|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO**  **LONG AN**  **ĐỀ THI CHÍNH THỨC**  *(Đề thi có 06 câu, 04 trang)* | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CÁC MÔN VĂN HÓA CẤP TỈNH**  **NĂM HỌC 2021 – 2022**  **MÔN THI: HÓA HỌC – CẤP THPT**  **NGÀY THI: 17/04/2022**  **Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian phát đề)** |
|  |  |

***Thí sinh không được sử dụng bảng hệ thống tuần hoàn.***

*Cho biết số hiệu nguyên tử: H=1; He=2; Li=3; Be=4; B=5; C=6; N=7; O=8; F=9; Ne=10; Na=11; Mg=12; Al=13; Si=14; P=15; S=16; Cl=17; Ar=18; K=19; Ca=20.*

*Cho biết nguyên tử khối: H=1; C=12; N=14; O=16; Cl=35,5; Br=80; Na=23; K=39; Mg=24; Ba=137; Al=27; P=31; S=32; K=39; Ca=40; Cr=52; Mn=55; Fe=56; Cu=64; Zn=65; Ag=108.*

*Cho biết: ToK = toC + 273; R = 8,314 J.K-1.mol-1; 1 cal = 4,187 J.*

**Câu 1 (3,0 điểm):**

**1.1 (1,0 điểm)** M, N là 2 phi kim. Trong nguyên tử M, N có tổng số hạt mang điện nhiều hơn không mang điện lần lượt là 14 và 16. Biết trong hợp chất MNa có:

- M chiếm 15,0486% về khối lượng;

- Tổng số proton là 100;

- Tổng số nơtron là 106.

Xác định M và N, cho biết bộ 4 số lượng tử electron cuối cùng trong M, N.

**1.2. (1,0 điểm)** Hãy cho biết trạng thái lai hóa của nguyên tử trung tâm và dạng hình học của các phân tử: CO2, SO2, NH3, OF2 (không giải thích).

**1.3. (1,0 điểm)** Cân bằng các phương trình hóa học sau:

Al + HNO3 → Al(NO3)3 + NxOy + H2O.

Cu2S.FeS2 + HNO3 → Cu(NO3)2 + Fe(NO3)3 + H2SO4 + NO + H2O.

**Câu 2 (3,0 điểm):**

**2.1. (0,25 điểm)**

Xét cân bằng hóa học: 2SO2 (k) + O2 (k) 2SO3 (k); ∆H < 0. Cân bằng hóa học này sẽ chuyển dịch theo chiều nào (không cần giải thích) nếu:

a) Tăng nhiệt độ của hệ.

b) Giảm áp suất chung của hệ.

**2.2. (0,75 điểm)** Phèn chua là một loại muối sunfat kép của kali và nhôm có công thức là K2SO4.Al2(SO4)3.24H2O được dùng trong ngành thuộc da, công nghiệp giấy, làm trong nước,...

Hãy viết phương trình ion rút gọn xảy ra khi cho phèn chua vào dung dịch Ba(OH)2 dư.

**2.3. (1,0 điểm)** Cho phản ứng 2N2O5  4NO2 + O2 ở T(K) với các kết quả thí nghiệm

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Thí nghiệm 1 | Thí nghiệm 2 | Thí nghiệm 3 |
| Nồng độ N2O5 (mol.l-1) | 0,17 | 0,34 | 0,68 |
| Tốc độ phân hủy (mol.l-1.s-1) | 1,39.10-3 | 2,78.10-3 | 5,55.10-3 |

a) Hãy viết biểu thức tốc độ phản ứng và xác định bậc phản ứng.

b) Biết năng lượng hoạt hóa của phản ứng là 24,74 kcal.mol-1 và sau 341,4 giây ở nhiệt độ  
t = 25oC thì nồng độ N2O5 giảm đi một nửa. Hãy tính giá trị nhiệt độ T.

