Tải thêm nhiều tài liệu hóa bổ ích tại: http://nguyencongkiet.blogspot.com/

SỞ GIÁO DỤC & ĐÀO TẠO NGHỆ AN
CỤM THI THPT QUỲNH LƯU

ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI CẤP TỈNH
NĂM HỌC 2015-2016

Môn thi: HÓA HỌC – LỚP 11
Thời gian làm bài: 150 phút (không kể thời gian phát đề)
(Đề thi có 02 trang, gồm 5 câu)
Lưu ý: Thí sinh không sử dụng bất cứ tài liệu nào.

Câu 1 *(2,5 điểm).*
Nguyên tử của nguyên tố R ở trạng thái cơ bản có tổng số electron ở các phân lớp s là 7.
a. Viết cấu hình electron nguyên tử của R ở trạng thái cơ bản, xác định tên nguyên tố R.
b. Với R có phân lớp 3d đã bão hoà, hoà tan hoàn toàn m gam một oxit của R trong dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, dư sinh ra 0,56 lít (điều kiện tiêu chuẩn) khí SO_2 là sản phẩm khử duy nhất. Toàn bộ lượng khí SO_2 trên phản ứng vừa đủ với 2 lít dung dịch $KMnO_4$ thu được dung dịch T (coi thể tích dung dịch không thay đổi).
- Viết các phương trình hoá học, tính m và tính nồng độ mol/l của dung dịch $KMnO_4$ đã dùng.
- Tính pH của dung dịch T (bỏ qua sự thủy phân của các muối).
Biết axit H_2SO_4 có $K_{a1} = +\infty$; $K_{a2} = 10^{-2}$.

Câu 2 *(5,5 điểm).*
1. Sục khí A vào dung dịch chứa chất B ta được rắn C màu vàng và dung dịch D. Khí X có màu vàng lục tác dụng với khí A tạo ra C và F. Nếu X tác dụng với khí A trong nước tạo ra Y và F, rồi thêm $BaCl_2$ vào dung dịch thì có kết tủa trắng. A tac dụng với dung dịch chất G là muối nitrat kim loại tạo ra kết tủa H màu đen. Đốt cháy H bởi oxi ta được chất lỏng I màu trắng bạc.
Xác định A, B, C, F, G, H, I, X, Y và viết phương trình hóa học của các phản ứng.
2. Viết phương trình hóa học dạng phân tử và ion thu gọn khi cho các dung dịch (mỗi dung dịch đều chứa 1 mol chất tan) tác dụng với nhau theo từng cặp sau: $BaCl_2$ và $NaHSO_4$; $Ba(HCO_3)_2$ và $KHSO_4$; $Ca(H_2PO_4)_2$ và KOH; $Ca(OH)_2$ và $NaHCO_3$.
3. Nêu hiện tượng và viết phương trình phản ứng minh họa:
a. Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch Na_2CO_3.
b. Cho từ từ dung dịch HCl đến dư vào dung dịch $KMnO_4$.
c. Cho đạm urê vào dung dịch nước vôi trong.

Câu 3 *(6,0 điểm).*
1. Cho 11,2 gam Fe vào 300 ml dung dịch chứa (HNO_3 0,5M và HCl 2M) thu được khí NO (sản phẩm khử duy nhất) và dung dịch X. Cho dung dịch X tác dụng với lượng dư dung dịch $KMnO_4$ / H_2SO_4 loãng. Biết các phản ứng xảy ra hoàn toàn.
a. Cô cạn dung dịch X thu được bao nhiêu gam chất rắn khan.
b. Tính khối lượng $KMnO_4$ đã bị khử.
2. Hòa tan hoàn toàn 4,8 gam kim loại M vào dung dịch axit HNO_3, thu được dung dịch A. Chia A thành 2 phần bằng nhau.
- Kết tinh phần 1 ở điều kiện thích hợp thu được 25,6 gam một muối X duy nhất.
- Cho phần 2 tác dụng với NaOH dư được kết tủa B. Nung B đến khối lượng không đổi thu được 4,0 gam chất rắn.
Xác định kim loại M và muối X, biết M chỉ có một hóa trị duy nhất.

