Phân biệt SO3 bằng phản ứng trao đổi:SO3 + BaCl2 + H2O  BaSO4 + 2HCl | **0,25đ** |
| **3.2****2đ** | Trích các mẫu thử làm thí nghiệm. Dùng dd H2SO4 làm thuốc thử. Cho lần lượt các mẫu thử vào dd H2SO4 loãng ,dư | **0,25đ** |
| Mẫu thử nào tan, không có khí, dung dịch xanh là CuSO4 | **0,25đ** |
| Mẫu thử nào không tan là BaSO4 | 0,25đ |
| Mẫu thử tan, không có khí là Na2SO4 | 0,25đ |
| Mẫu thử nào phản ứng tạo khí và kết tủa là BaCO3BaCO3 + H2SO4  BaSO4 + CO2 + H2O | 0,25đ |
| Mẫu thử nào phản ứng tạo khí là : Na2CO3 và MgCO3Na2CO3 + H2SO4  Na2SO4 + CO2 + H2O MgCO3 + H2SO4  MgSO4 + CO2 + H2O | 0,25đ |
| Cho 2 mẫu thử là Na2CO3 và MgCO3 vào dd H2SO4 đến khi ngừng thoátkhí.Tiếp tục cho mẫu thử vào dung dịch. Mẫu thử nào tan tiếp là Na2CO3, còn lại không tan là MgCO3 | 0,5đ |
| **3.3****2đ** | Ở 800C , SMgSO4 = 64,2 gam |  |
| 100g H2O hòa tan 64,2 gam MgSO4 tạo thành 164,2 gam dd bão hòa*1000g* H2O ...... *642 gam* MgSO4 ............. 1642 gam dd bão hòa | **0,5đ** |
| Gọi x là số mol MgSO4.6H2O tách ra ; khối lượng H2O tách ra: 108x (g) ; Khối lượng MgSO4 tách ra : 120x (gam) | **0,5đ** |
| Ở 200C, SMgSO4 = 44,5 gam |  |
| Ta có phương trình : 642 120*x*  44,5 giải ra x = 2,7386 mol1000 108*x* 100 | **0,5đ** |
| Khối lượng MgSO4 .6H2O kết tinh : 228  2,7386 = 624,4 gam | **0,5đ** |

## Câu 4: (5 điểm)

* 1. Cho 8 gam hỗn hợp X chứa Mg và kim loại M vào dung dịch HCl dư, sau phản ứng thu được 4,48 lít H2 (đktc). Cũng 8 gam X tan hoàn toàn trong dung dịch H2SO4 đặc, nóng dư, thu được dung dịch Y và 5,6 lít khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất, ở đktc). Viết phương trình hóa học xảy ra và xác định M.
	2. Dung dịch X là dung dịch HCl. Dung dịch Y là dung dịch NaOH. Cho 60 ml dung dịch X vào cốc chứa 100 gam dung dịch Y, tạo ra dung dịch chỉ chứa một chất tan. Cô cạn dung dịch thu được 14,175 gam chất rắn Z. Nung Z đến khối lượng không đổi, thì chỉ còn lại 8,775 gam chất rắn.
		1. Tìm nồng độ mol/l của dung dịch X, nồng độ phần trăm của dung dịch Y và công thức của Z.
		2. Cho 16,4 gam hỗn hợp X1 gồm Al, Fe vào cốc đựng 840 ml dung dịch X. Sau phản ứng thêm tiếp 1600 gam dung dịch Y vào cốc. Khuấy đều cho phản ứng hoàn toàn, lọc lấy kết tủa đem nung trong không khí đến khối lượng không đổi thu được 13,1 gam chất rắn Y1. Tìm thành phần phần trăm theo khối lượng của mỗi kim loại trong hỗn hợp X1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Câu** | **HƯỚNG DẪN CHẤM** | **Điểm** |
| **4.1****2đ** | Mol H2= 0,2; mol SO2= 0,25 |  |
| Trường hợp 1: M không phản ứng với HCl, phản ứng với H2SO4 đặc,nóng Mg + 2HCl  MgCl2 + H20,2 0,2 | **0,25đ** |
| Mg +2H2SO4  MgSO4 + SO2 + 2H2O 0,2 0,22M +2mH2SO4  M2(SO4)m + mSO2 + 2mH2O0,1/m 0,05 | **0,5đ** |
