

SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HÀ NỘI
TRƯỜNG THPT PHÙNG KHẮC
KHOAN-THẠCH THẮT

Đề chính thức

ĐỀ THI HSG CẤP TRƯỜNG KHỐI 10, 11

Năm học: 2019 – 2020

Môn: Hóa học 10

(Thời gian làm bài: 150 phút)

Không kể thời gian giao đề

(Đề thi gồm 2 trang)

Câu 1. (2 điểm)

1. Nguyên tố X thuộc nhóm VI A. Hợp chất khí với hidro của X là A; oxit cao nhất của X là B. Tỉ khối hơi của A so với B là 0,425.

a) Xác định nguyên tố X

b) Viết công thức electron và công thức cấu tạo của A, B và cho biết liên kết giữa các nguyên tử trong A, B thuộc loại nào

c) Viết PTHH của phản ứng xảy ra khi cho A tác dụng với B.

2. Tổng số hạt p, n, e trong nguyên tử nguyên tố M là 108. Hãy cho biết:

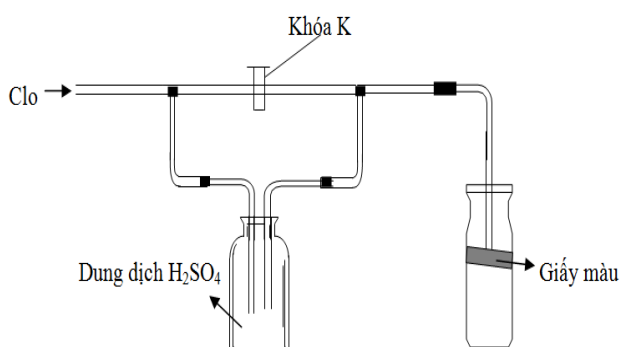
a) M thuộc chu kì mấy trong bảng tuần hoàn?

b) Tên nguyên tố M và vị trí của M trong bảng tuần hoàn, biết M thuộc nhóm VA.

c) Tính phần trăm khối lượng của M trong oxit cao nhất.

Câu 2. (1 điểm)

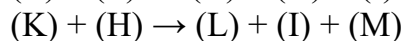
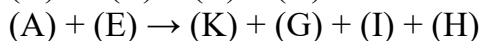
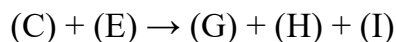
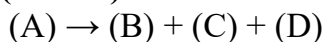
Trong thí nghiệm ở hình bên người ta dẫn khí Clo mới điều chế từ MnO_2 rắn và dung dịch axit HCl đặc. Trong hai bình lần lượt chứa H_2SO_4 đặc và một miếng giấy màu. Nêu hiện tượng về miếng giấy màu và giải thích khi lần lượt:



a) đóng khóa K

b) mở khóa K.

Câu 3. (1 điểm) Cho sơ đồ các phản ứng

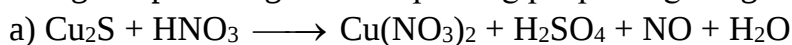


Hoàn thành các phương trình phản ứng theo sơ đồ trên.

Biết mỗi chữ cái tương ứng với 1 chất. (D), (I), (M) là các đơn chất khí. Khí (I) có tỉ khối so với khí CH_4 là 4,4375. Để trung hòa 2,8 gam kiềm (L) cần 200 ml dung dịch HCl 0,25M

Câu 4. (1,5 điểm)

1. Cân bằng các phản ứng sau theo phương pháp thăng bằng electron



2. Chọn 7 chất rắn khác nhau mà khi cho mỗi chất đó tác dụng với dung dịch H_2SO_4 đặc, nóng, dư đều cho sản phẩm là $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, SO_2 và H_2O . Viết các phương trình hóa học.

