|  |  |
| --- | --- |
| SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠOBÌNH DƯƠNG | ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP THCSNĂM HỌC 2022 - 2023Môn: HÓA HỌC 9. Thời gian làm bài: 150 phút. *Đề thi gồm: 02 trang.* |

**Câu I. (4,5 điểm)**

1. Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:
2. MxOy+ H2SO4 đặc → M2(SO4)3 + SO2…
3. Na2S + dung dịch AlCl3 →
4. KMnO4 + KI +H2SO4 →
5. KHSO4 + Fe3O4 →
6. M2(CO3)n + HNO3 loãng → M(NO3)m… (n<m)
7. FeS2 + H2SO4 đặc nóng →
8. Na2CO3 + dung dịch FeCl3 →
9. KMnO4 + FeSO4 + H2SO4 →

**2.** Không khí bị ô nhiễm bởi các khí độc như Cl2, H2S, SO2. Dùng nước vôi trong loại bỏ được khí độc nào trong số các khí độc trên? Viết PTHH của các phản ứng xảy ra nếu có.

**3.** Có bốn ống nghiệm chứa một dung dịch muối ( không trùng kim loại cũng như gốc axit) là: clorua, nitrat, sunfat, cacbonat của các kim loại Ba, Mg, K, Ag.

 a) Hỏi trong từng ống nghiệm chứa dung dịch muối nào?

 b) Nêu phương pháp hoá học phân biệt từng ống nghiệm đó.

**Câu II. (3,5 điểm)**

**1.** Thế nào là độ tan? Thế nào là dung dịch bão hoà? Chưa bão hoà? Quá bão hoà?

**2.** a) Tính thể tích (V ml) dung dịch H2SO4 98% (d=1,83 g/$cm^{3}$) cần dùng để pha được 500ml dung dịch H2SO4 0,1M. Nêu cách pha chế dung dịch trên.

 b) Pha chế 35,8g dung dịch CuSO4 bão hoà ở 100$℃$. Đun nóng dung dịch này cho đến khi có 17,86g nước bay ra, sau đó để nguội đến 20$℃$. Tính số gam tinh thể CuSO4.5H2O kết tinh. Biết rằng độ tan của CuSO4 ở 20$℃$ và ở 100$℃$ lần lượt là 20,7g và 75,4g.

**3.** Dẫn lượng dư khí CO đi qua 25,6g hỗn hợp X gồm Fe3O4, MgO, CuO nung nóng cho đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 20,8g chất rắn. Mặt khác để hoà tan hết 0,15mol hỗn hợp X cần dùng vừa đủ 450ml dung dịch 1M.Tính thành phần phần trăm theo khối lượng mỗi chất trong hh X.

**Câu III. (5,5 điểm)**

**1.** Vì sao cồn (dung dịch rượu etylic) được dùng để sát trùng và cồn có nồng độ rượu không quá cao hoặc quá thấp (khoảng 75%) có tác dụng sát trùng tốt nhất?

**2.** Hợp chất C6H6 có phải benzen không. Từ kết luận đó cho biết C6H6 có làm mất màu nước brom hay không? Viết phương trình phản ứng minh hoạ và phân loại phản ứng.

**3.** Hỗn hợp A gồm 2 hydrocacbon (X,Y). Số mol X gấp 5 lần số mol Y. Phân tử khối của Y lớn hơn phân tử khối của X. Trộn A với không khí theo tỉ lệ thể tích là $V\_{A}$: $V\_{KK}=0,48;5.$ Đốt cháy hỗn hợp sau hki trộn, thu được hỗn hợp khí B gồm ($N\_{2},CO\_{2}$, hơi nước) trong đó tỉ lệ thể tích của $CO\_{2}$ và $N\_{2}$ là

$V\_{CO2}$: $V\_{N2}=$ 1,4:10. Biết trong không khí oxi chiếm 20% về thể tích, còn lại là khí nito và các thể tích khí (được đo ở cùng điều kiện). Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo và gọi tên X,Y.

**Câu IV. (4,5 điểm)**

**1.** Một nguyên tố kim loại R tạo được 2 oxit A và B, hoá trị của R trong A và B lần lượt là n và m thoả điều kiện: n,m là số nguyên dương và không quá 4. Thành phần % khối lượng của oxi trong A và B lần lượt là 22,22% và 30%. Xác định kim loại R.