Page: https://www.facebook.com/nguyencongkiethoahoc/

Tải thêm nhiều tài liệu hóa bổ ích tại: http://nguyencongkiet.blogspot.com/

3. Thêm V (ml) dung dịch $Ba(OH)_2$ 0,1M vào 100 ml dung dịch $KAl(SO_4)_2$ 0,1M thu được 2,1375 gam kết tủa. Tính V.

Câu 4 *(3,0 điểm).*

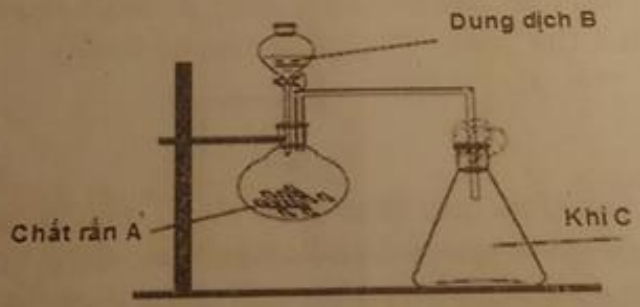
Nung 109,6 gam Bari kim loại với một lượng vừa đủ NH_4NO_3 trong một bình kín, thu được hỗn hợp sản phẩm chỉ chứa 3 hợp chất của Bari (hỗn hợp A). Hòa tan hỗn hợp A trong một lượng nước dư, thu được hỗn hợp khí B và dung dịch C.

a. Giải thích và viết phương trình phản ứng xảy ra.

b. Cho khí B vào bình kín dung tích không đổi, khi áp suất ổn định (đạt tới trạng thái cân bằng) thấy áp suất tăng 10% so với áp suất ban đầu. Tính % thể tích các khí ở trạng thái cân bằng.

Câu 5 *(3,0 điểm).*

1. Trong phòng thí nghiệm bộ dụng cụ vẽ dưới đây có thể dùng để điều chế những chất khí nào trong số các khí sau: Cl_2, O_2, NO, SO_2, CO_2, H_2, C_2H_4, giải thích. Mỗi khí điều chế được hãy chọn một cặp chất A và B thích hợp và viết phản ứng điều chế chất khí đó?



2. Hãy cho biết tên của các dụng cụ, cách lắp ghép (bằng hình vẽ) và hóa chất cần lấy, cách tiến hành thí nghiệm xác định định tính C, H có trong saccarozơ trong phòng thí nghiệm.

---------- HẾT----------

Page: https://www.facebook.com/nguyencongkiethoahoc/

Tải thêm nhiều tài liệu hóa bổ ích tại: http://nguyencongkiet.blogspot.com/

HƯỚNG DẪN CHẤM

Câu 1 **2,5 điểm**

2,5

a) Trong vỏ nguyên tử của nguyên tố R electron phân bố vào các phân lớp s theo thứ tự là: $1s^2$; $2s^2$; $3s^2$; $4s^1$ => Các cấu hình electron thỏa mãn là

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ => Z = 19 R là Kali

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ => Z = 24 R là Crom

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ => Z = 29 R là đồng

b) Vì oxit của Cu tác dụng với dung dịch axit sunfuric đặc nóng tạo ra khí SO_2 do đó là đồng (I) oxit (Cu_2O) $n_{SO_2} = 0,025(mol)$

$$Cu_2O + 2H_2SO_4 \longrightarrow 2CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$$
$$0,025 \qquad\qquad 0,025\ (mol)$$

=> m=144.0,025=3,6 (g)

$$5SO_2 + 2KMnO_4 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4 + K_2SO_4 + 2MnSO_4$$
$$0,025 \quad 0,01 \qquad\qquad 0,01\ (mol)$$

Nồng độ mol/l của dung dịch $KMnO_4$ là 0,005 (M)

Phương trình điện li của axit sunfuric: ($[H_2SO_4]$=0,005M)

$$H_2SO_4 \rightarrow H^+ + HSO_4^-$$
$$0,005 \quad 0,005 \quad 0,005(M)$$
$$HSO_4^- \rightleftharpoons H^+ + SO_4^{2-}$$
$$C: 0,005 \quad 0,005 \quad 0\ (M)$$
$$[\ ]: 0,005 - x \quad 0,005+x \quad x\ (M)$$

$$\Rightarrow \frac{(0,005+x).x}{0,005-x} = 10^{-2} \Rightarrow \begin{bmatrix} x = 2,81.10^{-3} \\ x = -0,01 \end{bmatrix}$$