| Ta có 0,2.24 + M. 0,1/m = 8  M = 32m m=2 ; M=64 (Cu) | **0,25đ** |
| Trường hợp 2: M phản ứng với HCl, phản ứng với H2SO4 đặc,nóng |  |
| Mg + 2HCl  MgCl2 + H2 | **0,25đ** |
| M + nHCl  MCln + n/2H2 |
|  2a + nb = 0,4 (1) |  |
| Mg +2H2SO4  MgSO4 + SO2 + 2H2O | **0,25đ** |
| 2M +2mH2SO4  M2(SO4)m + mSO2 + 2mH2O |
|  2a + mb = 0,5 (2); Theo giả thuyết: 24a + Mb =8 (3) |  |
| Vì M là kim loại, n,m  1,2,3n=1 ; m=2; b=0,1; a=0,15; M=44 (Loại) n=1 ; m=3; b=0,05; a=0,075; M=76 (Loại) n=2 ; m=3; b=0,1; a=0,1; M=56 Fe. | **0,5đ** |
| 4.23đ | **a)** HCl + NaOH  NaCl + H2OtoDd NaCl  NaCl.nH2O |  |
|  | Z |
|  |  |
|  | NaCl.nH2O t NaCl + n H2O |
|  | Do dung dịch thu được chỉ chứa một chất tan nên HCl và NaOH phản ứng vừa | **0,25đ** |
|  | đủ với nhau. |  |
|  | Có: nHCl = nNaOH = nNaCl = 8,775: 58,5 = 0,15 mol. |  |
|  | C (HCl) = 0,15 = 2,5M C%(NaOH) = 0,15×40 ×100% = 6% |  |
|  | M 0,06 100 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Áp dụng định luật bảo toàn khối lượng ta có:mH2O = 14,175 - 8,775 = 5,4 gam; nH2O = 0,3 mol=>n = 0,3: 0,15 = 2; Vậy công thức của Z là **NaCl.2H2O**. | **0,25đ** |
| **b)** Số mol HCl có trong 840 ml dung dịch X: nHCl = 0,84.2,5 = 2,1 molSố mol NaOH có trong 1600 gam dung dịch Y: n  1600  6  2,4 molNaOH 100  40 | **0,25đ** |
| Al + 3 HCl  AlCl3 + 3/2 H2 a 3a a | (1) | **0,25đ** |
| Fe + 2 HCl  FeCl2 + H2 | (2) |  |
| b 2b b |  |  |
| Theo giả thuyết ta có 0,292 < a + b < 0,6 2a +3b < 3a + 3b < 1,8 < 2,1  HCl dư. | **0,25đ** |
| Khi thêm dung dịch Y: |  |  |
| HCl + NaOH  NaCl + H2O | (3) |  |
| 2,1 - (3a + 2b) 2,1 - (3a + 2b)FeCl2 + 2 NaOH  Fe(OH)2 + 2 NaCl | (4) | **0,25đ** |
| b 2b b |  |  |
| AlCl3 + 3 NaOH  Al(OH)3 + 3 NaCl | (5) |  |
| a 3a a |  |  |
| Đặt số mol của Al và Fe trong 16,4 gam hỗn hợp X1 lần lượt là a và b. Có: 27a + 56b = 16,4 (\*)Tổng số mol NaOH tham gia các phản ứng (3), (4) và (5) là 2,1 mol |  |
| => số mol NaOH dư là: 2,4- 2,1 = 0,3 mol. |  |
| Al(OH)3 + NaOH  NaAlO2 + 2 H2O |  |
|  | a | 0,3 |  |
|  **Trường hợp 1**: a ≤ 0,3, Al(OH)3 bị hòa tan hoàn toàn, kết tủa chỉ có Fe(OH)2.4 Fe(OH)2 + O2  2 Fe2O3 + 4 H2Ob b/2 | **0,25đ** |
| Chất rắn Y1 là Fe2O3. | **0,25đ** |
| b/2 = nFe2O3 = 13,1: 160 = 0,081875; => b = 0,16375 mol |  |
| (\*) => a = 0,2678 mol (≤ 0,3) |  |
| => |  | %Al = 27. 0,2678 .100: 16,4 = 44,09%; | %Fe = 55,91%. | **0,25đ** |
|  **Trường hợp 2:** a > 0,3, Al(OH)3 bị hòa tan một phần, kết tủa có Fe(OH)2 và |  |
| Al(OH)3 dư. |
| 2 Al(OH)3  Al2O3 + 3 H2O a - 0,3 (a - 0,3)/2 | **0,25đ** |
| 4 Fe(OH)2 + O2  2 Fe2O3 + 4 H2O |  |
| b b/2 |  |
| Chất rắn Y1 có Al2O3 và Fe2O3. |  |  |
| 51 (a - 0,3) + 80 b = 13,1 | (\*\*) | **0,5đ** |
| Từ (\*) và (\*\*) suy ra: a = 0,4; b = 0,1 |  |  |
| => |  | %Al = 27. 0,4 .100: 16,4 = 65,85%; | %Fe = 34,15%. |  |