**ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TRƯỜNG 2021-2022**

**Môn:** [**Hóa Học 11**](https://thuvienhoclieu.com/tai-lieu-hoa-hoc/tai-lieu-hoa-hoc-lop-11/)

*Thời gian làm bài: 180 phút*

**Câu 1: (4 điểm)**

**1**) Một hợp chất ion A cấu tạo từ hai ion M2+ và X-. Các ion được tạo ra từ các nguyên tử tương ứng. Trong phân tử A có tổng số hạt (p, n, e) là 186 hạt, trong số đó số hạt mang điện nhiều hơn số hạt không mang điện là 54 hạt. Số khối của M2+ lớn hơn số khối của X- là 21. Tổng số hạt trong ion M2+ nhiều hơn trong ion X- là 27 hạt. Xác định vị trí M, X trong bảng tuần hoàn.

**2)** Hoàn thành các phương trình phản ứng hạt nhân sau:

a)  +  →  + A

b)  +  →  + X

**Câu 2: (4 điểm)**

**1)** Cân bằng các phản ứng sau bằng phương pháp thăng bằng electron:

a) Al + H2SO4 (đặc)  Al2(SO4) + H2S + SO2 + H2O

b) FexOy + HNO3 → Fe(NO)3 + NnOm + H2O

**2)** Những thay đổi nào có thể xảy ra khi bảo quản lâu dài trong bình miệng hở các dung dịch sau đây:

a) axit sunfuhiđric, b) axit bromhiđric,

c) nước Gia-ven, d) axit sunfuric đậm đặc.

**Câu 3: (4 điểm)**

**1)** Dung dịch X chứa CH3COOH 0,1M. Biết Ka của CH3COOH = 1,75.10-5.

a) Tính độ điện li α của axit và pH của dung dịch X.

b) Hòa tan 0,9125 gam HCl vào 500 ml dung dịch X, tính pH của dung dịch thu được.

**2)** Có 5 bình mất nhãn sau, mỗi bình chứa 1 trong 5 dung dịch sau: NH4Cl, Na2SO4, Na2CO3, BaCl2, KNO3. Chỉ dùng thêm quỳ tím, hãy nêu cách nhận biết các dung dịch trên. Viết các phương trình phản ứng minh hoạ.

**Câu 4: (4 điểm)**

**1)** Viết phương trình hóa học theo sơ đồ chuyển hóa sau:

KClO3  A + B

A + MnO2 + H2SO4 → C + D + E + F

A  G + C

G + H2O → L + M

C + L  KClO3 + A + F

**2)** Hòa tan 43,71 gam hỗn hợp 3 muối: Natri cacbonat, Natri hidrocacbonat và clorua của một kim loại kiềm vào một thể tích dung dịch HCl 10,52% (D = 1,05 g/ml) (lấy dư), thu được dung dịch A và 17,6 gam khí B. Chia A làm 2 phần bằng nhau. Phần thứ nhất cho tác dụng với dung dịch AgNO3 (lấy dư) thu được 68,88 gam kết tủa trắng. Phần thứ hai tác dụng vừa đủ với 125 ml dung dịch KOH 0,8M sau phản ứng cô cạn dung dịch thu được 29,68 gam hỗn hợp muối khan.

a) Xác định tên kim loại kiềm.

b) Tính phần trăm khối lượng mỗi muối trong hỗn hợp ban đầu.

c) Tính thể tích dung dịch HCl đã lấy.

**Câu 5: (4 điểm)**

**1)** Hàm lượng cho phép của tạp chất lưu huỳnh trong nhiên liệu là 0,30%. Người ta đốt cháy hoàn toàn 100,0 gam một loại nhiên liệu và dẫn sản phẩm cháy (giả thiết chỉ có CO2, SO2 và hơi nước) qua dung dịch KMnO4 5,0.10-3M trong H2SO4 thì thấy thể tích dung dịch KMnO4 đã phản ứng vừa hết với lượng sản phẩm cháy trên là 625 ml. Hãy tính toán xác định xem nhiên liệu đó có được phép sử dụng hay không?