**2.** Cho 42,8g hỗn hợp X gồm R, A và B (số mol của A và B bằng nhau) ở trên vào 250g dung dịch H2SO4 19,6% thu được V lít khí H2 (đktc), dung dịch Y và 8,4g chất rắn chỉ là R có dư. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.

**a)** Tính % khối lượng mỗi chất trong X.

**b)** Tính V và nồng độ phần trăm của muối tan trong dung dịch Y.

c) Đun nóng dung dịch Y trong một thời gian thu được 152g dung dịch muối có nồng độ 40% và 27,8g muối kết tinh. Xác định công thức muối kết tinh.

***Cho nguyên tử khối của H = 1; C = 12; O = 16; S = 32; Cl = 35,5; Br = 80; N = 14; Na = 23; Mg = 24; Ca = 40; Ba = 137; Fe = 56.***

------------**Hết-**-----------

**BÀI GIẢI CHI TIẾT ĐỀ HSG TỈNH NĂM HỌC 2022 - 2023**

**GV giải chi tiết: PHẠM MAI HƯƠNG Tên facebook:**

**GV phản biện: Tên facebook:**

|  |  |
| --- | --- |
| UBND TỈNH BÌNH DƯƠNG **SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO****ĐÁP ÁN**  | **KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH LỚP 9****NĂM HỌC 2022 – 2023**Môn: HÓA HỌCThời gian: 150 phút |

|  |
| --- |
| **Câu I. (4,5 điểm)** 1. Hoàn thành các phương trình phản ứng sau:
2. MxOy + H2SO4 đặc → M2(SO4)3 + SO2…
3. Na2S + dung dịch AlCl3 →
4. KMnO4 + KI +H2SO4 →
5. KHSO4 + Fe3O4 →
6. M2(CO3)n + HNO3 loãng → M(NO3)m… (n<m)
7. FeS2 + H2SO4 đặc nóng →
8. Na2CO3 + dung dịch FeCl3 →
9. KMnO4 + FeSO4 + H2SO4 →

**2.** Không khí bị ô nhiễm bởi các khí độc như Cl2, H2S, SO2. Dùng nước vôi trong loại bỏ được khí độc nào trong số các khí độc trên? Viết PTHH của các phản ứng xảy ra nếu có.**3.** Có bốn ống nghiệm chứa một dung dịch muối ( không trùng kim loại cũng như gốc axit) là: clorua, nitrat, sunfat, cacbonat của các kim loại Ba, Mg, K, Ag. a) Hỏi trong từng ống nghiệm chứa dung dịch muối nào? b) Nêu phương pháp hoá học phân biệt từng ống nghiệm đó. |

**Hướng dẫn giải**

**1.1**

a) **2**MxOy + (6x-2y)H2SO4 → xM2(SO4)3 + (3x-2y)SO2 + $\left(6x-2y\right)H\_{2}O$

# b)2AlCl3 + 6H2O + 2Na2S → 2Al(OH)3↓ + 3H2S↑ + 6NaCl

c) 2KMnO4 + 10KI +8H2SO4 → 6K2SO4 + 2MnSO4 +5I2 + 8H2O

d) KHSO4 + Fe3O4→ Fe2(SO4)3 + FeSO4 +4K2SO4 + 4H2O

e) 3M2(CO3)n + 2(4m-n) HNO3 loãng → 6M(NO3)m + 2(m-n)NO + 3nCO2 + (4m-n)H2O

f) 2FeS2 + 14H2SO4 đặc nóng → Fe2(SO4)3 + 15SO2 + 14H2O

g) 3Na2CO3 + 2FeCl3 + 3H2O → 2Fe(OH)3 + 2CO2 + 6NaCl

h) 2KMnO4 + 10FeSO4 + 8H2SO4 → 5Fe2(SO4)3 + K2SO4 + 2MnSO4 + 8H2O

**1.2**

Dùng nước vôi trong có thể loại bỏ được các khí độc trên:

PTHH:2Ca(OH)2 + 2Cl2 → CaCl2+ Ca(ClO)2+ 2H2O

 Ca(OH)2 + SO2 → CaSO3+ H2O

 Ca(OH)2 + H2S → CaS+ 2H2O

**1.3**

a) Vì là dung dịch muối nên các kim loại và gốc axit không được ở cạnh nhau: Ba và sunfat, Ba và cacbonat, Mg và cacbonat, Ag và clorua, Ag và sunfat, Ag và cacbonat.

