|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO****TỈNH NINH BÌNH**

|  |
| --- |
| **ĐỀ CHÍNH THỨC** |

 | **ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 9****NĂM HỌC: 2022 – 2023****Môn thi: Hóa học**Thời gian: 150 phút (không kể thời gian giao đề) |

*Cho: H=1; C=12; N=14;O=16; Na=23; S=32; C1=35,5; K=39; Ca=40; Fe=56; Ba=137.*

**Câu 1. (4,0 điểm)**

**1**. Đốt cháy hoàn toàn **a** gam cacbon trong oxi dư, sau đó dẫn sản phẩm cháy sục vào 200ml dung dịch KOH **b** M thu được dung dịch X. Chia X thành hai phần bằng nhau:

Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch BaCl2 dư, thu được **c** gam kết tủa.

Phần 2: Cho tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư, thu được d gam kết tủa.

Biết **d** > **c**. Tìm mối liên hệ giữa **a** và **b**.

**2**. Hỗn hợp X gồm 4 chất khi sau: CO2, C2H2, SO2 và H2. Trình bày phương pháp hoá học chứng tỏ sự tồn tại của các khí có trong X. Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

**Câu 2. (4,0 điểm)**

**1**. Nung nóng hỗn hợp Cu, Ag trong O2 dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được chất rắn **A**. Cho **A** vào dung dịch H2SO4 đặc nóng dư, thu được dung dịch **B** và khí **C**. Cho **C** tác dụng với dung dịch KOH thu được dung dịch **D**. Dung dịch **D** vừa có khả năng tác dụng với dung dịch BaCl2, vừa có khả năng tác dụng với dung dịch NaOH. Xác định các chất có trong **A**, **B**, **C**, **D** và viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

**2**. Hòa tan hoàn toàn 17,2 gam hỗn hợp **X** gồm Fe và một oxit sắt vào 200 gam dung dịch HCI 14,6% thu được dung dịch **A** và 2,24 lít khí H2 (đktc). Thêm 33 gam nước vào dung dịch **A** thu được dung dịch **B**. Nồng độ phần trăm của HCl trong dung dịch **B** là 2,92%. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn 34,4 gam hỗn hợp **X** vào dung dịch H2SO4, đặc nóng, thu được **V** lít khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất, đktc).

a) Xác định công thức hóa học của oxit sắt trong **X**.

b) Tìm khoảng giá trị của **V**.

**Câu 3. (3,0 điểm)**

**1**. Cho các sơ đồ phản ứng điều chế các chất khí sau:

MnO2 + HClđặc   khí **X** + ...

KCIO3 khí **Y** + ...

NH4C1 + NaNO2  khí **Z** + ...

FeS + HCl  khí **M** +...

Cho các khí **X**, **Y**, **Z**, **M** phản ứng với nhau từng đôi một ở điều kiện thích hợp. Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra (nếu có).

**2**. Hòa tan hoàn toàn **m** gam hỗn hợp gồm K2O và CaO vào nước thu được dung dịch **A**. Sục từ từ đến hết **x** lít CO2 (đktc) vào dung dịch **A**. Kết tủa tạo thành biến thiên theo đồ thị hình vẽ bên, biết khi CO2 phản ứng vừa hết thì cũng là lúc kết tủa vừa tan hoàn toàn. Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra và tính giá trị của **m**, **x**.

**Câu 4. (2,0 điểm)**

Đốt cháy hoàn toàn 4 gam hidrocacbon X (chất khi ở điều kiện thường). Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ca(OH)2 tạo ra 15 gam kết tủa, dung dịch sau phản ứng có khối lượng tăng 1,8 gam so với dung dịch Ca(OH)2 ban đầu. Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo ở dạng mạch hở của X.

**Câu 5. (5,0 điểm)**

**1**. Viết phương trình phản ứng hóa học hoàn thành dãy chuyển hóa sau (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có):

Tinh bột →**X** → Ancol etylic → **Y** →Natri axetat→**Z**→Axetilen →**T**→Axetilen

**2**. Cho các dung dịch và các chất lỏng riêng biệt: đường saccarozo, axit axetic, ancol etylic, đường glucozơ, dầu thực vật. Các chất này dựng trong các ống nghiệm không theo thứ tự có kí hiệu là **A**, **B**, **C**, **P**, **Q**. Thực hiện lần lượt thí nghiệm với các chất trên, kết quả thu được ở bảng dưới đây:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Các chất** | **Thuốc thử, điều kiện phản ứng** | **Hiện tượng** |
| **A** | NaHCO3 | Có sủi bọt khí |
| **B** | dung dịch AgNO3/NH3, t°C | Có kết tủa Ag |
| **C** | Thủy phân trong dung dịch H2SO4, loãng, trung hòa môi trường, sau đó cho tác dụng với dung dịch AgNO3/NH3, t°C | Có kết tủa Ag |
| **P** | Nước cất | Tạo hai lớp chất lỏng không đồng nhất  |
| **A**, **B**, **C** **và** **Q** | Nước cất | Tạo dung dịch đồng nhất không màu |

Xác định các chất trong **A**, **B**, **C**, **P**, **Q**. Viết phương trình phản ứng hóa học xảy ra.