**2)** Để 15,2 gam hỗn hợp X gồm Fe, Cu ngoài không khí, sau một thời gian thu được 18,4 gam hỗn hợp Y. Cho Y Y tác dụng với lượng dư dung dịch H2SO4 đặc nóng thu được 2,24 lít SO2 (đktc).

a) Tính phần trăm khối lượng mỗi kim loại.

b) Nung 15,2 gam X trên với m gam bột lưu huỳnh trong bình chân không, thu được hỗn hợp A. Cho A tác dụng với lượng dư dung dịch HNO3 đặc nóng, thu được dung dịch B và V lít NO2 (đktc). Cho B tác dụng với dung dịch Ba(OH)2 dư, sinh ra 72 gam kết tủa. Tính m và V.

**-----------Hết--------------**

Lưu ý: Học sinh được sử dụng bảng HTTH các nguyên tố hóa học.

**HƯỚNG DẪN CHẤM ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI**

**CẤP TRƯỜNG NĂM HỌC 2021-2022**

**Môn: Hóa Học 11**

**Câu 1 (4 điểm):**

**1)**  MX2 trong đó M2+ và X-

Gọi các hạt trong M là PM, NM, EM

các hạt trong X là PM, NM, EM.

Ta có 4 phương trình sau : PM = Em; PX = EX

(NM + PM + PM - 2) + 2.(NX + PX + PX + 1) =186 (1)

[(PM + PM -2) + 2.( PX + PX + 1)] - (NM - NX) = 54 (2)

(NM + PM) - (NX + PX) = 21 (3)

(NM + PM + PM - 2) - (NX + PX + PX + 1) = 27 (4)

Từ (1); (2); (3) và (4), ta giải ra: PX  = 17 => X là Cl

PM = 26 => M là Fe

X : 1s22s22p63s23p5 => X : ô 17, chu kì 3, nhóm VIIA

M : 1s22s22p63s23p63d64s2 => M : ô 26, chu kì 4, nhóm VIIIB.

**2)** a)  +  →  + 

b)  +  →  + 

**Câu 2 (4 điểm):**

**1)** a) Al + H2SO4 (đặc)  Al2(SO4)3 + H2S + SO2 + H2O

  →  + 3e

 2 + 10e →  + 

PT: 10Al + 21H2SO4 (đặc)  5Al2(SO4)3 + 3H2S + 3SO2 + 18H2O

b) FexOy + HNO3 Fe(NO3)3 + NnOm + H2O

xFe+2y/x xFe+ 3 + (3x – 2y)e (5n – 2m)

nN+ 5 + (5n – 2m)e nN+ 2m/n (3x – 2y)

x(5n –2m)Fe+2y/x + n(3x – 2y)N+ 5 x(5n – 2m)Fe + 3 + n(3x – 2y)N+2m/n

Hoàn thành:

(5n – m)FexOy + (18nx – 6my – 2ny)HNO3

x(5n – 2m)Fe(NO3)3 + (3x – 2y)NnOm + (9nx – 3mx – ny)H2O

**2)** (a) Vẩn đục vàng của kết tủa lưu huỳnh: 2H2S +  O2 → 2H2O + 2S↓

(b) Dung dịch có màu vàng nhạt: O2 + 4HBr → 2H2O + 2Br2

(c) Thoát khí O2 và nồng độ giảm dần

NaClO + H2O + CO2 → NaHCO3 + HClO

2HClO → 2HCl + O2

(d) Có màu đen do *sự than hóa* chất bẩn hữu cơ có trong không khí.

Cn(H2O)m nC + mH2O

**Câu 3 (4 điểm):**

**1)** a. CH3COOH  CH3COO- + H+

C (M) 0,1

[ ] (M) 0,1 – x x x

= 1,75.10-5

Giả sử: x << 0,1 nên suy ra x = 1,323.10-3M => pH = 2,88

Độ điện li: α =  = 1,323.10-2 (1,323%)

b. nHCl = 0,025 mol =  => [H+] = 0,05M.