Câu 5. (2,5 điểm)

1. Cho 2,25 gam hỗn hợp A gồm Al, Fe, Cu tác dụng với dung dịch HCl dư, sau khi phản ứng kết thúc thu được 1344 ml (đktc) khí và còn lại 0,6 gam chất rắn không tan. Tính % khối lượng mỗi kim loại trong A.

2. Hòa tan hoàn toàn 25 gam một cacbonat kim loại bằng dung dịch HCl 7,3% (vừa đủ) thu được dung dịch muối có nồng độ phần trăm là 10,511%. Khi làm lạnh dung dịch này thấy thoát ra 26,28 gam muối rắn A và nồng độ phần trăm của muối trong dung dịch còn lại là 6,07%. Xác định công thức của muối A?

3. Hòa tan hoàn toàn m gam hỗn hợp X gồm FeO, Fe₂O₃ và Fe₃O₄ bằng lượng vừa đủ dung dịch H₂SO₄ loãng thu được 500ml dung dịch Y. Chia Y thành 2 phần bằng nhau:

Cô cạn phần 1 thu được 31,6 gam hỗn hợp muối khan.

Sục khí clo dư vào phần 2, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn, cô cạn dung dịch thì thu được 33,375 gam hỗn hợp muối khan.

a. Viết phương trình hóa học các phản ứng xảy ra.

b. Tính m và nồng độ mol/lít các chất có trong dung dịch Y.

Câu 6. (2 điểm)

1. Khi cho khí Cl₂ đi qua vôi tôi bột ướt hoặc qua huyền phù đặc Ca(OH)₂ ở 30°C sẽ thu được clorua vôi (còn gọi là canxi clorua hipoclorit), nhưng nếu cho khí Cl₂ qua dung dịch nước vôi trong ở nhiệt độ thường sẽ tạo ra canxi hipoclorit.

a) Viết các phương trình phản ứng xảy ra?

b) Viết phương trình phản ứng xảy ra khi cho clorua vôi lần lượt tác dụng với dung dịch HCl và khí CO₂?

c) Nêu tác dụng của clorua vôi và cho biết vì sao trong thực tế người ta dùng clorua vôi nhiều hơn nước Gia-ven.

2. Những thay đổi nào có thể xảy ra khi bảo quản lâu dài các hóa chất đựng trong các bình bị hở nút đáy sau:

a) Axit sunfuhidric.

b) Axit bromhidric.

c) Nước Gia-ven.

Cho biết nguyên tử khối của các nguyên tố:

Cho biết khối lượng nguyên tử, số hiệu các nguyên tố: ${}_1\text{H} = 1$; ${}_6\text{C} = 12$; ${}_7\text{N} = 14$; ${}_8\text{O} = 16$; ${}_{11}\text{Na} = 23$; ${}_{12}\text{Mg} = 24$; ${}_{13}\text{Al} = 27$; ${}_3\text{Li} = 7$; ${}_{14}\text{Si} = 28$; ${}_{15}\text{P} = 31$; ${}_{16}\text{S} = 32$; ${}_{17}\text{Cl} = 35,5$; ${}_{19}\text{K} = 39$; ${}_{20}\text{Ca} = 40$; ${}_{26}\text{Fe} = 56$; ${}_{29}\text{Cu} = 64$; ${}_{30}\text{Zn} = 65$; ${}_{33}\text{As} = 75$; ${}_{35}\text{Br} = 80$; ${}_{53}\text{I} = 127$; ${}_{47}\text{Ag} = 108$; ${}_{56}\text{Ba} = 137$)

-----Hết-----

(Thí sinh không sử dụng tài liệu)

Số báo danh:Họ và tên:

Câu	ĐÁP ÁN Nội dung	Điểm
Câu 1 2đ		
1 (1đ) a	Xác định được X là S	0,4
b	CTPT A: H ₂ S; B: SO ₃ Viết được CT electron, CTCT của H ₂ S, SO ₃	0,3
c	PTHH của phản ứng	0,3
2 (1đ)	Ta có $2Z + N = 108$ $1 \leq \frac{N}{Z} \leq 1,5$ $30,6 \leq \frac{N}{Z} \leq 36$ Nhu vậy, Z có giá trị từ 31 đến 36 → M thuộc chu kì 4	0,25
	Vì M thuộc nhóm VA → có 5e lớp ngoài cùng Cấu hình electron nguyên tử phù hợp của M là $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$ → Z = 33 M là Asen (As) Asen thuộc ô 33, chu kì 3, nhóm VA	0,25
	Số khối của As là 75 CT oxit cao nhất As ₂ O ₅ %mAs = 65,22%	0,5
Câu 2 1 đ		
	Khi đóng khóa K thì khí clo ẩm sẽ đi qua dung dịch H ₂ SO ₄ đặc qua đây thì hơi nước sẽ bị giữ lại, clo khô thì không có khả năng làm mất màu giấy + Nếu mở khóa K thì khí clo đi qua khóa K, do trong khí còn hơi nước nên sẽ có phản ứng: $Cl_2 + H_2O \rightleftharpoons HCl + HClO$, trong đó HClO là một chất có tính oxi hóa mạnh, có khả năng tẩy màu nên làm giấy màu bị mất màu	0,5 0,5
Câu 3 1đ		

(1đ)	- Xác định I (A) KMnO_4 (B) K_2MnO_4 (C) MnO_2 (D) O_2 (E) HCl (G) MnCl_2 (H) H_2O (I) Cl_2 (K) KCl (L) KOH (M) H_2 Viết 4 PTHH	0,2 0,2 0,15*4
Câu 4 1,5đ		
(0.8đ)	$\text{a, } 3\text{Cu}_2\text{S} + 22\text{HNO}_3 \longrightarrow 6\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 10\text{NO} + 8\text{H}_2\text{O}$ $\text{b, } 5\text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + \text{aKHSO}_4 \longrightarrow \text{bK}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{ccc} & +4 & +6 \\ 5x & \text{S} & \longrightarrow \text{S} + 2e \\ & & \\ 2x & \text{Mn}^{+7} & + 5e \longrightarrow \text{Mn}^{+2} \end{array}$ Theo bảo toàn nguyên tố K và S ta có: $\text{a} + 12 = 2\text{b}; \text{a} + 5 = \text{b} + 2$ $5\text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 6\text{KHSO}_4 \longrightarrow 9\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$	0,4 0,4
2. (0,7đ)	$2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ $2\text{FeO} + 4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Fe}_3\text{O}_4 + 10\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} 3\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ $2\text{FeS} + 10\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 9\text{SO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$ $2\text{FeS}_2 + 14\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 15\text{SO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}$ $2\text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{đặc}) \xrightarrow{t^0} \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,7 đ
Câu 5 2,5đ		
1. (0.75đ)	Ptpư: $2\text{Al} + 6\text{HCl} \longrightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2$ $\text{Fe} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ $\text{Cu} + \text{HCl} \longrightarrow \text{không phản ứng}$ => 0,6 gam chất rắn còn lại chính là Cu: Gọi x, y lần lượt là số mol Al, Fe	0,25