**3**. Thủy phân hoàn toàn 0,1 mol este đơn chức **Z**, mạch hở với 30 ml dung dịch MOH 20% (Ddd= 1,2g/ml, **M** là kim loại kiềm). Kết thúc phản ứng, sục khí CO2, tới dư vào dung dịch thu được, sau đó cô cạn tới khối lượng không đổi thu được chất rắn **A** và 3,2 gam ancol **B**. Đốt cháy hoàn toàn **A**, thu được 9,54 gam muối cacbonat và 9,3 gam hỗn hợp gồm CO2, H2O. Biết rằng, nếu nung nóng **A** với NaOH xúc tác CaO thu được hidrocacbon **T**, đốt cháy hoàn toàn T thu được số mol H2O lớn hơn số mol CO2. Xác định M và viết công thức cấu tạo của **Z.**

**Câu 6. (2,0 điểm)**

**1**. Chất béo là một thành phần cơ bản trong thức ăn của người và động vật. Khi để lâu trong không khí chất béo thường bị ôi. Em hãy giải thích hiện tượng trên và nêu cách hạn chế chất béo bị ôi.

**2**. Nêu hiện tượng và viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra với mỗi thí nghiệm sau:

a) Cho hỗn hợp chất rắn trộn đều gồm Ba(OH)2 và NH4HCO3 (tỉ lệ mol tương ứng 1:1) vào nước.

b) Cho từ từ dung dịch H2SO4 đến dư vào dung dịch NaAlO2.

**-----HẾT-----**

**HƯỚNG DẪN GIẢI:**

|  |
| --- |
| **Câu 1. (4,0 điểm)**1. Đốt cháy hoàn toàn **a** gam cacbon trong oxi dư, sau đó dẫn sản phẩm cháy sục vào 200ml dung dịch KOH **b** M thu được dung dịch X. Chia X thành hai phần bằng nhau:Phần 1: Cho tác dụng với dung dịch BaCl2 dư, thu được c gam kết tủa.Phần 2: Cho tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư, thu được d gam kết tủa. Biết **d** > **c**. Tìm mối liên hệ giữa **a** và **b**.2. Hỗn hợp X gồm 4 chất khi sau: CO2, C2H2, SO2 và H2. Trình bày phương pháp hoá học chứng tỏ sự tồn tại của các khí có trong X. Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra.  |

**Lời giải**

**Câu 1.1**

C+ O2CO2 (1)

CO2 + KOH → KHCO3 (2)

CO2 + 2KOH → K2CO3 + H2O (3)

Phần I tác dụng với dung dịch BaCl2 sinh kết tủa, chứng tỏ dung dịch X có chứa K2CO3, phần II tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 sinh nhiều kết tủa hơn chứng tỏ dung dịch X có muối NaHCO3 (do d>c)

K2CO3 + BaCl2 → BaCO3 + 2KC1 (4)

K2CO3 + Ba(OH)2 → BaCO3 + 2KOH (5)

KHCO3 + Ba(OH)2 →BaCO3+ KOH + H2O (6)

Theo (1), (2), (3) để CO2 tác dụng với dung dịch KOH sinh 2 loại muối thì:

1<  < 2 1< =< 2. Vậy < b<1,2.b < a < 2,4.b

**Câu 1.2**

TN1: Cho hỗn hợp khí X sục vào dung dịch AgNO3/NH3 dư thấy có kết tủa màu vàng nhạt chứng tỏ hỗn hợp khí X có C2H2

+ 2AgNO3 + 2NH3 → + 2NH4NO3

TN2: Dẫn hỗn hợp khí thoát ra ở TN1 sục vào dung dịch nước Br2 dư thấy màu vàng nhạt của dung dịch nước Br2 bị nhạt màu chứng tỏ hỗn hợp khí X có SO2 (HS có thể thay dung dịch nước Br2 dư bằng dung dịch KMnO4 dư thấy màu tím của dung dịch KMnO4 bị nhạt màu)