=> $[H^+]$=0,005+2,81.10^{-3}=7,81.10^{-3}(M) => pH= 2,107

Câu 2 **5,5 điểm**

1. 2đ

A : H_2S; B : $FeCl_3$; C : S ; F : HCl ; G : $Hg(NO_3)_2$; H : HgS ; I : Hg ; X : Cl_2 ; Y : H_2SO_4

Không cần lý luận chỉ cần xác định đúng các chất và viết phương trình cho điểm tối đa

Phương trình hóa học của các phản ứng :

$$H_2S + 2FeCl_3 \rightarrow 2FeCl_2 + S\downarrow + 2HCl \quad (1)$$
$$Cl_2 + H_2S \rightarrow S + 2HCl \quad (2)$$
$$4Cl_2 + H_2S + 4H_2O \rightarrow 8HCl + H_2SO_4 \quad (3)$$
$$BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2HCl \quad (4)$$
$$H_2S + Hg(NO_3)_2 \rightarrow HgS\downarrow + 2HNO_3 \quad (5)$$
$$HgS + O_2 \xrightarrow{t^0} Hg + SO_2 \quad (6)$$

2. 2đ

$$BaCl_2 + NaHSO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + NaCl + HCl$$
$$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4\downarrow$$
$$Ba(HCO_3)_2 + KHSO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + KHCO_3 + CO_2\uparrow + H_2O$$
$$Ba^{2+} + HCO_3^- + HSO_4^- \longrightarrow BaSO_4\downarrow + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$Ca(H_2PO_4)_2 + KOH \longrightarrow CaHPO_4\downarrow + KH_2PO_4 + H_2O$$
$$Ca^{2+} + H_2PO_4^{2-} + OH^- \longrightarrow CaHPO_4\downarrow + H_2O$$

Page: https://www.facebook.com/nguyencongkiethoahoc/

Tải thêm nhiều tài liệu hóa bổ ích tại: http://nguyencongkiet.blogspot.com/

$Ca(OH)_2 + NaHCO_3 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + NaOH + H_2O$

$Ca^{2+} + OH^- + HCO_3^- \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O$

3 (1,5 đ)

a. Ban đầu chưa có khí, sau một lúc mới thoát ra bọt khí không màu

$H^+ + CO_3^{2-} \rightarrow HCO_3^-$

$H^+ + HCO_3^- \rightarrow H_2O + CO_2$

b. Thoát ra khí màu vàng lục và dung dịch bị mất màu tím

$16HCl + 2\,KMnO_4 \rightarrow 5Cl_2 + 2\,KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O$

c. Có khí mùi khai và có kết tủa trắng

$(NH_2)_2CO + H_2O \rightarrow (NH_4)_2CO_3$

$(NH_4)_2CO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow 2\,NH_3 + CaCO_3 + 2H_2O$

Câu 3 — **6 điểm**

1 (2đ)

a.

$n_{Fe} = 0,2$ mol; $n_{HNO_3} = 0,15$; $n_{HCl} = 0,6 \Rightarrow n_{H^+} = 0,75$; $n_{NO_3^-} = 0,15$; $n_{Cl^-} = 0,6$

$Fe + 4H^+ + NO_3^- \rightarrow Fe^{3+} + NO + 2\,H_2O$

$0,15 \leftarrow 0,6 \leftarrow 0,15 \rightarrow 0,15$

$Fe + 2Fe^{3+} \rightarrow 3Fe^{2+}$

$0,05 \rightarrow 0,1 \rightarrow 0,15$

Dung dịch X có Fe^{2+} (0,15 mol); Fe^{3+} (0,05 mol); H^+ (0,15 mol); Cl^- (0,6 mol)

Cô cạn dung dịch X được 2 muối: $FeCl_2$ (0,15 mol) và $FeCl_3$ (0,05 mol)