**2.4. (1,0 điểm)** Cho V ml dung dịch CH3COOH 0,1M vào 100 ml dung dịch CH3COONa 0,1M thu được dung dịch có pH = 4,74. Tính giá trị của V; biết Ka(CH3COOH) = 1,8.10-5.

**Câu 3 (4,0 điểm):**

**3.1. (1,0 điểm)** Hoàn thành các phương trình hóa học sau:

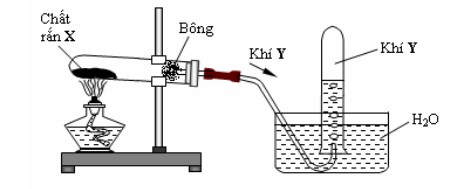
FeS2 + O2  (A)↑ + (B) (A) + H2S → (C) + (D)

(C) + (E)  (F) (F) + HCl → (G) + H2S↑

(G) + NaOH → (H)↓ + (I) (H) + O2 + (D) → (J)↓

(J)  (B) + (D) (B) + (L)  (E) + (D)

**3.2. (1,0 điểm)** Trong phòng thí nghiệm, người ta chuẩn bị dụng cụ và hóa chất để điều chế khí Y từ chất X theo mô tả như sơ đồ trong hình vẽ sau



a) Chỉ ra một cặp chất có thể là X và Y trong sơ đồ trên. Viết phương trình hóa học minh họa.

b) Hãy giải thích tại sao trong thí nghiệm trên, ống nghiệm đựng chất X khi lắp hơi dốc xuống.

c) Khi kết thúc thí nghiệm phải tháo ống dẫn khí trước khi tắt đèn cồn hay phải làm ngược lại? Giải thích.

**3.3. (1,0 điểm)** Nung 7,19 gam hỗn hợp KClO3 và KMnO4 sau một thời gian thu được hỗn hợp chất rắn D và 0,672 lít khí thoát ra. Cho HCl đặc, dư vào D đến khi các phản ứng kết thúc thấy có 1,68 lít khí thoát ra.

Tính thành phần phần trăm về khối lượng của KMnO4 trong hỗn hợp đầu. Biết các khí đều được đo ở điều kiện tiêu chuẩn, các khí sinh ra không tan vào dung dịch.

**3.4. (1,0 điểm)** Hấp thụ SO3 vào axit H2SO4 đặc tạo ra oleum theo phương trình:

H2SO4 + nSO3 → H2SO4.nSO3

Hòa tan 10,14 gam oleum vào nước thành 200 ml dung dịch H2SO4 (dung dịch A). Để trung hòa 10 ml dung dịch A thì cần vừa đủ 12 ml dung dịch NaOH 1M.

a) Tính giá trị của n.

b) Tính hàm lượng phần trăm của SO3 có trong oleum trên.

**Câu 4 (4,0 điểm):**

**4.1. (1,0 điểm)** Nung hỗn hợp quặng photphorit, cát (có thành phần chính là SiO2) và than cốc ở 1200oC trong lò điện thu được đơn chất X. Khi đun nóng X với HNO3 đặc tạo ra chất khí T màu nâu đỏ và dung dịch Z. Tùy theo lượng NaOH cho vào dung dịch Z người ta thu được muối Z1, Z2 hoặc Z3. Khi cho dung dịch Z tác dụng với quặng photphorit thì thu được một loại phân bón hóa học. Cho khí T tác dụng với dung dịch KOH thu được dung dịch chứa 2 muối.

Hãy cho biết tên của đơn chất X và viết các phương trình hóa học đã xảy ra trong các  
quá trình trên.

**4.2. (1,0 điểm)** Cho 0,1 mol hỗn hợp gồm CO2 và hơi nước qua than nung đỏ thu được  
0,175 mol hỗn hợp khí X gồm CO, CO2, H2. Dẫn toàn bộ X qua dung dịch chứa hỗn hợp NaHCO3 (x mol) và Na2CO3 (y mol) thu được dung dịch Y chứa 13,7 gam chất tan, khí thoát ra là CO và H2. Cô cạn dung dịch Y, nung đến khối lượng không đổi thu được 10,6 gam chất rắn.