SO2 + Br2 + 2H2O → H2SO4 + 2HCI

hoặc

5SO2+2KMnO4+2H2O→2H2SO4 + K2SO4 + 2MnSO4

TN3: Dẫn hỗn hợp khí thoát ra ở TN2 vào dung dịch Ca(OH)2 dư hoặc dung dịch Ba(OH)2 dư thấy có kết tủa màu trắng xuất hiện chứng tỏ hỗn hợp khí X có khí CO2

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

CO2 + Ba(OH)2 → BaCO3 + H2O

TN4: Dẫn khí thoát ra ở TN3 qua CuO đun nóng, rồi dẫn khí thu được sau phản ứng đi qua CuSO4 khan nếu thấy hiện tượng từ màu trắng chuyển thành màu xanh chứng tỏ hỗn hợp X có khí H2

CuO + H2  Cu + H2O

CuSO4 + 5H2O → CuSO4.5H2O

|  |
| --- |
| **Câu 2. (4,0 điểm)** 1. Nung nóng hỗn hợp Cu, Ag trong O2 dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được chất rắn A. Cho A vào dung dịch H2SO4 đặc nóng dư, thu được dung dịch B và khí C. Cho C tác dụng với dung dịch KOH thu được dung dịch D. Dung dịch D vừa có khả năng tác dụng với dung dịch BaCl2, vừa có khả năng tác dụng với dung dịch NaOH. Xác định các chất có trong A, B, C, D và viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra. 2. Hòa tan hoàn toàn 17,2 gam hỗn hợp X gồm Fe và một oxit sắt vào 200 gam dung dịch HCI 14,6% thu được dung dịch A và 2,24 lít khí H2 (đktc). Thêm 33 gam nước vào dung dịch A thu được dung dịch B. Nồng độ phần trăm của HCl trong dung dịch B là 2,92%. Mặt khác, hòa tan hoàn toàn 34,4 gam hỗn hợp X vào dung dịch H2SO4, đặc nóng, thu được V lít khí SO2 (sản phẩm khử duy nhất, đktc).a) Xác định công thức hóa học của oxit sắt trong X.b) Tìm khoảng giá trị của V. |

**Lời giải**

Chất rắn A gồm CuO và Ag: 2Cu+O22CuO

Dung dịch B gồm CuSO4, Ag2SO4, H2SO4 dư:

CuO + H2SO4 → CuSO4 + H2O

2Ag + 2H2SO4đặc → Ag2SO4 + SO2 + 2H2O

Khí C là SO2

SO2 + KOH → KHSO3

SO2 + 2KOH → K2SO3 + H2O

Dung dịch D gồm KHSO3 và K2SO3

BaCl2 + K2SO3 → BaSO4 + 2KCI

2KHSO3 + 2NaOH → K2SO3 + Na2SO3 + H2O

**Câu 2.2**

Gọi công thức của oxit sắt là FexOy.

Các PTHH khi X vào dung dịch HCl

Fe + 2HC1 →FeCl2 + H2 (1)

FexOy + 2yHCl → xFeCl2y/x + yH2O (2)

nHC (ban đầu) =  = 0,8 (mol)

Từ (1) = n= = 0,1 (mol) = 17,2 – 5,6 =11,6 (g)

 =  (mol) (\*)

Từ (1) nHCl (phản ứng) = 2.= 2.0,1 = 0,2 (mol)

= 200+17,2-0,1.2 = 217 (g)

 = 217 + 33 = 250 (g)  nHCl(dư) = = 0,2 (mol) (\*\*)

Từ (\*) và (\*\*) =. Vậy công thức phân tử của oxit sắt là Fe3O4

- Khi cho X vào dung dịch H2SO4, đặc nóng:

2Fe + 6H2SO4 (đặc)  Fe2(SO4)3 + 3SO2 + 6H2O (3)

2Fe3O4 + 10H2SO4 (đặc)  3Fe2(SO4)3 + SO2 + 10H2O (4)

Fe + Fe2(SO4)3 → 3FeSO4 (5)

\*Nếu H2SO4 dư phản ứng (5) không xảy ra:

= 

= 0,35 .22,4=7,84 (lit)

\*Nếu H2SO4 khôngdưPhương trình (5) xảy ra, khi đó nhỏ nhất

Đặt nFe(5) = x (mol)  nFe(3) = 0,2 – x

Tổng số mol Fe2(SO4)3 ở PT (3) và (4) là: 

Ta có phương trình:

 = x  x =

nFe(3) = = .