CH3COOH  CH3COO- + H+

C (M) 0,1 0,05

[ ] (M) 0,1 – x x 0,05 + x

 = 1,75.10-5

=> x = 3,496.10-5 M => pH = -lg(1,75.10-5) = 4,456

**2. -** Trích mẫu thử cho từng thí nghiệm.

- Cho quỳ tím vào các mẫu thử, hiện tượng:

+ Hóa xanh: dung dịch Na2CO3

+ Hóa đỏ: dung dịch NH4Cl

+ Không hiện tượng: dung dịch Na2SO4, BaCl2, KNO3(nhóm I)

- Cho dd Na2CO3 vào nhóm I, hiện tượng:

+ Kết tủa trắng: dd BaCl2

BaCl2 + Na2CO3 → BaCO3 + 2NaCl

+ Không hiện tượng: dd Na2SO4, KNO3 (nhóm II).

- Cho dd BaCl2 vào nhóm II, hiện tượng:

+ Kết tủa trắng: dd Na2SO4

BaCl2 + Na2SO4 → BaSO4 + 2NaCl

+ Không hiện tượng: dd KNO3.

**Câu 4 (4 điểm):**

**1)** 2KClO3  2KCl + 3O2

(A) (B)

2KCl + MnO2 + 2H2SO4 → Cl2 + K2SO4 + MnSO4 + 2H2O

(C) (D) (E) (F)

2KCl  2K + Cl2

(G) (C)

3Cl2 + 6KOH  KClO3 + 5KCl + 3H2O

**2)** Đặt MCl là muối kim loại kiềm.

Gọi 2x, 2y, 2z lần lượt là số mol của Na2CO3, NaHCO3 và MCl chứa trong hỗn hợp.

Ta có: 212x + 168y + 2.(M + 35,5)z = 43,71 (1)

Na2CO3 + 2HCl → 2NaCl + CO2 + H2O

2x 4x 4x 2x

NaHCO3 + HCl → NaCl + CO2 + H2O

2y 2y 2y 2y

=> x + y = 0,2 (2)

Dung dịch A chứa MCl, NaCl, HCl dư

\* ½ A + AgNO3:

MCl + AgNO3 → AgCl + MNO3

z z

MCl + AgNO3 → AgCl + MNO3

(2x + y) (2x + y)

HCl + AgNO3 → AgCl + HNO3

a a

=> 2x + y + a + z = 0,48 (3)

\* ½ A + KOH: nKOH = 0,1 mol

HCl + KOH → KCl + H2O

a a a

=> a = 0,1 mol. Thay vào (3) :

2x + y + z = 0,38 (4)

Ta lại có :

74,5.0,1 + 58,5.(2x + y) + (M + 35,5).z = 29,68

=> 58,5(2x + y) + (M + 35,5)z = 22,23 (5)

Từ (1), (2), (4), (5) ta được:

x = 0,15; y = 0,05; z = 0,03; M = 23 (Na)

b) Phần trăm khối lượng:

 = 72,75%

 = 19,21%

 8,04%

c) nHCl  = 4x + 2y = 0,7 mol

=> VHCl = = 231,3 ml.

**Câu 5 (4 điểm):**

**1)** Phương trình phản ứng:

S + O2  SO2 (1)

5SO2 + 2KMnO4 + 2H2O  K2SO4 + 2MnSO4 + 2H2SO4 (2)

Từ (1) và (2) ⇒ mol

**0,25%** < 0,30%

Vậy nhiên liệu trên **được phép** sử dụng.

**2)** a.  = 0,1 mol.

 →  + 3e 

a a 3a 0,1 0,4

 →  + 2e S+6 + 2e → S+4

b b 2b 0,2 0,1

Suy ra: 3a + 2b = 0,6 (1)

Mặt khác: 56a + 64b = 15,2 (2)

Từ (1) và (2) suy ra: a = 0,1 và b = 0,15

Phần trăm khối lượng là



= 100 - 36,84 = 63,16%

b) Kết tủa thu được là Fe(OH)3, Cu(OH)2 và BaSO4.

Theo bảo toàn nguyên tố:

= 0,1 mol

 mol

= x mol

=> 107.0,1 + 98.0,15 + 232x = 72 => x = 0,2 mol.

Vậy: m = 32.0,2 = 6,4 gam

Theo BT electron: = 3.0,1 + 2.0,15 + 6.0,2 = 1,8 mol

Vậy: V = 1,8.22,4 = 40,32 lít.

-----------------HẾT -------------