 Vậy mỗi ống chứa các dung dịch: BaCl2, MgSO4, KCl, AgNO3.

b) - Đánh số thứ tự các chất

 - Trích mỗi chất một ít ra làm mẫu thử

 - Cho dung dịch HCl dư vào các ống nghiệm, ta thấy:

+ Có khí không màu thoát ra → K2CO3

 K2CO3 + 2HCl → 2KCl + CO2 + H2O

+ Có kết tủa trắng xuất hiện → AgNO3

 AgNO3 + HCl → AgCl + HNO3

 + Không có hiện tượng gì → BaCl2, MgSO4 (nhóm \*)

- Cho dung dịch NaOH vào từng mẫu thử ở nhóm \*, ta thấy:

 + Có kết tủa trắng xuất hiện → MgSO4

 MgSO4 + 2NaOH → Mg(OH)2 + Na2SO4

 + Không có hiện tượng gì → BaCl2.

|  |
| --- |
| **Câu II. (5,5 điểm)** **1.** Thế nào là độ tan? Thế nào là dung dịch bão hoà? Chưa bão hoà? Quá bão hoà?**2.** a) Tính thể tích (V ml) dung dịch H2SO4 98% (d=1,83 g/$cm^{3}$) cần dùng để pha được 500ml dung dịch H2SO4  0,1M. Nêu cách pha chế dung dịch trên. b) Pha chế 35,8g dung dịch CuSO4 bão hoà ở 100$℃$. Đun nóng dung dịch này cho đến khi có 17,86g nước bay ra, sau đó để nguội đến 20$℃$. Tính số gam tinh thể CuSO4.5H2O kết tinh. Biết rằng độ tan của CuSO4 ở 20$℃$ và ở 100$℃$ lần lượt là 20,7g và 75,4g.**3.** Dẫn lượng dư khí CO đi qua 25,6g hỗn hợp X gồm Fe3O4, MgO, CuO nung nóng cho đến khi các phản ứng xảy ra hoàn toàn thu được 20,8g chất rắn. Mặt khác để hoà tan hết 0,15mol hỗn hợp X cần dùng vừa đủ 450ml dung dịch 1M. Tính thành phần phần trăm theo khối lượng mỗi chất trong hh X. |

**Hướng dẫn giải**

**2.1 -** Độ tan là **s**ố gam của chất đó hòa tan vào trong 100 g nước để tạo ra một dung dịch bão hòa ở một nhiệt độ xác định.

- Dung dịch bão hòa là dung dịch không thể hòa tan thêm chất tan.

- Dung dịch chưa bão hòa là dung dịch có thể hòa tan thêm chất tan.

- Dung dịch quá bão hòa dung dịch có nồng độ chất tan lớn hơn nồng độ bão hoà ở cùng nhiệt độ.

2.2. a) 



 

b)

Ở 1000C cứ 175,4 gam dung dịch hòa tan 75,4 gam CuSO4 trong 100 gam nước.

Ở 1000C cứ 35,8 gam dung dịch hòa tan 15,4 gam CuSO4 trong 20,4 gam nước.

Gọi a là số mol CuSO4.5H2O.

=> 



Khối lượng của CuSO4.5H2O kết tinh là: 0,105 .250 = 26,25 gam

2.3.

Gọi số mol của Fe3O4, MgO, CuO trong 25,6 gam hỗn hợp X lần lượt là x, y, z.

Gọi số mol của Fe3O4, MgO, CuO trong 0,15 mol hỗn hợp X lần lượt là kx, ky, kz.