 Khi đó (lít)

Vậy khoảng giá trị nhỏ nhất có thể nhận của V là: 

|  |
| --- |
| **Câu 3. (3,0 điểm)****1**. Cho các sơ đồ phản ứng điều chế các chất khí sau:MnO2 + HClđặc   khí X + ...KCIO3 khí Y + ...NH4C1 + NaNO2  khí Z + ...FeS + HCl  khí M +... Cho các khí **X**, **Y**, **Z**, **M** phản ứng với nhau từng đôi một ở điều kiện thích hợp. Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra (nếu có).**2**. Hòa tan hoàn toàn **m** gam hỗn hợp gồm K2O và CaO vào nước thu được dung dịch A. Sục từ từ đến hết **x** lít CO2 (đktc) vào dung dịch A. Kết tủa tạo thành biến thiên theo đồ thị hình vẽ bên, biết khi CO2 phản ứng vừa hết thì cũng là lúc kết tủa vừa tan hoàn toàn. Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra và tính giá trị của **m**, **x**. |

**Lời giải**

**Câu 3.1**

MnO2 + 4HCl (đặc)  MnCl2 + Cl2 + 2H2O

 (**X**)

2KCIO33O2 + 2KCl

 **(Y**)

NH4C1 + NaNO2  N2 + NaCl + 2H2O

 **(Z**)

FeS + HCl  H2S + FeCl2

 **(M**)

Cl2 + H2S→ 2HCl + S

N2 + O2  2NO

2H2S + 3O2 2SO2 + 2H2O

Hoặc: 2H2S + O2  2S + 2H2O

**Câu 3.2**

K2O + H2O → 2KOH (1)

CaO + H2O → Ca(OH)2 (2)

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O (3)

CO2 + 2KOH → K2CO3 + H2O (4)

CO2 + K2CO3 + H2O → 2KHCO3 (5)

CO2 + CaCO3 + H2O → Ca(HCO3)2 (6)

- Tại thời điểm  = 4,48(lít); xảy ra các phương trình từ (1)$\rightarrow $ (3)

= = 0,2 (mol), theo bảo toàn nguyên tố Ca ta có:



- Tại thời điểm  = 11,2 (lít); = Xảy ra các phương trình từ (1)→(5): 

nKOH = 0,5 – 0,2 = 0,3 (mol) =  =0,15 (mol)

Vậy khối lượng hỗn hợp: m = 

- Tại thời điểm = x lít, xảy ra các xảy ra các phương trình từ (1)→(6), CaCO3 bị hòa tan hết: = 0,5 +0,2-0,7 (mol) x = = 0,7 . 22,4 = 15,68 (lít)

|  |
| --- |
| **Câu 4. (2,0 điểm)**Đốt cháy hoàn toàn 4 gam hidrocacbon X (chất khí ở điều kiện thường). Hấp thụ toàn bộ sản phẩm cháy vào dung dịch Ca(OH)2 tạo ra 15 gam kết tủa, dung dịch sau phản ứng có khối lượng tăng 1,8 gam so với dung dịch Ca(OH)2 ban đầu. Xác định công thức phân tử và viết công thức cấu tạo ở dạng mạch hở của X.  |

**Lời giải**

Gọi CTPT của  hidrocacbon X là CxHy (x, y nguyên dương) điểm). PTHH của các phản ứng có thể xảy ra

CxHy + O2  xCO2 + yH2O

CO2 + Ca(OH)2 → CaCO3 + H2O

Có thể: CO2 + H2O + CaCO3 → Ca(HCO3)2

Gọi a, b lần lượt là số mol CO2 và H2O (a, b>0)

  



CTPT của hiđrocacbon X có dạng CxHy (n nguyên dương).

 Vì hidrocacbon X là chất khí ở điều kiện thường nên n=.