Tính giá trị của x và y.

**4.3. (2,0 điểm)**Cho m gam hỗn hợp chất rắn A gồm Mg, Zn, FeCO3, FeS2 (trong đó nguyên tố oxi chiếm 12,8% khối lượng hỗn hợp) vào bình kín (thể tích không đổi) chứa 3,584 lít khí O2. Nung nóng bình đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn rồi đưa về nhiệt độ ban đầu thì thấy áp suất trong bình vẫn như trước khi nung (coi thể tích chất rắn thay đổi không đáng kể). Sản phẩm tạo thành sau khi nung gồm hỗn hợp chất rắn B và hỗn hợp D gồm hai chất khí. Cho hỗn hợp B vào dung dịch chứa 26,28 gam HCl và 2,55 gam NaNO3 đến khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được dung dịch E chỉ chứa muối clorua và 1,12 lít hỗn hợp F gồm hai chất khí có tỉ khối hơi so với H2 là 6,6 (trong đó có một khí không màu hóa nâu ngoài không khí).

Tính thành phần phần trăm về khối lượng của các hợp chất sắt có trong hỗn hợp A, biết thể tích các chất khí đo ở điều kiện tiêu chuẩn.

**Câu 5 (3,0 điểm):**

**5.1. (0,5 điểm)** Vitamin C (hay axit ascorbic) là một loại vitamin thiết yếu có công thức cấu tạo như sau



Đây là vitamin hòa tan trong nước và được tìm thấy trong nhiều loại trái cây như cam, chanh, dâu tây, v.v… Nó là một chất chống oxy hóa mạnh, có thể hỗ trợ giúp tăng sức đề kháng cho cơ thể. Do đó, nó được sử dụng nhiều trong đợt dịch bệnh COVID-19.

Hãy xác định cấu hình R, S của nguyên tử cacbon bất đối xứng trong vitamin C.

**5.2.** **(1,5 điểm)** G là một hiđrocacbon mạch hở chứa 85,71% cacbon về khối lượng. Biết tỉ khối hơi của G so với metan nhỏ hơn 6,25. Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo đúng và gọi tên thay thế của G, biết G vừa có đồng phân hình học vừa có đồng phân quang học.

**5.3. (1,0 điểm)** Các hiđrocacbon A, B, D có cùng công thức phân tử là C4H4 với các đặc điểm được mô tả như sau

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | D |
| Trạng thái lai hóa của nguyên tử cacbon | Giống nhau | Khác nhau | Khác nhau |
| Độ dài liên kết giữa 2 nguyên tử cacbon | Khác nhau | Bằng nhau | Khác nhau |

Hãy cho biết công thức cấu tạo (không giải thích) và gọi tên thay thế của A, B, D.

**Câu 6 (3,0 điểm):**

**6.1. (0,5 điểm)** Cao su isopren là một loại polime được tổng hợp bằng phản ứng trùng hợp isopren, nó được sử dụng rất rộng rãi trên mọi lĩnh vực từ đời sống cho đến các ngành công nghiệp nhất là các ứng dụng đòi hỏi vật liệu có độ đàn hồi cao.

M là một hiđrocacbon mạch hở dùng để điều chế isopren thông qua phản ứng hiđro hóa với điều kiện thích hợp. Hãy cho biết công thức cấu tạo của M và gọi tên theo danh pháp thay thế.

**6.2. (1,5 điểm)** Khi đốt cháy hiđrocacbon X hoặc Y đều cho tỉ lệ theo thể tích CO2 và H2O là  
1,75 : 1. Cho bay hơi hoàn toàn 5,06 gam X hoặc Y đều thu được thể tích hơi đúng bằng thể tích của 1,76 gam khí oxi trong cùng điều kiện. Cho 13,8 gam X phản ứng hoàn toàn với dung dịch AgNO3/NH3 lấy dư thu được 45,9 gam kết tủa. Chất X phản ứng với HCl thu được chất Z (chứa 59,66% clo trong phân tử). Cho chất Z phản ứng với Br2 theo tỉ lệ mol 1 : 1 có chiếu sáng chỉ thu được 2 dẫn xuất chứa halogen. Chất Y không có phản ứng với dung dịch AgNO3/NH3, không phản ứng với HCl nhưng làm mất màu dung dịch KMnO4 khi đun nóng.