	Ta có: $3x + 2y = 2.0,06 = 0,12$ $27x + 56y = 2,25 - 0,6 = 1,65$ $\Rightarrow x = 0,03 \text{ (mol)} ; y = 0,015 \text{ (mol)}$ $\Rightarrow \%Cu = \frac{0,6}{2,25} \cdot 100\% = 26,67\%; \%Fe = \frac{56 \cdot 0,015}{2,25} \cdot 100\% = 37,33\%;$ $\%Al = 36\%$	0,5
2. (0,75đ)	* Phương trình phản ứng: $M_2(CO_3)_x + 2xHCl \rightarrow 2MCl_x + xH_2O + xCO_2$ Xét số mol: $\begin{matrix} & 1 & 2x & 2 & x \end{matrix}$ Ta có: $C\%_{m'} = \frac{2M + 71x}{2M + 60x + 2x \cdot 36,5 : 0,073 - 44x} \cdot 100\% = 10,511\%$ $\Leftrightarrow M = 20x$ Nghiệm phù hợp: $x = 2; M = 40$; kim loại là Ca. * Phương trình: $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$ $0,25\text{mol} \rightarrow 0,25\text{mol}$ Khối lượng dd sau phản ứng: $\frac{0,25 \cdot 111}{10,511} \cdot 100 = 264g$ Khối lượng dd sau làm lạnh: $264 - 26,28 = 237,72g$ Đặt công thức của A là $CaCl_2 \cdot nH_2O$ Số mol của $CaCl_2$ ban đầu = $0,25\text{mol}$ = $\frac{26,28}{111 + 18n} + \frac{237,72 \cdot 0,0607}{111} \Rightarrow$ $n = 6$ $\Rightarrow$ CT của A là $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ + Khi hòa A bằng axit H_2SO_4 loãng	0,25đ 0,25đ 0,25đ
3. (1đ)	$FeO + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2O \quad (1)$ $Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O \quad (2)$ $Fe_3O_4 + 4H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + FeSO_4 + 3H_2O \quad (3)$ Sau phản ứng dung dịch chỉ có 2 muối $(x+z)\text{mol}$ $FeSO_4$ và $(y+z)\text{mol}$ $Fe_2(SO_4)_3$ + Khi sục khí Cl_2 vào dung dịch sau phản ứng chỉ có $FeSO_4$ phản	0,5đ

	ứng $6\text{FeSO}_4 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \quad (4)$ Theo bài ta có hệ phương trình $\begin{cases} 72x+160y+232z=m/2 & \text{(I)} \\ 152(x+z)+400(y+z)=31,6 & \text{(II)} \\ 187,5(x+z)+400(y+z)=33,375 & \text{(III)} \end{cases}$ Từ II, III ta có $x+z=0,05$; $y+z=0,06$ Mặt khác từ I ta có $m=2.[72(x+z)+160(y+z)]=26,4$ gam Vậy $m=26,4\text{g}$ $C_{\text{FeSO}_4}=0,2\text{M}$; $C_{\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3}=0,24\text{M}$	0,25đ 0,25đ
Câu 6 (2đ)		
1(1đ)	a) $\text{Cl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{30^\circ\text{C}} \text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{Cl}_2 + 2\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Ca}(\text{ClO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ (dung dịch) b) $\text{CO}_2 + 2\text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaCO}_3\downarrow + \text{CaCl}_2 + 2\text{HClO}$ $2\text{HCl} + \text{CaOCl}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ c) Clorua vôi có ứng dụng tương tự nước Gia-ven như tẩy trắng vải sợi, khử trùng, tẩy uế các hố rác, cống rãnh.... Một lượng lớn clorua vôi được dùng để tinh chế dầu mỏ, xử lí các chất độc hữu cơ. So với nước Gia-ven, clorua vôi rẻ tiền hơn, hàm lượng hipoclorit cao hơn, dễ bảo quản và chuyên chở nên thực tế thường được sử dụng nhiều hơn.	0,15 đ 0,15đ 0,15 đ 0,15 đ 0,4đ
2(1đ)	a) Vẫn đục màu vàng của lưu huỳnh $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{S}\downarrow$ b) Dung dịch có màu vàng nhạt $4\text{HBr} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Br}_2$ c) Thoát khí oxi và nồng độ giảm dần $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{HClO}$	0,3đ 0,3đ

	$\text{HClO} \rightarrow \text{HCl} + 1/2\text{O}_2$	0,4đ
--	--	------

Hs làm theo cách khác đúng vẫn cho điểm tối đa.

Phương trình hoá học không cân bằng hoặc không ghi đk trừ ½ số điểm.

Nếu bài toán có phương trình, không cân bằng phương trình không tính điểm.