 CTPT của X là C3H4

CTCT CH2=C=CH2 và 

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Câu 5. (5,0 điểm)****1**. Viết phương trình phản ứng hóa học hoàn thành dãy chuyển hóa sau (ghi rõ điều kiện phản ứng nếu có):Tinh bột → **X** → Ancol etylic → **Y** →Natri axetat→ **Z**→Axetilen → **T**→Axetilen**2**. Cho các dung dịch và các chất lỏng riêng biệt: đường saccarozo, axit axetic, ancol etylic, đường glucozơ, dầu thực vật. Các chất này dựng trong các ống nghiệm không theo thứ tự có kỷ hiệu là **A**, **B**, **C**, **P**, **Q**. Thực hiện lần lượt thí nghiệm với các chất trên, kết quả thu được ở bảng dưới đây:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Các chất** | **Thuốc thử, điều kiện phản ứng** | **Hiện tượng** |
| **A** | NaHCO3 | Có sủi bọt khí |
| **B** | dung dịch AgNO3/NH3, t°C | Có kết tủa Ag |
| **C** | Thủy phân trong dung dịch H2SO4, loãng, trung hòa môi trường, sau đó cho tác dụng với dung dịch AgNO3/NH3, t°C | Có kết tủa Ag |
| **P** | Nước cất | Tạo hai lớp chất lỏng không đồng nhất  |
| **A**, **B**, **C** **và** **Q** | Nước cất | Tạo dung dịch đồng nhất không màu |

Xác định các chất có trong **A**, **B**, **C**, **P**, **Q**. Viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra. 3. Thủy phân hoàn toàn 0,1 mol este đơn chức **Z**, mạch hở với 30 ml dung dịch MOH 20% (Ddd= 1,2g/ml, **M** là kim loại kiềm). Kết thúc phản ứng, sục khí CO2, tới dư vào dung dịch thu được, sau đó cô cạn tới khối lượng không đổi thu được chất rắn **A** và 3,2 gam ancol **B**. Đốt cháy hoàn toàn **A**, thu được 9,54 gam muối cacbonat và 9,3 gam hỗn hợp gồm CO2, H2O. Biết rằng, nếu nung nóng **A** với NaOH xúc tác CaO thu được hidrocacbon **T**, đốt cháy hoàn toàn T thu được số mol H2O lớn hơn số mol CO2. Xác định M và viết công thức cấu tạo của **Z.** |

**Câu 5.1 (2,0 điểm)**

 (**X**)





 (**Y**)





 (**Z**)





 (**T**)



**Câu 5.2**

A: CH3COOH; B: C6H12O6; C12H22O11 P: Dầu thực vật, Q: Ancol etylic

CH3COOH + NaHCO3 → CH3COONa + CO2 + H2O

C6H12O6 + Ag2O C6H12O7 + 2Ag





C12H22O11 + H2O C6H12O6 + C6H12O6

**Câu 5.3**

RCOOR' + MOH  RCOOM + R'OH

CO2 + MOH → MHCO3

2MHCO3 → M2CO3 + CO2 + H2O

Chất rắn A gồm MgCO3 và RCOOM.

2RCOOM + 2NaOH2R-H + M2CO3 + Na2CO3

 Do đốt cháy hidrocacbon T (R-H), thu được số mol H2O lớn hơn số mol CO2 nên ta có T có công thức CnH2n+2 (n nguyên dương).

CnH2n+2 +  nCO2 + (n+1)H2O

2CnH2n+1COOM + (3n+1) O2 (2n+1)CO2 + (2n+1)H2O + M2CO3



CTCT của Z là CH3COOCH3

|  |
| --- |
| **Câu 6. (2,0 điểm)**1. Chất béo là một thành phần cơ bản trong thức ăn của người và động vật. Khi để lâu trong không khí chất béo thường bị ôi. Em hãy giải thích hiện tượng trên và nêu cách hạn chế chất béo bị ôi.2. Nêu hiện tượng và viết các phương trình phản ứng hóa học xảy ra với mỗi thí nghiệm sau: a) Cho hỗn hợp chất rắn trộn đều gồm Ba(OH)2 và NH4HCO3 (tỉ lệ mol tương ứng 1:1) vào nước.b) Cho từ từ dung dịch H2SO4 đến dư vào dung dịch NaAlO2. |

**Trả lời**

**Câu 6.1**

Khi để lâu trong không khi chất béo có mùi ôi. Đó là do tác dụng của hơi nước, oxi và vi khuẩn lên chất béo.

Để hạn chế chất béo có mùi ôi cần bảo quản chất béo ở nhiệt độ thấp hoặc cho vào chất béo một số ít chất chống oxi hóa, hay đun chất béo với một ít muối ăn.

**Câu 6.2**

a) Có khí mùi khai thoát ra và xuất hiện kết tủa trắng.

Ba(OH)2 + NH4HCO3 → BaCO3 + NH3 + 2H2O

b) Xuất hiện kết tủa keo trắng sau đó kết tủa tan ra trong axit dư

H2SO4 + NaAlO2 +2H2O →2AI(OH)3 +Na2SO3

3H2SO4 + 2A1(OH)3 →Al2(SO4)3 + 6H2O.

**--- Hết ---**