Hãy cho biết công thức cấu tạo của X, Y, Z.

**6.3. (1,0 điểm)** Đề nghị cơ chế giải thích sự hình thành sản phẩm theo sơ đồ sau



**\_\_\_HẾT\_\_\_**

*(Thí sinh không được sử dụng tài liệu, cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)*

|  |  |
| --- | --- |
| ***Họ và tên thí sinh:*** *………………………….*  ***Chữ kí của CBCT 1:****…..…………………….* | ***Số báo danh:*** *…………………………………*  ***Chữ kí của CBCT 2:****…..…………………….* |

|  |  |
| --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO**  **LONG AN**  **HƯỚNG DẪN CHẤM CHÍNH THỨC**  *(HDC có 06 câu, gồm 05 trang)* | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CÁC MÔN VĂN HÓA CẤP TỈNH**  **NĂM HỌC 2021 – 2022**  **MÔN THI: HÓA HỌC – CẤP THPT**  **NGÀY THI: 17/04/2022**  **Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian phát đề)** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Hướng dẫn chấm** | | **Thang**  **điểm** |
| **Câu 1 (3,0 điểm)** | | |
| **1.1**  **(1,0 đ)** | ZM + aZN = 100 (1)  NM + aNN = 106 (2)  => AM + aAN = 206 (3)  (4)  (3), (4) => AM = 31; aAN = 175  2ZM – NM = 14 => ZM = 15; NM = 16 => X là Photpho | **0,25** |
| (2) – (1) => a(NN – ZN) = 5  Trong nguyên tử N: 2ZN – NN = 16  => ZN =  Chọn a = 5; ZN = 17 => NN = 18 => Y là Clo | **0,25** |
| Bộ 4 số lượng tử e cuối cùng của M: n = 3, l = 1, ml = +1, ms = +1/2 | **0,25** |
| Bộ 4 số lượng tử e cuối cùng của N: n = 3, l = 1; ml = 0, ms = -1/2 | **0,25** |
| **1.2**  **(1,0 đ)** | CO2: sp, đường thẳng; SO2: sp2, gấp khúc;  NH3: sp3, tháp đáy tam giác; OF2: sp3, gấp khúc | **2 ý 0,25** |
| **1.3**  **(1,0 đ)** | (5x-2y)Al + (18x-6y)HNO3 → (5x-2y)Al(NO3)3 + 3NxOy + (9x-3y)H2O. | **0,5** |
| 3Cu2S.FeS2 + 46HNO3 → 6Cu(NO3)2 + 3Fe(NO3)3 + 9H2SO4 + 25NO + 14H2O.  Nếu HS viết quá trình khử và oxi hóa thì 2 quá trình là 0,25; cân bằng là 0,25 | **0,5** |
| **Câu 2 (3,0 điểm)** | | |
| **2.1**  **(0,25 đ)** | **a.** Chiều (2)  **b.** Chiều (2) | **0,25** |
| **2.2**  **(0,75 đ)** | Ba2+ + SO42- → BaSO4  Al3+ + 3OH- → Al(OH)3  Al(OH)3 + OH- → AlO2- + 2H2O | **0,25x3** |
| **2.3**  **(1,0 đ)** | **a.** Dựa vào kết quả thực nghiệm, khi tăng nồng độ lên 2 lần thì tốc độ phản ứng cũng tăng 2 lần ⇒ phản ứng thuộc bậc 1. | **0,25** |
| Biểu thức tốc độ phản ứng: v = k[N2O5] | **0,25** |