Fe3O4 + 4CO 3Fe + 4CO2

 x 3x mol

MgO + CO Mg + CO2

 y y mol

CuO + CO Cu + CO2

z z mol

Ta có: 232x + 40y + 80z = 25,6 (1)

 168 x + 24y + 64z = 20,8 (2)

Fe3O4 + 8HCl FeCl2 + 2FeCl3 + 4H2O

kx 8kx mol

MgO+ 2HCl MgCl2 + H2O

ky 2ky mol

CuO+ 2HCl CuCl2 + H2O

kz 2kz mol

Ta có : kx + ky + kz = 0,15 (3)

 8kx + 2ky + 2kz = 0,45.1 (4)

Lấy 3 : 4 ta có: - 0,75x + 0,15y + 0,15 z = 0 (5)

Giải 1,2,5 ta có : x = 0,05, y = 0,15, z = 0,1.

=> % Fe3O4 = (0,05.232.100%):25,6 = 45,3125 %

% MgO= (0,15.40.100%):25,6 = 23,4375%

% CuO= 100% - 23,4375% = 31,25%

|  |
| --- |
| **Câu III. (5,5 điểm)** **1.** Vì sao cồn (dung dịch rượu etylic) được dùng để sát trùng và cồn có nồng độ rượu không quá cao hoặc quá thấp (khoảng 75%) có tác dụng sát trùng tốt nhất?**2.** Hợp chất C6H6 có phải benzen không. Từ kết luận đó cho biết C6H6 có làm mất màu nước brom hay không? Viết phương trình phản ứng minh hoạ và phân loại phản ứng.**3.** Hỗn hợp A gồm 2 hydrocacbon (X,Y). Số mol X gấp 5 lần số mol Y. Phân tử khối của Y lớn hơn phân tử khối của X. Trộn A với không khí theo tỉ lệ thể tích là $V\_{A}$: $V\_{KK}=0,48;5.$ Đốt cháy hỗn hợp sau khi trộn, thu được hỗn hợp khí B gồm ($N\_{2},CO\_{2}$, hơi nước) trong đó tỉ lệ thể tích của $CO\_{2}$ và $N\_{2}$ là $V\_{CO2}$: $V\_{N2}=$ 1,4:10. Biết trong không khí oxi chiếm 20% về thể tích, còn lại là khí nito và các thể tích khí (được đo ở cùng điều kiện). Xác định công thức phân tử, công thức cấu tạo và gọi tên X,Y. |

**Hướng dẫn giải**

**3.1.** Cồn là dung dịch rượu etylic (C2H5OH) có khả năng thẩm thấu cao, có thể xuyên qua màng tế bào đi sâu vào bên trong gây đông tụ protein làm cho tế bào chết.

- Thực tế là cồn 750 có khả năng sát trùng là cao nhất. Nếu cồn lớn hơn 750 thì  nồng độ cồn quá cao làm cho protein trên bề mặt vi khuẩn đông cứng nhanh hình thành lớp vỏ cứng ngăn không cho cồn thắm vào bên trong nên vi khuẩn không chết. Nếu nồng độ nhỏ hơn 750 thì hiệu quả sát trùng kém.

**3.2.** - Nếu C6H6 có cấu tạo mạch hở :

+ CTCT có 4 liên kết đôi hoặc 2 liên kết ba ( hoặc 1 liên kết ba và 2 liên kết đôi). Với cấu tạo như này C6H6 không phải là benzen.

+ Các cấu tạo này đều tham gia phản ứng cộng với dung dịch brom nên làm mất màu da cam của dung dịch nước brom.

Ví dụ: CH ≡ C – CH = CH – CH = CH2 + 4Br2 → C6H6Br8

 CH ≡ C – CH2 – CH2 – CH ≡ CH + 4Br2 → C6H6Br8

 CH2 = CH – CH = C = C = CH2 + 4Br2 → C6H6Br8

=> C6H6 không phải là benzen.

- Nếu C6H6 có cấu tạo mạch vòng :

+ C6H6 có cấu tạo dạng vòng 6 cạnh của một lục giác đều, trong đó 3 liên kết đôi xen kẽ với 3 liên kết đơn, do đó C6H6 là benzen.

+ Do có cấu tạo đặc trưng này nên benzen có tính chất đặc trưng của hiđrocacbon thơm là: Dễ tham gia phản ứng thế, khó tham gia phản ứng cộng, do đó C6H6 không làm mất màu nước brom mà chỉ làm mất màu brom khan có mặt xúc tác bột Fe, phản ứng này thuộc loại phản ứng thế. C6H6 + Br2 C6H5Br + HBr
3.3. Gọi thể tích của không khí là 5 => thể tích của A là 0,48.