$\Rightarrow$ **$m_{muối}$ = 27,175 gam**

b. (0,5 điểm)

Cho lượng dư $KMnO_4$ / H_2SO_4 vào dung dịch X:

$Fe^{+2} \rightarrow Fe^{+3} + 1e$ $\qquad$ $Mn^{+7} + 5e \rightarrow Mn^{+2}$

$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e$

Dùng bảo toàn mol electron ta có:

$$n_{Fe^{2+}} + n_{Cl^-} = 5n_{Mn^{+7}}$$

$\Leftrightarrow$ Số mol $KMnO_4$ = Số mol Mn^{+7} = 0,15 mol

m ($KMnO_4$) = 23,7 gam.

2 (2đ)

Gọi hóa trị của kl là n (1,2,3) .

khối lượng mol là a (g)

Gọi số mol muối ở mỗi phần là x .

ta có số mol kim loại ban đầu là 2x

có 2ax = 4,8 nên ax = 2,4 (1)

Nếu muối tạo thành chỉ là $M(NO_3)n$ thì ta có : $(a + 62n)x = 25,6$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra $x = (25,6 - 2,4)/62n = 0,187/n$

Mặt khác theo các pt (viết pt ra) số mol oxit thu đc là x/2

nên ta có $(2a + 16n)\,x/2 = 4$ (3)

từ (1) và (3) ta có $x = (4 - 2,4)/16n = 0,1/n$

Ta thấy 2 giá trị x ko bằng nhau .

Vì vậy muối NO_3 phải là muối ngậm nước

Đặt công thức muối là $M(NO_3)n.mH_2O$

khối lượng muối mỗi phần là $(a + 62n + 18m)x = 25,6$ (4)

Kết hợp (1) (3) (4) ta có hệ

$ax = 2,4$

$(2a + 16n)\,x/2 = 4$

Page: https://www.facebook.com/nguyencongkiethoahoc/

Tải thêm nhiều tài liệu hóa bổ ích tại: http://nguyencongkiet.blogspot.com/

(a + 62n +18m)x = 25,6
thay ax = 2,4 vào các pt dưới ta đc
nx = 0,2 và mx = 0,6
suy ra a/n = 12 .
thay n= 1, 2, 3 => a= 24 . là Mg
thay n= 2 thu đc x= 0,1 .
do đó m = 6
vậy M là Mg và muối là $Mg(NO_3)_2.6H_2O$

Theo giả thiết $n_{Al^{3+}} = 0,01 mol$ và $n_{SO_4^{2-}} = 0,02 mol$. Giả sử là số mol $Ba(OH)_2$ cần thêm vào, như vậy $n_{Ba^{2+}} = x mol$ và $n_{OH^-} = 2x mol$.

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$ (1)
x (mol) 0,02 (mol)

$Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3$ (2)
0,01 (mol) 2x (mol)

$Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow AlO_2^- + 2H_2O$ (3)

Xét trường hợp chỉ xảy ra phản ứng (1) và (2). Trong trường hợp này Al^{3+} tham gia phản ứng vừa đủ hoặc dư : $\frac{2x}{3} \le 0,01 \Rightarrow x \le 0,015 (mol)$, và như vậy Ba^{2+} phản ứng hết ở phản ứng (1).

Ta có m(kết tủa) = $233.x + 78.\frac{2x}{3} = 2,1375 \Rightarrow x = 0,0075 (mol)$

Vậy thể tích dung dịch $Ba(OH)_2$ đã sử dụng là :

$$V = \frac{0,0075 mol}{0,1 mol/l} \times 1000 ml/l = 75 ml$$

Nếu xảy ra các phản ứng (1), (2) và (3) thì $x > 0,015 (mol)$

$\Rightarrow m_{BaSO_4} > 0,015 mol \times 233 gam/mol = 3,495 gam > 2,1375 gam$ (loại).