| **b**. Hằng số tốc độ phản ứng ở nhiệt độ T là k =  Hằng số tốc độ phản ứng ở nhiệt độ 25oC là k = (s-1) | **0,25** |
| Ta có  ⇒ T = 308,27K | **0,25** |
| **2.4**  **(1,0 đ)** | = (mol/l)  = (mol/l) | **0,25** |
| pH = 4,74 => [H+] = 10-4,74 = x  CH3COOH  CH3COO- + H+  bđ  [ ]  - x + x x | **0,25** |
| => Ka = | **0,25** |
| => V ≈ 101 ml | **0,25** |
| **Câu 3 (4,0 điểm)** | | |
| **3.1**  **(1,0 đ)** | 4FeS2 + 11O2  2Fe2O3 + 8SO2  **(B) (A)**  SO2 + 2H2S → 3S + 2H2O  **(C) (D)**  S + Fe  FeS  **(E) (F)**  FeS + 2HCl → FeCl2 + H2S↑  **(G)**  FeCl2 + 2NaOH → Fe(OH)2↓ + 2NaCl  **(H) (I)**  4Fe(OH)2 + O2 + 2H2O → 4Fe(OH)3  **(J)**  2Fe(OH)3Fe2O3 + 3H2O  Fe2O3 + 3H2 2Fe + 3H2O  **(L)** | **0,25x8pt** |
| **3.2**  **(1,0 đ)** | **a.**  X: KMnO4, Y: O2 | **0,25**  **0,25** |
| **b.**  Ống nghiệm hơi dốc xuống để tránh hiện tượng hơi nước (ngưng tụ trên thành ống nghiệm) chảy ngược xuống đáy, gây vỡ ống nghiệm. | **0,25** |
| **c.**  Phải tháo ống dẫn khí trước vì nếu tắt đèn cồn trước, sự chênh lệch áp suất sẽ làm cho nước trào vào ống nghiệm gây vỡ ống nghiệm. | **0,25** |
| **3.3**  **(1,0 đ)** | = 0,03 (mol); = 0,075 (mol)  KCl  K2MnO4  KClO3  MnO2  KCl  KMnO4 KClO3 MnCl2  KMnO4  (D)  KClO3: x (mol); KMnO4: y (mol)  122,5x + 158y = 7,19 | **0,25** |
| Bảo toàn e: 6x + 5y = 0,03.4 + 0,075.2 | **0,25** |
| => x = 0,02; y = 0,03 | **0,25** |
| = 65,9% | **0,25** |
| **3.4**  **(1,0 đ)** | **a.**  H2SO4.nSO3 + n H2O → (n + 1) H2SO4  (n+1) | **0,25** |
| H2SO4 + 2NaOH → Na2SO4 + 2H2O | **0,25** |
| nNaOH = 1.12.10-3 = ⇒ n = 3 | **0,25** |
| **b.** %SO3 = (80.3.100%)/(98+80.3) = 71% | **0,25** |
| **Câu 4 (4,0 điểm)** | | |
| **4.1**  **(1,0 đ)** | X là photpho: P  Ca3(PO4)2 + 3SiO2 + 5C → 3CaSiO3 + 2P + 5CO | **0,25** |
| P + 5HNO3đặc H3PO4 + 5NO2 + H2O  NaOH + H3PO4  NaH2PO4 + H2O | **0,25** |
| 2NaOH + H3PO4 Na2HPO4 + 2H2O  3NaOH + H3PO4 Na3PO4 + 3H2O . | **0,25** |
| Ca3(PO4)2 + 4H3PO4  3Ca(H2PO4)2  2NO2 + 2KOH  KNO3 + KNO2 + H2O | **0,25** |
| **4.2**  **(1,0 đ)** | BT(O): 2.(0,1 – c) + c = a + 2b (1)  nX = a + b + c = 0,175 (2)  (1) – (2) ⇒ b = = 0,025 mol | **0,25** |
| CO2 + CO32- + H2O → 2HCO3-  0,025 0,025 0,05  dd Y: Na+ (x + 2y) mol; HCO3- (0,05 + x) mol; CO32- (y – 0,025) mol  = 10,6/106 = 0,1 mol | **0,25** |