Gọi số mol Y là a => số mol của X là 5a, ta có a + 5a = 0,48 => a = 0,08 => nX= 0,08.5 = 0,04, nY= 0,08.

$V\_{CO2}$: $V\_{N2}=$ 1,4:10 =>$V\_{CO2}$= (4.1,4):10 = 0,56

BTNT O : 

BTKL ta có : 0,56.44 + 0,88.18 – 1.32 = 8,48 gam

=> Trong A có 1 chất là CH4 (metan, giả sử là X), Gọi CTHH của Y là CxHy.

CH4 + 2O2 CO2 + 2H2O

0,4 0,4 0,8 mol

CxHy + (x + y/4) O2 xCO2 + y/2H2O

0,08 0,08x 0,04y mol

Ta có: 0,08x = 0,56 – 0,4 =>x = 2

 0,04y = 0,88 – 0,8 => y = 2

Vậy CTHH của Y là C2H2 (axetilen)

|  |
| --- |
| **Câu IV. (4,5 điểm)** **1.** Một nguyên tố kim loại R tạo được 2 oxit A và B, hoá trị của R trong A và B lần lượt là n và m thoả điều kiện: n, m là số nguyên dương và không quá 4. Thành phần % khối lượng của oxi trong A và B lần lượt là 22,22% và 30%. Xác định kim loại R.**2.** Cho 42,8g hỗn hợp X gồm R, A và B (số mol của A và B bằng nhau) ở trên vào 250g dung dịch H2SO4 19,6% thu được V lít khí H2 (đktc), dung dịch Y và 8,4 g chất rắn chỉ là R có dư. Biết các phản ứng đều xảy ra hoàn toàn.**a)** Tính % khối lượng mỗi chất trong X.**b)** Tính V và nồng độ phần trăm của muối tan trong dung dịch Y.c) Đun nóng dung dịch Y trong một thời gian thu được 152g dung dịch muối có nồng độ 40% và 27,8g muối kết tinh. Xác định công thức muối kết tinh. |

**Hướng dẫn giải**

**IV.1**

Gọi CTHH của A: R2On và B là R2Om

Theo đề ra: 

Nếu n = 1 => A = 28 (loại)

 n = 2=> A= 56 (Fe) vậy A là FeO.

 n = 3 => A = 84 (loại)

Theo đề bài ra: 

Nếu m = 1 =>B = 56/3 (loại)

 m = 2=> B = 112/3 (loại)

 m = 3 => B = 56 (Fe) vậy B là Fe2O3

IV.2 Số mol của H2SO4 là:

Gọi số mol của Fe là a và số mol của FeO, Fe2O3 là b.

 Vì sau phản ứng còn sắt dư, nên toàn bộ muối sắt III sẽ chuyển hết thành muối sắt II.

PTHH 1: Fe + H2SO4 → FeSO4 + H2

 a a a a mol

PTHH 2: FeO + H2SO4 → FeSO4 + H2O

 b b b mol

PTHH 3: Fe2O3 + 3H2SO4 → Fe2(SO4)3 + 3H2O

 b 3b b mol

PTHH 4: Fe + Fe2(SO4)3 → 3FeSO4

 b b 3b mol

Từ PTHH 1,2,3,4 ta có HPT: 56a + 56b + 72b + 160b = 42,8 ⬄56a + 288b = 42,8 (1)

 a + 4b = 0,5 (2)

Giải 1 và 2 ta có : a = 0,1, b = 0,1.

a. Phần trăm khối lượng mỗi chất trong X.



b. Thể tích H2 là : 

Khối lượng dung dịch sau phản ứng là : m = 42,8 + 250 – 8,4 - 0,1.2 = 284,2 gam



c. Khối lượng FeSO4 còn lại trong dung dịch sau khi muối kết tinh là:



Khối lượng FeSO4 tách ra là: m = 0,5.152 – 60,8 = 15,2 gam

Số mol FeSO4 tách ra là : n = 15,2 : 152 = 0,1 mol.

Gọi công thức của muối tách ra là : FeSO4.nH2O



Ta có : 152 +18n =278 => n=7 vậy CTHH của muối là : FeSO4.7H2O