Vậy kết luận V= 75 ml

Câu 4 **3 điểm**

a.1điểm

$8Ba + NH_4NO_3 \xrightarrow{t^o cao} 3BaO + Ba_3N_2 + 2 BaH_2$ (gồm 5 pt khai triển)

$BaO + H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2$

$Ba_3N_2 + 6H_2O \longrightarrow 3Ba(OH)_2 + 2NH_3\uparrow$

$BaH_2 + 2H_2O \longrightarrow Ba(OH)_2 + 2H_2\uparrow$

b.2 điểm

Theo đầu bài $n_{B_a} = \frac{109,6}{137} = 0,8 mol; n_{NH_3} = 0,8.\frac{1}{8}.2 = 0,2 mol; n_{H_2} = 0,4 mol$

Khi cho khí vào bình kín	$2NH_3 \leftrightarrows N_2 + 3H_2$		
Trước phản ứng	0,2 mol	0	0,4mol
Phản ứng	2x		

Page: https://www.facebook.com/nguyencongkiethoahoc/

Tải thêm nhiều tài liệu hóa bổ ích tại: http://nguyencongkiet.blogspot.com/

Cân bằng $0,2-x$ x $0,4+3x$

Theo đầu bài áp suất bình tăng 10% nên số mol khí sau phản ứng bằng 1,1 lần số mol trước phản ứng

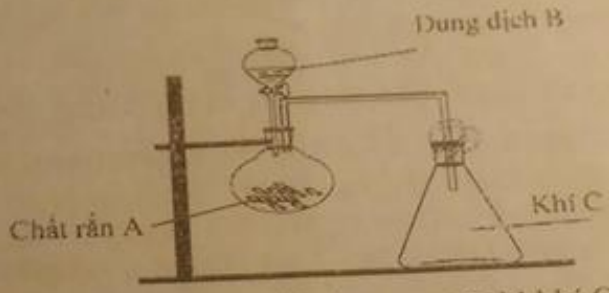
$0,2-2x+x+0,4+3x=1,1.0,6 \longrightarrow x=0,03$ mol

Vậy ở trạng thái cân bằng thành phần số mol mỗi khí là

0,14 mol NH_3 (21,21%); 0,03 mol N_2 (4,55%); 0,49 mol H_2 (74,24%)

Câu 5 **3 điểm**

1. 2 đ



Giải thích: Để điều chế được khí C như bộ dụng cụ vẽ thì khí C phải có đặc điểm: nặng hơn không khí ($\overline{M}=29$) và không tác dụng với không khí. => có thể điều chế được các khí: Cl_2, SO_2, CO_2, O_2.

- Phản ứng điều chế:

$2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2\uparrow + 8H_2O$

$Na_2SO_3 + H_2SO_4$ (loãng) $\rightarrow Na_2SO_4 + SO_2\uparrow + H_2O$

$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$

H_2O_2 (xúc tác MnO_2) $\rightarrow H_2O + 1/2O_2\uparrow$

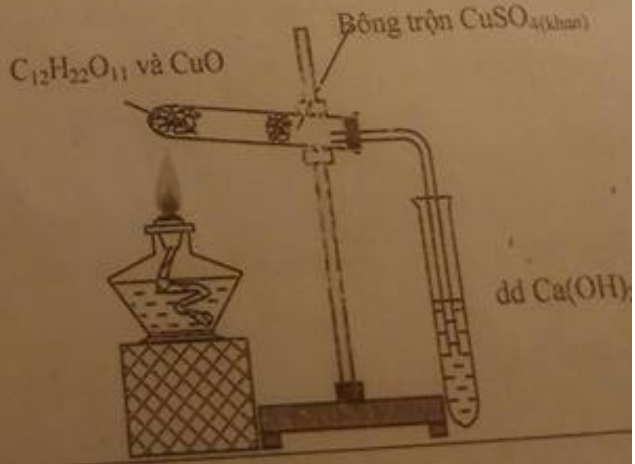
2. 1 đ

Dụng cụ thí nghiệm

- Giá sắt
- Ống nghiệm
- Đèn cồn
- Dây dẫn khí

Hóa chất

- CuO và đường saccarozơ
- $CuSO_4$ khan và bông
- Dung dịch $Ca(OH)_2$
- Chất làm khô CaO



Lưu ý: Thí sinh trình bày cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa

HẾT

Page: https://www.facebook.com/nguyencongkiethoahoc/