| BT (Na): x + 2y = 0,1.2 = 0,2  mchất tan/Y = 23x + 46y + 3,05 + 61x + 60y – 1,5 = 13,7 | **0,25** |
| ⇒ x = 0,05; y = 0,075 | **0,25** |
| **4.3**  **(2,0 đ)** | = 3,584/22,4 = 0,16 mol  Nung nóng bình đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn rồi đưa về nhiệt độ ban đầu thì thấy áp suất trong bình vẫn như trước khi nung ⇒ nkhí đầu = nkhí sau  ⇒ z + 2t = 0,16 (1) | **0,25** |
| F gồm 2 khí, trong đó có 1 khí không màu hóa nâu trong không khí ⇒ NO  Mà MF = 13,2 ⇒ khí còn lại là H2 | **0,25** |
| ⇒ | **0,25** |
| BT(N):  > nNO ⇒ muối clorua E có NH4+ (0,03 – 0,02 = 0,01 mol) | **0,25** |
| ⇒ nO = 0,24 mol | **0,25** |
| BT(O): 3z + 0,16.2 = 0,24 + 2z + 4t (2) | **0,25** |
| (1), (2) ⇒ z = 0,08; t = 0,04  %O = 12,8 = 3.0,08.16.100/m ⇒ m = 30 gam | **0,25** |
| %FeCO3 = 0,08.116.100/30 = 30,93%  %FeS2 = 0,04.120.100/30 = 16% | **0,25** |
| **Câu 5 (3,0 điểm)** | | |
| **5.1**  **(0,5 đ)** |  | **0,25x2** |
| **5.2**  **(1,5 đ)** | %C = 85,71%; %H = 14,29%  Gọi CTPT: CxHy  x:y = = 1:2 | **0,25** |
| => CTĐGN: CH2 => CTPT (CH2)n  M < 100 => n < 7,14 | **0,25** |
| G vừa có đồng phân hình học và đồng phân quang học => G là C7H14 | **0,25** |
| H  CTCT G: CH3-CH=CH-C-C2H5  CH3  4-metylbut-2-en | **0,5**  **0,25** |
| **5.3**  **(1,0 đ)** | A:    B: CH2=C=C=CH2  D: CH≡C–CH=CH2 | **0,25**  **0,25**  **0,25** |
| A: Xiclobuta-1,3-đien  B: Buta-1,2,3-trien  D: But-1-en-3-in | **0,25** |
| **Câu 6 (3,0 điểm)** | | |
| **6.1**  **(0,5 đ)** | M:    2-metylbut-1-en-3-in | **0,25**  **0,25** |
| **6.2**  **(1,5 đ)** | MX = MY = = 92 (g/mol)  Gọi CTPT CxHy | **0,25** |
| x:y = = 7:8 => CTĐGN C7H8 => CTPT C7H8  độ bất bão hòa k = 4. | **0,25** |
| X có phản ứng với dd AgNO3/NH3 => X có liên kết ba đầu mạch  nX = 0,15 (mol) = n↓  C7H8 → C7H8-aAga  M↓ = 306 => a = 2  X là C3H6(CCH)2 | **0,25** |
| X + HCl → Z; gọi công thức Z là C7H8(HCl)b  %Cl = 59,66 = => b = 4 => CTPT Z: C7H12Cl4 | **0,25** |
| Mà khi brom hóa Z chỉ cho 2 dẫn xuất halogen => CTCT Z là  CH3-CCl2-C(CH3)2-CCl2-CH3  => CTCT X: HCC-C(CH3)2-CCH | **0,25** |
| Y không phản ứng với dd AgNO3/NH3 và HCl mà mất màu dd KMnO4 khi đun nóng => Y là C6H5-CH3 | **0,25** |
| **6.3**  **(1,0 đ)** |  | **0,25x4** |

**Lưu ý dành cho các giám khảo:**

Học sinh làm theo cách khác đúng vẫn cho trọn điểm.

**-----HẾT-----**